



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ И АНАЛОГОВОЙ ТЕХНИКИ***

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы

Проектирование и программирование систем Интернета вещей

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

17.01.2023, г. Протокол № 5


Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС


10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  Д.Ю. Усатый

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника Направленность (профиль) Программирование и электроника информационных систем

Целью изучения дисциплины (модуля) "Элементы цифровой техники" является формирование у студентов комплекса знаний по схемотехнике элементов цифровой техники, включающего в себя пере-ключа-тельные функции типовых элементов, таблицы истинности, варианты реализации в конкретных сериях ИМС.

Задачей дисциплины (модуля) "Элементы цифровой техники" является изучение принципов построения и работы базовых элементов цифровой электроники, являющихся основой при построении различных цифровых электронных устройств, ознакомление студентов с конкретными цифровыми интегральными микросхемами (ИМС), а также выработка умений использования логических функциональных элементов при разработке блоков и узлов устройств цифровой техники.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Элементы цифровой техники входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Дискретная математика

Введение в направление

Теоретические основы электротехники

Материалы и элементы электронной техники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы микропроцессорной техники

Производственная – производственно-технологическая

Микропроцессоры

Нанoeлектроника

Программирование и электроника информационных систем

САПР устройств промышленной электроники

Электронные промышленные устройства

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Программированные технические средства

Проектная деятельность

Производственная – преддипломная практика

Средства передачи информации

Схемотехнические средства сопряжения

Основы технологии электронной компонентной базы

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Элементы цифровой техники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
----------------	----------------------------------

ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 36,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Основы цифровой электроники . Логические цифровые устройства на цифровых интегральных схемах. Основные логические элементы. Минимизация логических функций. Синтез комбинационных логических схем	5	6	4		4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ.	ПК-1.1, ПК-1.2

<p>1.2 Комбинационные логические схемы.</p> <p>2.1. Дешифраторы. Линейные, матричные, пирамидальные дешифраторы. Наращивание разрядности. Типовые ИМС дешифраторов.</p> <p>2.2. Шифраторы. Приоритетные и неприоритетные шифраторы. Преобразователи кодов. Каскадирование шифраторов. Типовые ИМС шифраторов.</p> <p>2.3. Мультиплексоры. Принципы построения. Каскадирование мультиплексоров. Типовые ИМС мультиплексоров.</p> <p>2.4. Демультимплексоры. Принципы построения. Каскадирование демультимплексоров. Мультиплексоры-демультимплексоры, ключи. Типовые ИМС демультимплексоров.</p> <p>2.5. Цифровые компараторы и схемы равнозначности кодов. Принципы построения. Каскадирование компараторов. Типовые</p>	8	6		6	<p>- самостоятельно изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе</p>	<p>Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2</p>
--	---	---	--	---	---	---	-----------------------

<p>1.3 Цифровые последовательные автоматы</p> <p>3.1. Триггеры и триггерные устройства. Триггеры R-S типа. Триггеры R-типа. Триггеры S-типа. Триггеры E-типа. Триггеры D-типа. Триггеры T-типа. Триггеры J-K -типа. Триггерные устройства многотактного действия. Однотактные триггерные устройств-ва. Типовые ИМС триггеров.</p> <p>3.2. Регистры. Параллельные регистры. Последовательные (сдвигающие) регистры. Регистры с параллельно— последовательной записью информации. Реверсивные сдвигающие регистры. Способы считывания информации с регист-ров. Выполнение логических операций на регистрах. Типовые ИМС регист-ров.</p> <p>3.3. Счетчики. Счетчики на счетных триггерах. Счетчики с переносом. Счетчики с комбинированными связями. Реверсивные счетчики на счетных триггерах. Счетчики с произвольным коэффициентом счета. Схемы счетчиков с произвольным порядком счета. Сдвигающие счетчи-ки. Типовые ИМС счетчиков.</p>	8	6		6	<p>- самостоятельно е изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе</p>	<p>Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ</p>	ПК-1.1, ПК-1.2
<p>1.4 Основы теории автоматов. Абстрактный автомат. Принципы работы. Способы описания. Автоматы Мили и Мура. Структурная организация последовательностных автоматов</p>	8	6		6	<p>- самостоятельно е изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе</p>	<p>Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ</p>	ПК-1.1, ПК-1.2
<p>1.5 Сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Параллельные многоразрядные сумматоры. Схемы формирования переноса. Сумматоры – вычитатели</p>	2	6		8	<p>- самостоятельно е изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе</p>	<p>Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ</p>	ПК-1.1, ПК-1.2



