

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. ГАМЗАТОВА»
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
КАФЕДРА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**

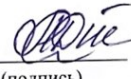
МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники
МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

Направление подготовки 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Квалификация: специалист по компьютерным системам
Срок обучения по ОП: 3г 10м
Форма обучения: очная
Образовательный стандарт (ФГОС) N 362 от 25.05.2022

Автор(ы)-составитель(и): Дибирова К.С.

Фонд оценочных средств утвержден на заседаниях:

Кафедры общеобразовательных дисциплин
(протокол №6 от «21» января 2025г.)

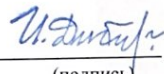
Зав. кафедрой: Салманова Д.А., к.п.н., доцент  21.01. 2025 г.
(ФИО, ученое звание) (подпись) (дата)

Педагогического совета профессионально-педагогического
колледжа ДГПУ им.Р.Гамзатова
(протокол №2 от «25» февраля 2025 г.)

Председатель Магарамов Ш.А., к.и.н., доцент
(ФИО, ученое звание)

 25.02.2025
(подпись) (дата)

Учебно-методического совета ДГПУ им. Р.Гамзатова
(протокол № 4 от «25» 06 2025г.)

Председатель УМС: д.ф.н., профессор, Дибиров И.А.  25.06.2025
(ФИО, ученое звание) (подпись) (дата)

МДК.01.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	3
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ и ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	18
3.1. Формы и методы оценивания.....	18
3.2. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	18
3.3. Критерии оценивания	20
3.4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.....	21
3.5. Ключи к тестам.....	27
3.6. Критерии оценивания.....	27
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	29

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности *09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. № 362 и в соответствии с рабочей программой дисциплины *МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники*.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, которые позволяют оценить уровень достижения, запланированных результатов обучения по учебной дисциплине.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с целью регулярного наблюдения за ходом поэтапного освоения обучающимися материалом учебной дисциплины, оптимизации управления образовательной деятельностью обучающихся, своевременной корректировки персональных образовательных результатов, обучающихся педагогическими средствами.

Текущему контролю успеваемости подлежат все обучающиеся, осваивающие учебную дисциплину.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на изучение дисциплины традиционными и инновационными методами с использованием современных технологий.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся в виде оценки в балльном выражении («5», «4», «3», «2») записываются в журнале учебных занятий.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится с целью оценки уровня освоения теоретических знаний, умений, приобретенного практического опыта.

Формы и периодичность промежуточной аттестации по дисциплине определяются учебным планом образовательной программы: дифференцированный зачет в 8 семестре.

Зачет проводится непосредственно после завершения освоения дисциплины, в сроки, установленные календарным учебным графиком.

Вопросы и задания составляются на основе рабочей программы дисциплины. Вопросы и задания должны соответствовать проверяемым результатам обучения и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники направлен на формирование общих и профессиональных компетенций.

Освоение учебной дисциплины должно способствовать формированию общих компетенций:

- **ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- **ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- **ОК 03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- **ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

- **ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- **ОК 06.** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- **ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- **ОК 08.** Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- **ОК 09.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть профессиональными компетенциями:

- **ПК 1.1.** Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
- **ПК 1.2.** Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
- **ПК 1.3.** Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства
- **ПК 1.4.** Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить **практический опыт**:

- моделирования простых логических схем в программе-симуляторе.
- исследования работы логических элементов, триггеров, регистров и счетчиков.
- сборки простых цифровых схем на макетной плате (если возможно).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- Переводить числа из двоичной в десятичную и обратно.
- Составлять таблицы истинности для простых логических выражений.
- Реализовывать простые логические функции с использованием логических

элементов.

- Анализировать работу простых цифровых схем.
- Упрощать логические выражения

знать:

- Основные системы счисления (двоичная, десятичная).
- Основные логические операции (И, ИЛИ, НЕ).
- Принцип работы основных логических элементов.
- Как работают триггеры, регистры и счетчики.
- Что такое комбинационные и последовательностные схемы.

Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: • анализировать задачу и определять её тип; • выявлять альтернативные способы решения; • оценивать преимущества и недостатки каждого способа; • выбирать оптимальный способ решения с учетом заданного контекста; • обосновывать свой выбор.
		Знания: • теории принятия решений; • алгоритмы решения типовых задач в области компьютерных систем и комплексов; • критерии выбора оптимального решения; • факторы, влияющие на выбор решения (ограничения по времени, ресурсам, стоимости); • методы анализа контекста задачи.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: • эффективно искать информацию в различных источниках; • оценивать достоверность и актуальность информации; • анализировать и интерпретировать полученные данные; • использовать информационные технологии для решения задач; • оформлять результаты работы в виде отчетов и презентаций.
		Знания: • методы поиска информации (ключевые слова, операторы поиска); • различные источники информации (научные статьи, техническая документация, интернет-ресурсы); • принципы критического анализа информации; • методы обработки и визуализации данных; • основные информационные технологии (офисные пакеты, специализированное ПО); • правила оформления ссылок и цитирования.

Ок 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Умения: • определять цели профессионального развития; • составлять план саморазвития; • оценивать свои финансовые возможности; • принимать обоснованные финансовые решения; • разрабатывать бизнес-план; • искать возможности для предпринимательской деятельности в профессиональной сфере. Знания: • принципы планирования карьеры; • методы самооценки компетенций; • основы финансовой грамотности (бюджет, инвестиции, кредиты); • правовые аспекты предпринимательской деятельности; • основы бизнес-планирования; • методы поиска и анализа рыночных возможностей.
Ок 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: • эффективно общаться с коллегами; • конструктивно разрешать конфликты; распределять задачи в команде; • принимать решения совместно; представлять результаты работы команды. Знания: • принципы командной работы; • методы эффективной коммуникации; • стили поведения в конфликтах; • правила этикета делового общения; • методы организации групповой работы (мозговой штурм, проектное управление).
Ок 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: • четко и грамотно выражать свои мысли устно и письменно; • адаптировать стиль речи к различным ситуациям и аудиториям; • вести деловую переписку; • составлять документы; • учитывать особенности социального и культурного контекста при коммуникации Знания: • нормы русского языка (орфография, пунктуация, грамматика); • стили речи (научный, деловой, публицистический); • основы риторики и ораторского искусства; • особенности деловой переписки; • правила оформления документов; • основы межкультурной коммуникации; • правила оформления документов и построения устных сообщений

ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Умения: - уважать государственные символы России; - соблюдать законы и нормативные акты; - проявлять толерантность и уважение к представителям других культур и религий; - противодействовать коррупции; защищать свои права и свободы; - участвовать в общественной жизни. Знания: - основы Конституции Российской Федерации; - история и культура России; - традиционные общечеловеческие ценности; основы права, стандарты антикоррупционного поведения; - механизмы защиты прав и свобод граждан; - принципы толерантности и уважения к другим культурам и религия
	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: - соблюдать правила охраны окружающей среды экономить ресурсы, сортировать отходы; - сокращать выбросы загрязняющих веществ; - действовать в чрезвычайных ситуациях; оказывать первую помощь; - применять принципы бережливого производства. Знания: - основы экологии и охраны окружающей среды; - принципы ресурсосбережения; - источники загрязнения окружающей среды; - изменение климата и его последствия; - принципы бережливого производства; - правила безопасности жизнедеятельности; - методы оказания первой помощи.
Ок 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: - выполнять комплекс физических упражнений; - контролировать свое физическое состояние; - выбирать вид физической активности с учетом индивидуальных особенностей; - соблюдать правила безопасности при занятиях физической культурой; - использовать средства физической культуры для снижения утомляемости в процессе работы. Знания: - основы анатомии и физиологии человека; - методы самоконтроля физического состояния; - виды физических упражнений; - правила выполнения упражнений; - техника безопасности при занятиях физической культурой; - влияние физической культуры на профессиональную деятельность

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: • читать и понимать техническую документацию на иностранном языке; • переводить технические тексты; • составлять техническую документацию на иностранном языке; • использовать онлайн-переводчики и словари.
		Знания: • грамматика и лексика иностранного языка (английский, немецкий и т.д.); • терминология в области компьютерных систем и комплексов; • правила оформления технической документации на иностранном языке; • методы перевода технической документации.

Профессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 1.1 Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.	Умения: • определять цели и задачи проектирования; • выявлять функциональные и нефункциональные требования; • формализовать требования; • оценивать выполнимость требований; • составлять спецификацию требований.
	Знания: • основные принципы проектирования цифровых систем; • виды технических заданий; • методы анализа требований; • способы формализации требований; • основы теории цифровых автоматов; • элементная база цифровых устройств.
ПК 1.2 Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием	Умения: • выбирать подходящие компоненты для реализации заданной функциональности; • проектировать схемы электронных устройств; • моделировать работу схем; • оформлять схемы в соответствии с требованиями ЕСКД.
	Знания: • основные типы интегральных схем; • принципы работы электронных компонентов; • методы проектирования схем; • программные средства для схемотехнического моделирования; • правила оформления схем.

ПК 1.3 Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	Умения: • составлять чертежи, схемы, спецификации, описания, инструкции в соответствии с требованиями ЕСКД; • использовать программные средства для подготовки технической документации.
	Знания: • стандарты ЕСКД (единая система конструкторской документации); правила оформления чертежей, спецификаций, схем, описаний, инструкций; • программные средства для подготовки технической документации
ПК 1.4 Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе с применением виртуальных средств.	Умения: • собирать прототипы электронных устройств на макетных платах; • программировать микроконтроллеры; • использовать инструменты для виртуального прототипирования; • отлаживать и тестировать прототипы; • оценивать работоспособность и соответствие прототипа требованиям технического задания.
	Знания: • методы прототипирования; • основы работы с макетными платами; • основы программирования микроконтроллеров; • инструменты для виртуального прототипирования (Tinkercad, Proteus и т.д.); • методы отладки и тестирования прототипов

МДК.01.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

№	Наименование темы	ПК, ОК	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	6		
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ПК 1.1	Устный опрос, тестирование	Диф. зачет		
Тема 1 Формы представления числовой информации в цифровых устройствах						
1.	Введение. Задачи и структура дисциплины. Содержание тем дисциплины. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по компьютерным системам и комплексам. Краткий очерк истории развития цифровой схемотехники. Связь цифровой схемотехники с развитием элементной базы при создании приборов и устройств функциональной электроники и вычислительной техники на основе синтеза. Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике.					
2.	Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой					
Тематика лабораторных занятий:		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ПК 1.1	Выполнение лабораторных работ			
1.	Лабораторная работа №1. Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления					
Содержание учебного материала.					ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ПК 1.1	Устный опрос, тестирование
Тема 2 Машинные коды и операции с ними						
1.	Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел.					
2.	Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) со знаковым и без знакового разряда. Правила и последовательность выполнения арифметических операций с кодированными двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном коде со знаковым и без знакового разряда. Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда					
Тематика лабораторных занятий:		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ПК 1.1	Выполнение лабораторных работ			
1.	Лабораторная работа №2. Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда					
Самостоятельная работа						
Тема 3. Основные понятия алгебры логики						
Содержание учебного материала.						

1.	Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
2.	Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.			
3.	Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций. Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций			
4.	Тождества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации			
5.	Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.			
Тематика лабораторных занятий:				
1.	Лабораторная работа №3. Исследование типовых логических элементов	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
2.	Лабораторная работа №4. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций			
3.	Лабораторная работа №5. Преобразование логических выражений			
4.	Лабораторная работа №6. Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации			
Содержание учебного материала.				
Тема 4. Логические элементы и схемы				
1.	Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе)	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1, ПК 1.2	Устный опрос, тестирование	
2.	Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики			
Тематика лабораторных занятий:				
1.	Лабораторная работа №7. Построение логических схем в заданном базисе	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1, ПК 1.2	Выполнение лабораторных работ	

Содержание учебного материала.			
Тема 5. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов		ОК 01, ОК 02 ПК 1.1, ПК 1.2	Устный опрос, тестирование
	Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно- транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шотки, И2Л- интегро-инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП -структура. Основные характеристики и параметры.		
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование
Тема 6 Цифровые устройства комбинационного типа			
1	Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора. Матричные, линейные и прямоугольные дешифраторы. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов.		
2	Преобразователи кодов. Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой, преобразователя двоично-десятичного кода в двоично-десятичный код другого вида, преобразователя кодов для цифровой кодировки. Особенности построения схем при переходе из кодов одной системы счисления в другую. Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов. Условное графическое обозначение преобразователей кодов.		
3	Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров		
4	Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия. Условное графическое обозначение сумматоров.		
Тематика лабораторных занятий:			
1	Лабораторная работа №8. Знакомство с программой Electronics Workbench.	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ
2	Лабораторная работа №9. Исследование функциональных схем и принципов работы шифраторов.		
3	Лабораторная работа №10. Исследование функциональных схем и принципов работы дешифраторов.		
4	Лабораторная работа №11. Исследование функциональных схем и принципов работы демультиплексоров.		
5	Лабораторная работа №12. Исследование функциональных схем двоичного сумматора.		
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09	

Тема 7.		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование
Последовательностные цифровые устройства			
1	Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером.		
2	Принцип функционирования асинхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ в интегральной схемотехнике с прямыми инверсными входами. Построение функциональной схемы и процесс функционирования одноступенчатого и двухступенчатого RS- триггера.		
3	Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). Условное графическое обозначение триггеров. Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах		
4	Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Построение суммирующего двоичного счетчика. Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики).		
5	Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Реверсивный регистр, назначение, принцип построения и особенности применения.		
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ
1	Лабораторная работа №13. Исследование работы RS -, D -, T - и JK – триггеров.		
2	Лабораторная работа №14. Исследование функциональных схем счетчиков		
3	Лабораторная работа №15. Исследование функциональных схем регистров		
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ПК 1.1, ПК 1.2	Устный опрос, тестирование
Тема 8. Классификация и параметры запоминающих устройств			
1	Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти.		
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение
1	Лабораторная работа №16. Запоминающие устройства		

2	Лабораторная работа №17. Полупроводниковые запоминающие устройства		лабораторных работ	
3	Лабораторная работа №18. Исследование ОЗУ			
4	Лабораторная работа №19. Исследование ПЗУ			
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
Тема 9 Оперативные и постоянные запоминающие устройства				
1	Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства			
2	Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств			
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
1	Лабораторная работа №20. Исследование работы ПЗУ на ИМС			
2	Лабораторная работа №21. Исследование работы перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ)			
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
Тема 10. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)				
1	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Назначение и основные параметры аналого- цифровых преобразователей. Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Методы преобразования аналогового сигнала в код. Принцип построения аналого-цифровых преобразователей сигналов по методам ступенчатого и последовательного приближения опорного напряжения и с параллельным преобразованием. Условное графическое обозначение аналого-цифровых преобразователей			
2	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение и основные параметры цифро- аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей			
Тематика лабораторных занятий:				
1	Лабораторная работа №22. Аналого - цифровые преобразователи	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
2	Лабораторная работа №23. Цифро - аналоговые преобразователи			
3	Лабораторная работа №24. Изучение принципов построения и работы АЦП			
4	Лабораторная работа №25. Изучение принципов построения и работы ЦАП			
Содержание учебного материала.				

Тема 11 Микропроцессоры и микропроцессорные устройства			
1	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микро ЭВМ.	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование
2	Микропроцессорные устройства. Однокристальные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристального микропроцессора. Состав, назначение		
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ
1	Лабораторная работа №26. Микропроцессор персонального компьютера		
2	Лабораторная работа №27. Архитектура однокристального микропроцессора		
3	Лабораторная работа №28. Изучение структуры упрощенной схемы однокристального микропроцессора		
Содержание учебного материала.			
Тема 12 Организация проектирования электронной аппаратуры			
1	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).		Устный опрос, тестирование
2	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.		
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ
1	Лабораторная работа №29. Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ.		
2	Лабораторная работа №30. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.		
3	Лабораторная работа №31. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.		
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование
Тема 13. Условия эксплуатации цифровых устройств			
1	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности.		
2	Основная нормативная документация.		
3	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.		
4	Классификация по объектам установки.		
5	Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно- технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.		
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение
1	Лабораторная работа №32. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.		
2	Лабораторная работа №33. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.		

3	Лабораторная работа №34. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.		лабораторных работ	
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
Тема 14. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры				
1	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.			
2	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).			
3	Правила конструирования модулей первого уровня.			
4	Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.			
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
1	Лабораторная работа №35. Составление таблицы соединений.			
2	Лабораторная работа №36. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.			
3	Лабораторная работа №37. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня..			
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
Тема 15. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры. Технология изготовления микросхем				
1	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.			
2	Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц			
3	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления.			
4	Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов).			
5	Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.			
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
1	Лабораторная работа №38. Оценка технологичности изделия			
2	Лабораторная работа №39. Фотолитография в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем			
Содержание учебного материала.		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
Тема 16. Печатные платы				
1	Общие сведения о печатных платах.			
2	Виды печатных плат.			
3	Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.			
4	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления			

	печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование			
Тематика лабораторных занятий:		ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение лабораторных работ	
1	Лабораторная работа №40. Определение габаритных размеров печатной платы			
2	Лабораторная работа №41. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате			

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Формы и методы оценивания

Формы текущего контроля по дисциплине:

- устный опрос (фронтальный, индивидуальный, комбинированный);
- тестирование (письменное или компьютерное);
- письменная проверка (ответы на вопросы, решение задач и примеров, составление тезисов, рефератов, выполнение схем, выполнение заданий для самостоятельной работы и др.);
- самоконтроль и взаимопроверка.

Возможны и другие формы текущего контроля успеваемости, в том числе инновационные на основе информационно-коммуникационных технологий.

Преподаватель на одном учебном занятии может использовать одну или несколько форм текущего контроля.

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности обучающихся за семестр (полугодие).

Основными формами промежуточной аттестации являются:

- дифференцированный зачет;

3.2. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Задание для устного опроса по темам

1. Что такое цифровая техника и чем она отличается от аналоговой? Приведите примеры.
2. Какие системы счисления используются в цифровой технике? Назовите наиболее распространенные.
3. Как перевести число из десятичной системы счисления в двоичную и обратно? Покажите на примере.
4. Для чего используется шестнадцатеричная система счисления в цифровой технике?
5. Перечислите основные логические операции.
6. Как построить таблицу истинности для логической функции? Покажите на примере логической функции двух переменных.
7. Что такое логический элемент? Приведите примеры основных логических элементов.
8. Что такое функция И-НЕ (NAND)? Почему она является универсальной?
9. Что такое комбинационная логика? Приведите примеры комбинационных устройств.
10. Как упростить логическое выражение с использованием карт Карно?
11. Что такое последовательностная логика? Чем она отличается от комбинационной?
12. Что такое триггер? Назовите основные типы триггеров и опишите их работу.
14. Что такое регистр? Для чего он используется? Что такое сумматор? Какие типы сумматоров вы знаете?
15. Что такое дешифратор и мультиплексор? Где они применяются?

Практические работы/Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления

Лабораторная работа №2. Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда

Лабораторная работа №3. Исследование типовых логических элементов

Лабораторная работа №4. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций

Лабораторная работа №5. Преобразование логических выражений

Лабораторная работа №6. Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации

Лабораторная работа №7. Построение логических схем в заданном базисе

Лабораторная работа №8. Знакомство с программой Electronics Workbench.

Лабораторная работа №9. Исследование функциональных схем и принципов работы шифраторов.

Лабораторная работа №10. Исследование функциональных схем и принципов работы дешифраторов.

Лабораторная работа №11. Исследование функциональных схем и принципов работы демультиплексоров.

Лабораторная работа №12. Исследование функциональных схем двоичного сумматора.

Лабораторная работа №13. Исследование работы RS -, D -, T - и JK – триггеров.

Лабораторная работа №14. Исследование функциональных схем счетчиков

Лабораторная работа №15. Исследование функциональных схем регистров

Лабораторная работа №16. Запоминающие устройства

Лабораторная работа №17. Полупроводниковые запоминающие устройства

Лабораторная работа №18. Исследование ОЗУ

Лабораторная работа №19. Исследование ПЗУ

Лабораторная работа №20. Исследование работы ПЗУ на ИМС

Лабораторная работа №21. Исследование работы перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ)

Лабораторная работа №22. Аналого - цифровые преобразователи

Лабораторная работа №23. Цифро - аналоговые преобразователи

Лабораторная работа №24. Изучение принципов построения и работы АЦП

Лабораторная работа №25. Изучение принципов построения и работы ЦАП

Лабораторная работа №26. Микропроцессор персонального компьютера

Лабораторная работа №27. Архитектура однокристалльного микропроцессора

Лабораторная работа №28. Изучение структуры упрощенной схемы однокристалльного микропроцессора

Лабораторная работа №29. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ.

Лабораторная работа №30. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.

Лабораторная работа №31. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.

Лабораторная работа №32. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.

Лабораторная работа №33. Расчет тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.

Лабораторная работа №34. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.

Лабораторная работа №35. Составление таблицы соединений.

Лабораторная работа №36. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.

Лабораторная работа №37. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня..

Лабораторная работа №38. Оценка технологичности изделия

Лабораторная работа №39. Фотолитография в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем
Лабораторная работа №40. Определение габаритных размеров печатной платы
Лабораторная работа №41. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате

Примерные задания для самостоятельной проработки

Задание 1: Системы счисления

Тема: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Описание: Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную. И наоборот, переведите числа из двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную.

Пример:

- Переведите число 157 (10) в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
- Перевести число 11011011 (2) в десятичную систему счисления.
- Перевести число 45 (8) в десятичную систему.
- Перевести число A2 (16) в десятичную систему.

Задание 2: Логические операции и таблицы истинности

Тема: Построение таблиц истинности для логических выражений.

Описание: Постройте таблицы истинности для следующих логических выражений:

- $F = (A \text{ И } B) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ } A \text{ И } C)$
- $F = (A \text{ ИЛИ } B) \text{ И } (\text{НЕ } C)$
- $F = (A \text{ XOR } B) \text{ И } (A \text{ ИЛИ } C)$

Задание 3: Упрощение логических выражений с использованием карт Карно

Тема: Минимизация логических функций.

Описание: упростите следующие логические функции, используя карты Карно:

- $F(A, B, C) = \Sigma(0, 2, 4, 5, 6)$ (где Σ означает сумму минтермов)
- $F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15)$
- $F(A, B, C) = \Sigma(0, 1, 2, 3, 7)$

Задание 4: Реализация логических функций с использованием логических элементов

Тема: Построение логических схем.

Описание: Реализуйте логические функции из задания 2, используя логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Нарисуйте схему.

Задание 5: Анализ работы триггеров

Тема: Последовательностная логика.

Описание: Опишите работу D-триггера и JK-триггера. Нарисуйте временные диаграммы, показывающие изменение выходного сигнала триггера при различных входных сигналах.

Задание 6: Проектирование простого комбинационного устройства

Тема: Применение комбинационной логики.

Описание: Спроектируйте схему, которая определяет, является ли введенное 3-битное двоичное число простым. Выход схемы должен быть равен 1, если число простое, и 0 в противном случае. Представьте свою схему в виде логической функции и реализуйте ее с помощью логических элементов.

Задание 7: Исследование работы сумматора

Тема: Арифметические устройства.

Описание: Изучите работу одnorазрядного и многоразрядного сумматора. Опишите, как происходит сложение двоичных чисел. Сравните полусумматор и полный сумматор.

3.3. Критерии оценивания

Критерии оценки для тестирования:

- «5» - 85-100% верных ответов
- «4» - 69-84% верных ответов
- «3» - 51-68% верных ответов
- «2» - 50% и менее

Критерии оценивания практической/лабораторной работы:

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, все этапы работы проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценки результатов выполнения внеаудиторной (самостоятельной) работы

Работа выполнена полностью, демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять, последовательно и правильно выполнены все задания, сделаны выводы.

Оценка «5» - «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполнены все задания; демонстрируется умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

Оценка «4» - «хорошо» выставляется, если работа выполнена полностью; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполнены все задания; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; демонстрируется умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

Оценка «3» - «удовлетворительно» выставляется, если студент демонстрирует затруднения с комплексным выполнением работы; неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; выполняет задания при подсказке преподавателя; затрудняется в формулировке выводов.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена или выполнена неправильно; дана неправильная оценка предложенной ситуации; отсутствует теоретическое обоснование выполнения заданий.

3.4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Что является основным элементом цифровой техники

- а) Транзистор
- б) Резистор
- в) Конденсатор

- d) Индуктивность
- 2. **Какая система счисления наиболее часто используется в цифровой технике**
 - a) Десятичная
 - b) Восьмеричная
 - **c) Двоичная**
 - d) Шестнадцатеричная
- 3. **Чему равно десятичное число 13 в двоичной системе**
 - a) 1010
 - b) 1100
 - **c) 1101**
 - d) 1110
- 4. **Чему равно двоичное число 1111 в десятичной системе**
 - a) 14
 - b) 15
 - c) 16
 - **d) 17**
- 5. **Какой код используется для представления отрицательных чисел в двоичной системе**
 - a) Код Грея
 - b) Двоично-десятичный код (BCD)
 - **c) Дополнительный код**
 - d) Избыточный код
- 6. **Какое основание имеет шестнадцатеричная система счисления**
 - a) 2
 - b) 8
 - c) 10
 - **d) 16**
- 7. **Какая система счисления используется для более компактной записи двоичных чисел**
 - a) Десятичная
 - b) Восьмеричная
 - **c) Шестнадцатеричная**
 - d) Тройичная
- 8. **Бит это...**
 - a) Основной элемент цифровой схемы
 - b) Единица измерения напряжения
 - **c) Единица измерения информации в двоичной системе**
 - d) Электрический сигнал
- 9. **Байт это..**
 - a) 4 бита
 - **b) 8 бит**
 - c) 16 бит
 - d) 32 бита
- 10. **Для чего используется код Грея**
 - a) Для представления отрицательных чисел
 - b) Для обнаружения ошибок
 - **c) Для минимизации ошибок при переходе между состояниями**
 - d) Для ускорения вычислений
- 11. **Какая логическая операция соответствует соединению “И”**
 - **a) AND**
 - b) OR
 - c) NOT

- d) XOR
- 12. **Какая логическая операция соответствует соединению “ИЛИ”**
 - a) AND
 - b) OR
 - c) NOT
 - **d) XOR**
- 13. **Какая логическая операция соответствует инверсии**
 - a) AND
 - b) OR
 - **c) NOT**
 - d) XOR
- 14. **Какая логическая операция соответствует “исключающему ИЛИ”**
 - a) AND
 - b) OR
 - c) NOT
 - **d) XOR**
- 15. **Чему равно $A \text{ AND NOT } A$**
 - **a) 0**
 - b) 1
 - c) A
 - d) NOT
- 16. **Чему равно $A \text{ OR NOT } A$**
 - a) 0
 - **b) 1**
 - c) A
 - d) NOT A
- 17. **Таблица истинности это...**
 - a) Схема логического элемента
 - b) График зависимости напряжения от времени
 - **c) Таблица, показывающая все возможные значения логической функции**
 - d) Описание принципа работы логического элемента
- 18. **Какая логическая функция реализуется элементом NAND**
 - a) И
 - b) ИЛИ
 - **c) НЕ И**
 - d) НЕ ИЛИ
- 19. **Какая логическая функция реализуется элементом NOR**
 - a) И
 - b) ИЛИ
 - c) НЕ И
 - **d) НЕ ИЛИ**
- 20. **Какой закон алгебры логики утверждает, что $A \text{ OR } A = A$**
 - a) Закон де Моргана
 - b) Закон поглощения
 - **c) Закон идемпотентности**
 - d) Закон инволюции
- 21. **Комбинационная схема это...**
 - a) Схема, запоминающая информацию
 - **b) Схема, выход которой зависит только от текущих входных значений**
 - c) Схема, работающая только в определенное время
 - d) Схема, использующая только транзисторы
- 22. **Что делает дешифратор**

- а) Сжимает данные
 - **б) Преобразует двоичный код в унитарный**
 - в) Умножает числа
 - д) Увеличивает напряжение
23. **Что делает мультиплексор**
- **а) Выбирает один из нескольких входных сигналов и передает его на выход**
 - б) Усиливает сигнал
 - в) Преобразует аналоговый сигнал в цифровой
 - д) Разделяет сигнал на несколько частей
24. **Какое устройство используется для преобразования десятичного числа в двоичный код**
- а) Дешифратор
 - б) Мультиплексор
 - **в) Шифратор**
 - д) Компаратор
25. **Какое устройство сравнивает два числа**
- а) Дешифратор
 - б) Мультиплексор
 - в) Шифратор
 - **д) Компаратор**
26. **Сумматор это...**
- **а) Устройство для сложения двоичных чисел**
 - б) Устройство для вычитания двоичных чисел
 - в) Устройство для умножения двоичных чисел
 - д) Устройство для деления двоичных чисел
27. **Полусумматор это...**
- **а) Сумматор, складывающий два одноразрядных числа**
 - б) Сумматор, складывающий два многоразрядных числа
 - в) Сумматор, вычитающий два одноразрядных числа
 - д) Сумматор, выполняющий логические операции
28. **Полный сумматор это...**
- а) Сумматор, складывающий два одноразрядных числа
 - **б) Сумматор, складывающий два одноразрядных числа и бит переноса**
 - в) Сумматор, вычитающий два одноразрядных числа
 - д) Сумматор, выполняющий логические операции
29. **Преобразователь кодов это...**
- а) Устройство для изменения напряжения
 - **б) Устройство для преобразования одного кода в другой**
 - в) Устройство для усиления сигнала
 - д) Устройство для хранения данных
30. **Для чего используется цифровой индикатор**
- **а) Для отображения чисел в десятичном виде**
 - б) Для преобразования аналогового сигнала в цифровой
 - в) Для усиления сигнала
 - д) Для хранения данных
31. **Последовательностная схема это...**
- а) Схема, выход которой зависит только от текущих входных значений
 - **б) Схема, выход которой зависит от текущих и предыдущих входных значений и состояния схемы**
 - в) Схема, работающая только в определенное время
 - д) Схема, использующая только транзисторы
32. **Триггер это...**

- a) Комбинационная схема
 - **b) Элемент памяти, способный хранить один бит информации**
 - c) Устройство для сложения чисел
 - d) Устройство для усиления сигнала
33. Какой триггер имеет входы S и R
- a) D-триггер
 - b) T-триггер
 - **c) RS-триггер**
 - d) JK-триггер
34. Какой триггер имеет вход D
- a) **D-триггер**
 - b) T-триггер
 - c) RS-триггер
 - d) JK-триггер
35. Какой триггер имеет входы J и K
- a) D-триггер
 - b) T-триггер
 - c) RS-триггер
 - **d) JK-триггер**
36. Тактовый сигнал это...
- a) Сигнал, управляющий работой логических элементов
 - b) Сигнал, определяющий напряжение в схеме
 - c) Сигнал, используемый для передачи данных
 - **d) Периодический сигнал, синхронизирующий работу последовательностной схемы**
37. Регистр это...
- a) Устройство для сложения чисел
 - **b) Устройство для хранения нескольких битов информации**
 - c) Устройство для усиления сигнала
 - d) Устройство для преобразования кодов
38. Счетчик это...
- a) Устройство для сложения чисел
 - **b) Устройство для подсчета импульсов**
 - c) Устройство для усиления сигнала
 - d) Устройство для хранения данных
39. Асинхронный счетчик это...
- a) Счетчик, все триггеры которого переключаются одновременно
 - **b) Счетчик, триггеры которого переключаются последовательно, один за другим**
 - c) Счетчик, работающий без тактового сигнала
 - d) Счетчик, использующий только один триггер
40. Какое устройство используется для хранения информации в компьютерах
- a) Триггер
 - b) Регистр
 - **c) Память (RAM, ROM)**
 - d) Сумматор
 -
41. Сопоставьте определения и их значения
1. Сумматор..... a) Устройство для преобразования одного кода в другой
 2. Полусумматор..... b) Сумматор, складывающий два одноразрядных **числа**
 3. Полный сумматор..... c) Сумматор, складывающий два одноразрядных числа и бит переноса

4. Преобразователь кодов..... d) Устройство для сложения двоичных чисел

42. Сопоставьте определения и их значения

1. Триггер это... а) JK-триггер
2. Какой триггер имеет входы S и R.....b) RS-триггер
3. Какой триггер имеет вход D.....c) D-триггер
4. Какой триггер имеет входы J и K.....d) элемент памяти, способный хранить один бит информации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Что такое цифровая техника? Опишите основные преимущества и недостатки цифровых устройств по сравнению с аналоговыми.
2. Перечислите основные области применения цифровой техники. Приведите конкретные примеры.
3. Какие системы счисления используются в цифровой технике? Для каждой системы укажите основание и приведите примеры использования.
4. Как представить отрицательные числа в двоичной системе счисления? Опишите прямой, обратный и дополнительный коды.
5. Переведите число 253 (10) в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
6. Переведите число 10110110 (2) в десятичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
7. Объясните, почему в цифровой технике часто используется шестнадцатеричная система счисления вместо двоичной.
8. Выполните арифметические операции (+, -, *, /) над двоичными числами (примеры).
9. Что такое код Грея? Для чего он используется?
10. Что такое избыточные коды? Приведите примеры кодов, используемых для обнаружения и исправления ошибок.
11. Перечислите основные логические операции (И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ).
12. Что такое таблица истинности? Постройте таблицу истинности для функции XOR (исключающее ИЛИ).
13. Что такое логический элемент? Опишите устройство и принцип работы основных логических элементов (И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ).
14. Что такое логическая функция? Как она представляется аналитически и графически?
15. Что такое минтерм и макстерм? Как они используются для представления логических функций?
16. Сформулируйте основные законы алгебры логики (закон двойного отрицания, закон де Моргана, коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный законы).
17. Что такое базис логических элементов? Почему элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ считаются универсальными?
18. Как упростить логическое выражение с использованием законов алгебры логики?
19. Как упростить логическое выражение с использованием карт Карно? Приведите пример.
20. Что такое минимальная дизъюнктивная нормальная форма (МДНФ) и минимальная конъюнктивная нормальная форма (МКНФ)?
21. Что такое комбинационная схема? Приведите примеры комбинационных устройств.
22. Опишите работу дешифратора. Где он применяется?
23. Опишите работу мультиплексора. Где он применяется?

24. Что такое шифратор? Для чего он используется?
25. Опишите устройство и принцип работы полусумматора и полного сумматора.
26. Как построить многоразрядный сумматор?
27. Что такое компаратор? Для чего он используется?
28. Что такое преобразователь кодов? Приведите примеры.
29. Как спроектировать комбинационную схему, реализующую заданную логическую функцию?
30. Опишите принципы работы цифрового индикатора (например, семисегментного).
31. Что такое последовательностная схема? Чем она отличается от комбинационной?
32. Что такое триггер? Опишите принцип его работы.
33. Перечислите основные типы триггеров (RS, D, T, JK) и опишите их работу.
34. Что такое тактовый сигнал? Какую роль он играет в работе триггеров?
35. Что такое D-триггер? Как он используется?
36. Что такое JK-триггер? Каковы его преимущества по сравнению с RS-триггером?
37. Что такое триггер-защелка?
38. Что такое регистр? Опишите основные типы регистров (сдвиговый, параллельный).
39. Что такое счётчик? Опишите основные типы счётчиков (синхронный, асинхронный, суммирующий, вычитающий).
40. Для чего используются последовательностные схемы в цифровой технике? Приведите примеры.

3.5. Ключи к тестам

<i>МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники.</i>				
<i>№ Вопроса - Ответ</i>	<i>№ Вопроса - Ответ</i>	<i>№ Вопроса - Ответ</i>	<i>№ Вопроса - Ответ</i>	<i>№ Вопроса - Ответ</i>
1 - а	3 - с	5 - с	7 - с	9 - b
2 - с	4 - d	6 - d	8 - с	10 - с
11 - а	13 - с	15 - а	17 - с	19 - d
12 - d	14 - d	16 - b	18 - с	20 - с
21 - с	23 - а	25 - d	27 - а	29 - b
22 - b	24 - x	26 - а	28 - б	30 - а
31 - b	33 - с	35 - d	37 - b	39 - b
32 - b	34 - а	36 - d	38 - b	40 - с
41 - 1-d; 2-b; 3-c; 4-a	42 - 1-d; 2-b; 3-c; 4-a			

3.6. Критерии оценивания

Критерии оценки экзамена/зачета с оценкой

Оценка «5» - «отлично» выставляется обучающемуся, если демонстрируются всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценка «4» - «хорошо» выставляется обучающемуся, если демонстрируются достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные

программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценка «3» - «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если демонстрируются знания основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических (семинарских) и лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обнаруживаются пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические, семинарские, лабораторные занятия, допускающему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки для тестирования:

- «5» - 85-100% верных ответов
- «4» - 69-84% верных ответов
- «3» - 51-68% верных ответов
- «2» - 50% и менее

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники.

б) Основные источники:

1. Барметов, Ю.П. Электронно-цифровые элементы и устройства. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Барметов ; Ю.П. Барметов; ред. В.С. Кудряшов. - Электронно-цифровые элементы и устройства. Лабораторный практикум ; 2020-09-27. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-00032-243-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70822.html>

2. Синтез электронных цифровых устройств на основе логических модулей : учебное пособие / А. А. Лаврентьев [и др.] ; А. А. Лаврентьев, Л. Н. Ананченко, И. Е. Рогов, В. В. Сидоркин. - Синтез электронных цифровых устройств на основе логических модулей ; 2032-01-17. - Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2019. - 53 с. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 17.01.2032 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7890-1761-6. URL: <https://www.iprbookshop.ru/117758.html>

3. Музылева, И. В. Триггеры и устройства на их основе [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Музылева, А. А. Муравьев ; Музылева И. В., Муравьев А. А. - Липецк : Липецкий ГТУ, 2020. - 66 с. - Книга из коллекции Липецкий ГТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5- 00175-060-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/216107>

4. Сажнев, Александр Михайлович. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : Учебное пособие Для СПО / Александр Михайлович ; Сажнев А. М. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 139. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12092-9 : 269.00. URL: <https://urait.ru/bcode/457218>

5. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. В. Новиков ; Ю. В. Новиков. - Введение в цифровую схемотехнику ; 2021-12-05. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 392 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.12.2021 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-4497-0314-9. URL:

<http://www.iprbookshop.ru/89431.html>

6. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. URL:

<http://www.iprbookshop.ru/87782.html>

в) Дополнительные источники:

1. Вострокнутов, Н. Н. Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, поверка [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов ; Н. Н. Вострокнутов. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2018. - 288 с. - ISBN 978-5- 93088-192-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/88718.html>

2. Миловзоров, Олег Владимирович. Основы электроники : Учебник Для СПО / Олег Владимирович, Иван Григорьевич ; Миловзоров О. В., Панков И. Г. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 344 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9 : 859.00. URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Н. К. Юрков ; Юрков Н. К., - 2-е изд., испр. и доп. - : Лань, 2014. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1552-6. URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41019

Интернет - ресурсы:

2. <http://pcbfab.ru>–Учебно-демонстрационный комплекс «Электронные технологии»
3. <http://pcbfab.ru/index.php?name=pcbfab>– Учебно-демонстрационный комплекс «Электронные технологии»
4. <http://www.prochip.ru> – «Современная электроника»,
5. <http://www.pribor.ru>–«Технологии в электронной промышленности»,
6. <http://www.petrointrade.ru>– «Компоненты и технологии»,
7. <http://www.elektronics.ru>– «Электроника. Наука. Технология. Бизнес».

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ и ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	...
3.1. Формы и методы оценивания.....	
3.2. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	
3.3. Критерии оценивания	
3.4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.....	
3.5. Ключи к тестам.....	
3.6. Критерии оценивания	
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности *09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*, утвержденного Приказом Минпросвещения России 25.05.2022. № 362 и в соответствии с рабочей программой дисциплины *МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем*

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, которые позволяют оценить уровень достижения, запланированных результатов обучения по учебной дисциплине.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с целью регулярного наблюдения за ходом поэтапного освоения обучающимися материалом учебной дисциплины, оптимизации управления образовательной деятельностью обучающихся, своевременной корректировки персональных образовательных результатов, обучающихся педагогическими средствами.

Текущему контролю успеваемости подлежат все обучающиеся, осваивающие учебную дисциплину.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на изучение дисциплины традиционными и инновационными методами с использованием современных технологий.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся в виде оценки в балльном выражении («5», «4», «3», «2») записываются в журнале учебных занятий.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится с целью оценки уровня освоения теоретических знаний, умений, приобретенного практического опыта.

Формы и периодичность промежуточной аттестации по дисциплине определяются учебным планом образовательной программы: дифференцированный зачет в 6 семестре.

Зачет проводится непосредственно после завершения освоения дисциплины, в сроки, установленные календарным учебным графиком. Зачет проводится на последнем занятии.

Вопросы и задания составляются на основе рабочей программы дисциплины. Вопросы и задания должны соответствовать проверяемым результатам обучения и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем направлен на формирование общих и профессиональных компетенций.

Освоение учебной дисциплины должно способствовать формированию общих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть профессиональными компетенциями:

ПК 1.1	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем
ПК 1.2	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства
ПК 1.4	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств

Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: • распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; • анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; • определять этапы решения задачи; • выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; • составить план действия; • определить необходимые ресурсы; • владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; • реализовать составленный план; • оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: • актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; • основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; • алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; • методы работы в профессиональной и смежных сферах; • структуру плана для решения задач; • порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: • определять задачи для поиска информации; • определять необходимые источники информации; • планировать процесс поиска; • структурировать получаемую информацию; • выделять наиболее значимое в перечне информации; • оценивать практическую значимость результатов поиска; • оформлять результаты поиска; • применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; • использовать современное программное обеспечение

		Знания: • номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; • приемы структурирования информации; • формат оформления результатов поиска информации; • современные средства и устройства информатизации; • порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения: • определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; • применять современную научную профессиональную терминологию; • определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; • выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; • презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; • оформлять бизнес-план; • рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; • определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; • презентовать бизнес-идею; • определять источники финансирования Знания: • содержание актуальной нормативно-правовой документации; • современная научная и профессиональная терминология; • возможные траектории профессионального развития и самообразования; • основы предпринимательской деятельности; • основы финансовой грамотности; • правила разработки бизнес-планов; • порядок выстраивания презентации; • кредитные банковские продукты
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: • организовывать работу коллектива и команды; • взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: • психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; • основы проектной деятельности

ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: - особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умения: - описывать значимость своей специальности Знания: - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: - роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - основы здорового образа жизни; - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; - средства профилактики перенапряжения

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: • понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); • понимать тексты на базовые профессиональные темы; • участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; • строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; • кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); • писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: • правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; • основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); • лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; • особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
--------------	---	--

Профессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем	Умения: применять методы анализа требований; применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы. Знания: основные параметры и условия эксплуатации систем; особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них. основные параметры и условия эксплуатации систем;
ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	Умения : осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; оформлять результаты тестирования цифровых устройств. Знания: технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; основы электротехники и силовой электроники; полупроводниковой электроники; основы цифровой схемотехники; основы аналоговой схемотехники; основы микропроцессоров; основные понятия теории автоматического управления;
ПК.1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства	Умения: применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации; использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации. Знания:

	основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них
ПК 1.4 Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.	Умения: работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; выполнять тестирование прототипов. Знания: технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; методы обеспечения качества на этапе проектирования

№	Наименование темы	Формируемые ПК, ОК	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5
«Разработка и прототипирование цифровых систем».				
Тема 1. Проектирование цифровых устройств				
1.	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4	Устный опрос, тестирование, выполнение практических заданий	Диф.зачет
2.	Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.			
3.	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование			
Тема 2. САПР для моделирования электронных систем и разработки цифровых устройств.				
4.	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4	Устный опрос, тестирование, выполнение практических заданий	Диф.зачет
5.	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты			
6.	Проектирование электрических схем. Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат			
Тема 3. Сборка и монтаж электронной аппаратуры				
7.	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4	Устный опрос, выполнение практических заданий	Диф.зачет
8.	Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки			
Тема 4. Надежность на этапах проектирования и производства				
9.	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	

10.	Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.			
Тема 5. Эргодизайн				
11.	Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4	Устный опрос, тестирование	
12.	Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.			

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Формы и методы оценивания

Формы текущего контроля по дисциплине:

- устный опрос (фронтальный, индивидуальный, комбинированный);
- тестирование (письменное или компьютерное);
- практическая проверка (при проведении практических и лабораторных занятий);

Возможны и другие формы текущего контроля успеваемости, в том числе инновационные на основе информационно-коммуникационных технологий.

Преподаватель на одном учебном занятии может использовать одну или несколько форм текущего контроля.

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности обучающихся за семестр (полугодие).

Основной формой промежуточной аттестации являются:

- дифференцированный зачет;

3.2. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Задание для устного опроса по темам

1. Системы счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная). Перевод чисел между системами.
2. Основные логические операции (И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, XOR, XNOR). Таблицы истинности.
3. Представление логических функций. Булева алгебра.
4. Минимизация логических функций (карты Карно, алгебраические методы).
5. Реализация логических функций на основе базовых логических элементов.
6. Комбинационные логические схемы: дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры, компараторы. Принцип работы, применение.
7. Проектирование комбинационных схем по заданному функционалу.
8. Обзор языков описания аппаратуры (VHDL, Verilog). Сравнение и области применения.
9. Основные конструкции HDL: сущности, архитектуры, сигналы, процессы.
10. Описание комбинационной логики на HDL.
11. Описание последовательностной логики на HDL.
12. Использование операторов и выражений в HDL.
13. Моделирование цифровых систем на HDL.
14. Синтез цифровых систем из HDL описания
15. Обзор программируемой логики: PROM, PLA, PAL, GAL, CPLD, FPGA. Сравнение и области применения.
16. Архитектура CPLD и FPGA. Основные элементы (логические блоки, каналы маршрутизации, блоки ввода/вывода).
17. Процесс проектирования цифровых систем на FPGA/CPLD.
18. Инструменты САПР для разработки на FPGA/CPLD (Xilinx Vivado, Intel Quartus Prime).
19. Этапы разработки: ввод проекта, синтез, размещение и трассировка, генерация конфигурационного файла, программирование устройства.
20. Отладка и верификация цифровых систем на FPGA/CPL

3.3. Критерии оценивания

Критерии оценки для тестирования:

- «5» - 85-100% верных ответов
- «4» - 69-84% верных ответов
- «3» - 51-68% верных ответов
- «2» - 50% и менее

Критерии оценивания практической/лабораторной работы:

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, все этапы работы проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценки результатов выполнения внеаудиторной (самостоятельной) работы

Работа выполнена полностью, демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять, последовательно и правильно выполнены все задания, сделаны выводы.

Оценка «5» - «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполнены все задания; демонстрируется умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

Оценка «4» - «хорошо» выставляется, если работа выполнена полностью; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполнены все задания; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; демонстрируется умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

Оценка «3» - «удовлетворительно» выставляется, если студент демонстрирует затруднения с комплексным выполнением работы; неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; выполняет задания при подсказке преподавателя; затрудняется в формулировке выводов.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена или выполнена неправильно; дана неправильная оценка предложенной ситуации; отсутствует теоретическое обоснование выполнения заданий.

3.4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Комбинационная логическая схем- это...

- a) Схема, состояние выходов которой зависит только от текущего состояния входов
- b) Схема, состояние выходов которой зависит от текущего состояния входов и предыдущего состояния.
- c) Схема, не имеющая обратной связи.
- d) Схема, использующая только логические элементы И.

2. Какой элемент является универсальным логическим элементом

- a) И
- b) ИЛИ
- c) И-НЕ
- d) ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ

3. Триггер – это...

- a) Комбинационная логическая схема.
- b) Элемент памяти, способный хранить один бит информации.
- c) Логический элемент И-НЕ.
- d) Схема для преобразования аналогового сигнала в цифровой.

4. Какой тип триггера имеет вход данных (D) и вход тактирования (CLK)

- a) RS-триггер
- b) JK-триггер
- c) T-триггер
- d) D-триггер

5. регистр сдвига – это...

- a) Регистр, способный только хранить данные.
- b) Последовательность триггеров, соединенных таким образом, что данные могут быть сдвинуты по цепи.
- c) Регистр, используемый только для арифметических операций.
- d) Регистр, способный только увеличивать или уменьшать хранимое значение.

6. Дешифратор – это....

- a) Схема, преобразующая двоичный код в десятичный.
- b) Схема, преобразующая десятичный код в двоичный.
- c) Схема, выполняющая арифметические операции.
- d) Схема, используемая для хранения данных.

7. Мультиплексор – это....

- a) Схема, выбирающая один из нескольких входов и направляющая его на выход.
- b) Схема, разделяющая один вход на несколько выходов.
- c) Схема, выполняющая арифметические операции.
- d) Схема, используемая для хранения данных

8. САПР- это....

- a) Система автоматизированного проектирования.
- b) Система анализа программного обеспечения.
- c) Система автоматической проверки работоспособности.
- d) Система администрирования программных ресурсов.

9. Какая из этих функций *не* является основной задачей САПР в проектировании электронных устройств

- a) Создание и редактирование схем.
- b) Моделирование работы схемы.
- c) Автоматическая трассировка печатных плат.
- d) Написание документации для конечного пользователя.

10. SPICE – это...

- a) Стандарт для проектирования печатных плат.
- b) Язык программирования для разработки встраиваемых систем.
- c) Программа для моделирования электронных схем.
- d) Тип логического элемента

11. Какой тип моделирования в САПР позволяет оценить временные характеристики схемы (например, задержки)?

- a) Моделирование постоянного тока (DC analysis).
- b) Моделирование переменного тока (AC analysis)
- c) Временное моделирование (Transient analysis).
- d) Частотное моделирование (Frequency domain analysis).

12. Что такое DRC (Design Rule Check) в САПР для разработки печатных плат?

- a) Инструмент для автоматической генерации отчетов о состоянии проекта.
- b) Инструмент для проверки соответствия дизайна печатной платы правилам технологического процесса изготовления.
- c) Инструмент для автоматического размещения компонентов на плате.
- d) Инструмент для оптимизации трассировки проводников.

13. Трассировка в контексте разработки печатных плат- это

- a) Процесс размещения компонентов на печатной плате.
- b) Процесс соединения компонентов проводниками на печатной плате.
- c) Процесс сверления отверстий в печатной плате.
- d) Процесс нанесения защитного покрытия на печатную плату.

14. Какая САПР обычно используется для разработки ПЛИС (FPGA/CPLD)..

- a) Altium Designer
- b) OrCAD
- c) Xilinx Vivado/Intel Quartus Prime
- d) Proteus

15. Что такое монтаж электронной аппаратуры?

- a) Процесс разработки электрической схемы.
- b) Процесс физического соединения электронных компонентов в соответствии с электрической схемой.
- c) Процесс написания программного обеспечения для микроконтроллеров.
- d) Процесс тестирования готового устройства.

16. Какой основной инструмент используется для пайки электронных компонентов..

- a) Отвертка
- b) Паяльник
- c) Кусачки
- d) Мультиметр

17. Основная цель использования флюса при пайке- это...

- a) Улучшить внешний вид паяного соединения.
- b) Защитить место пайки от коррозии.
- c) Удалить окислы с поверхности спаиваемых материалов и улучшить растекание припоя.
- d) Увеличить прочность паяного соединения.

18. Какой тип монтажа предполагает использование печатных плат (PCB)..

- a) Навесной монтаж
- b) Объемный монтаж
- c) Поверхностный монтаж (SMT)
- d) Комбинированный монтаж

19. SMT (Surface Mount Technology)- это....

- a) Технология обработки поверхности металла.
- b) Технология монтажа компонентов на поверхность печатной платы.
- c) Технология создания печатных плат.
- d) Технология пайки волной.

20. Какие компоненты обычно используются в SMT монтаже?

- a) Компоненты с выводами, продеваемыми сквозь отверстия в плате (DIP).
- b) Компоненты, припаиваемые непосредственно к поверхности платы (SMD).
- c) Крупные компоненты, закрепляемые винтами.
- d) Вакуумные лампы.

21. Монтаж, при котором компоненты соединяются между собой проводами без использования печатной платы называется....

Вариант 2

1. Синхронная цифровая схема – это....

- a) Схема, работающая без тактового сигнала.
- b) Схема, состояние которой изменяется только в моменты, определяемые тактовым сигналом.
- c) Схема, работающая на очень высокой частоте.
- d) Схема, не использующая триггеры.

2. Микросхема, логику работы которой можно изменять после изготовления называется.....(плис)

3. HDL (Hardware Description Language) – это.....

- a) Язык программирования для написания программного обеспечения.
- b) Язык описания аппаратных средств.
- c) Язык для создания графических интерфейсов.
- d) Язык для работы с базами данных.

4. Примером какого языка является VHDL?

- a) Язык программирования высокого уровня.
- b) Язык описания аппаратных средств (HDL).
- c) Язык баз данных.
- d) Язык машинного кода.

5. Конечно-автомат (FSM - Finite State Machine) – это...

- a) Схема, не имеющая памяти.
- b) Математическая модель вычислений, состоящая из состояний, переходов и действий.
- c) Схема, предназначенная только для арифметических вычислений.
- d) Тип регистра.

6. Какой из этих инструментов не используется для моделирования на уровне RTL.....

- a) ModelSim
- b) Xilinx Vivado Simulator
- c) Intel Quartus Prime Simulator
- d) LTspice

7. Какие типы файлов обычно генерируются САПР для программирования ПЛИС

- a) .exe, .dll
- b) .bit, .sof
- c) .txt, .doc
- d) .hex, .bin (хотя их можно использовать *после* генерации основного файла)

8. Верификация проекта в САПР – это

- a) Процесс создания принципиальной схемы.
- b) Процесс написания кода для микроконтроллера.
- c) Процесс проверки соответствия проекта заданным требованиям и спецификациям.

d) Процесс физического изготовления устройства.

9 Какие из перечисленных этапов не входят в типичный процесс разработки цифрового устройства с использованием САПР..

- a) Разработка спецификации и архитектуры.
- b) Ввод и редактирование схемы.
- c) Моделирование и верификация.
- d) Кулинарное приготовление прототипа устройства.

10 Какой тип припоя обычно используется в электронике

- a) Чистое олово
- b) Свинец
- c) Сплав олова и свинца (или бессвинцовый припой)
- d) Медь

11 Как ESD может повредить электронные компоненты

- a) Вызвать коррозию контактов.
- b) Нагреть компонент до высокой температуры.
- c) Разрушить внутреннюю структуру компонента.
- d) Вызвать короткое замыкание в схеме.

12 Какие меры предосторожности следует соблюдать для защиты от ESD при работе с электронными компонентами

- a) Работать на диэлектрической поверхности.
- b) Носить шерстяную одежду.
- c) Использовать антистатический браслет.
- d) Работать в сухом помещении.

13 Какие инструменты можно использовать для демонтажа SMD компонентов

- a) Паяльник и пинцет.
- b) Термовоздушная паяльная станция.
- c) Специальные приспособления для демонтажа SMD.
- d) Все перечисленное

14 Что следует учитывать при выборе провода для соединения электронных компонентов

- a) Цвет провода.
- b) Материал изоляции.
- c) Сечение провода и его соответствие току, который будет протекать.
- d) Все перечисленное.

15 Каковы основные цели эргодизайна

- a) Увеличение прибыли компании.
- b) Повышение эффективности, безопасности, комфорта и удобства использования продукта или системы для человека.
- c) Улучшение внешнего вида продукта.
- d) Снижение затрат на производство.

16 Какие дисциплины лежат в основе эргодизайна

- a) Только психология.
- b) Только физиология.
- c) Психология, физиология, антропометрия, биомеханика, инженерия и дизайн.
- d) Только экономика и менеджмент.

17 Какая из этих характеристик является важной при проектировании интерфейса пользователя (UI) с точки зрения эргодизайна

- a) Максимально яркие цвета.
- b) Сложный и запутанный интерфейс, чтобы пользователю было интересно.
- c) Интуитивно понятное расположение элементов и простота навигации.
- d) Использование только текстовых элементов.

18 Какие методы используются для оценки юзабилити продукта

- a) Только экспертная оценка.
- b) Только тестирование с пользователями.
- c) Экспертная оценка, тестирование с пользователями, опросники и анализ протоколов.
- d) Только анализ статистических данных о продажах.

19 При проектировании рабочего места оператора компьютера важно учитывать...

- a) Только высоту стола.
- b) Только высоту стула.
- c) Высоту стола, высоту стула, расположение монитора, клавиатуры и мыши, а также освещение.
- d) Только цвет стен в помещении.

20. Примером применения эргодизайна в повседневной жизни является...

- a) Только дизайн мебели.
- b) Только дизайн веб-сайтов.
- c) Дизайн автомобилей, кухонной утвари, инструментов, интерфейсов программного обеспечения и т.д.
- d) Только дизайн одежды.

21. Научная дисциплина, занимающаяся проектированием рабочих мест, продуктов и систем, чтобы они соответствовали потребностям, возможностям и ограничениям человека называется(эргодизайн)

Вопросы к зачету с оценкой

1. Определение цифровой системы
2. Основные этапы разработки цифровых систем
3. Принципы проектирования цифровых схем
4. Различия между программируемыми логическими устройствами и ASIC
5. Что такое HDL и как он используется в проектировании цифровых систем?
6. Процесс верификации цифровых систем
7. Каковы основные методы тестирования цифровых схем?
8. Роль прототипирования в разработке цифровых систем
9. Параметры, влияющие на производительность цифровых систем
10. Основные типы архитектуры цифровых систем
11. Основные конструкции HDL: сущности, архитектуры, сигналы, процессы.
12. Описание комбинационной логики на HDL.
13. Описание последовательностной логики на HDL.
14. Использование операторов и выражений в HDL.
15. Моделирование цифровых систем на HDL.
16. Синтез цифровых систем из HDL описания
17. Обзор программируемой логики: PROM, PLA, PAL, GAL, CPLD, FPGA. Сравнение и области применения.
18. Архитектура CPLD и FPGA. Основные элементы (логические блоки, каналы маршрутизации, блоки ввода/вывода).
19. Процесс проектирования цифровых систем на FPGA/CPLD.
20. Инструменты САПР для разработки на FPGA/CPLD (Xilinx Vivado, Intel Quartus Prime).
21. Этапы разработки: ввод проекта, синтез, размещение и трассировка, генерация конфигурационного файла, программирование устройства.
22. Отладка и верификация цифровых систем на FPGA/CPL

3.5.Ключи к тестам

вариант 1					
1	a	8	a	15	b
2	c	9	d	16	b
3	b	10	d	17	c
4	d	11	d	18	c
5	b	12	b	19	b
6	a	13	b	20	b
7	a	14	c	21	Навесной монтаж
вариант 2					
1	b	8	c	15	b
2		9	d	16	c
3	b	10	c	17	c
4	b	11	c	18	c
5	b	12	c	19	c
6	d	13	d	20	c
7	b	14	c	21	эргодизайн

3.6. Критерии оценивания

Критерии оценки экзамена/зачета с оценкой

Оценка «5» - «отлично» выставляется обучающемуся, если демонстрируются всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценка «4» - «хорошо» выставляется обучающемуся, если демонстрируются достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценка «3» - «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если демонстрируются знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических (семинарских) и лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обнаруживаются пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части

основного учебно- программногo материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшего основные практические, семинарские, лабораторные занятия, допускающего существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки для тестирования:

- «5» - 85-100% верных ответов
- «4» - 69-84% верных ответов
- «3» - 51-68% верных ответов
- «2» - 50% и менее

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

Основные источники

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>.
3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань :электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Н. К. Юрков ; Юрков Н. К.,. - 2-е изд., испр. и доп. - : Лань, 2014. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-1552-6. URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41019