1.6	Импульсные устройства. Устройства выделения одиночного импульса. Устройства выделения фронтов. Устройства расширения и укорачивания импульсов. Устройства задержки сигналов. Схемы формирования одиночного импульса и пакета импульсов. Одновибраторы. Импульсные генераторы		2	6		6,3	- самостоятельно е изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита лабораторных работ.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			34	34		36,3			
2. Экзамен									
2.1	Экзамен	5					Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу									
Итого за семестр			34	34		36,3		экзамен	
Итого по дисциплине			34	34		36,3		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Элементы цифровой техники» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Харрис Д.М., Харрис С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера [Электронный ресурс] - Elsevier, 2016. – 1684 с. — URL: : <https://www.mips.com/downloads/digital-design-and-computer-architecture-russian-edition-second-edition/> (дата обращения: 21.10.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мурсаев А.Х., Буренева О.И. Практикум по проектированию на языках VerilogHDL и SystemVerilog [Электронный ресурс] - Лань, 2018. – 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103142?category=935> (дата обращения: 21.10.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Авдоченко Б.И. Цифровые и аналоговые быстродействующие устройства [Электронный ресурс] - Томск: издательство ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012.– 165 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4946](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4946). (дата обращения: 21.10.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дыбко М. А., Удовиченко А. В., Волков А. Г. Цифровая микроэлектроника: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Новосибирск.: / Новосибирский государственный технический университет, 2019. 200 с. – — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152139?category=935> (дата обращения: 21.10.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Проектирование цифровых устройств: Учебное пособие. [Электронный ресурс].- М.: издательство «Лань», 2012. – 896 с. — — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2776](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2776) (дата обращения: 21.10.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Одинцов К.Э. Исследование принципов построения и работы логических коммутаторов: Метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Элементы цифровой техники автоматического управления» для студентов специальности 200400. Магнитогорск: МГТУ, 2004. 8 с.

2. Одинцов К.Э. Исследование принципов построения и работы цифровых компараторов и схем равнозначности кодов: Метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Элементы цифровой техники автоматического управления» для студентов специальности 200400. Магнитогорск: МГТУ, 2004. 6 с.

3. Мугалимов Р.Г. Исследование двоичных счетчиков: Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

4. Мугалимов Р.Г. Исследование принципов построения операционных автоматов: Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

5. Мугалимов Р.Г. Синтез микропрограммных цифровых автоматов: Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

6. Мугалимов Р.Г. Исследование схемотехники комбинационных и накапливающих сумматоров. Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

7. Мугалимов Р.Г., Евдокимов С.А. Исследование триггеров и триггерных устройств. Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

8. Мугалимов Р.Г., Евдокимов С.А. Исследование регистров. Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

9. Мугалимов Р.Г., Евдокимов С.А. Исследование типовых комбинационных цифровых схем. Сумматоры, дешифраторы, преобразователи кодов. Метод. указания к лабораторной работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

10. Мугалимов Р.Г.,- Евдокимов С.А. Синтез, разработка и исследование комбинационных цифровых схем, реализующих произвольные логические Функции: Метод.указания к лабор.работе по курсу «Элементы цифровой техники» для студентов специальности 2004.

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Cadence OrCAD Design University Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Altium Designer Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно

Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
--------------	------------------------------	-----------

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория ауд. 458

Оснащение аудитории:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория ауд. 458

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для моделирования элементов цифровых схем (MAX PLUS II фирмы Altera, Labview FPGA, Xilinx ISE Design Suite).

Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ» и специализированная ауд. 367

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области моделирования преобразования физических величин.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащение аудитории:

Интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Оснащение аудитории:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Оснащение аудитории:

Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab, MAX PLUS II фирмы Altera, Labview FPGA, Xilinx ISE Design Suite; читальные залы библиотеки

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab MAX PLUS II фирмы Altera, Labview FPGA, Xilinx ISE Design Suite и выходом в Интернет

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, составлением конспектов по заданному материалу.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
<b>Основы теории автоматов</b>	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по лабораторной работе №1. Вопросы к контролю: 1. Что такое конечный автомат? 2. Отличия автоматов Мура и Мили 3. Алгоритм описания и синтеза конечного автомата
<b>Основы цифровой электроники.</b>	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе №2	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по лабораторной работе №2. Вопросы к контролю: 1. Что такое дизъюнктивная нормальная форма логической функции? 2. Отличия цифровых и аналоговых устройств 3. Алгоритм описания и синтеза произвольной логической функции
<b>Комбинационные логические схемы.</b>	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по лабораторным работам №3,4.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по лабораторным работам №3,4. Вопросы к контролю: 1. Что такое дешифратор? 2. Реализация произвольной логической функции на базе компаратора 3. Алгоритм синтеза каскадных схем комбинационных логических схем

<p><b>Цифровые последовательные автоматы.</b></p>	<p>- самостоятельное изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторным работам №5.</p>	<p>Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по лабораторным работам №5</p> <p>Вопросы к контролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое триггер?</li> <li>2. Отличия синхронных и асинхронных триггеров</li> <li>3. Виды регистров</li> </ol>
<p><b>Сумматоры.</b></p>	<p>самостоятельное изучение учебной литературы;</p> <p>- подготовка к коллоквиуму по лабораторным работам №6.</p>	<p>Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по лабораторным работам №6</p> <p>Вопросы к контролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое сумматор?</li> <li>2. Быстродействие различных видов сумматоров</li> <li>3. Виды реализации многоразрядных сумматоров</li> </ol>
<p><b>Импульсные устройства</b></p>	<p>- самостоятельное изучение учебной литературы;</p>	<p>Проверка конспекта по данной теме.</p>

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<p>ПК-1: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений</p>		
<p>ПК-1.1:</p>	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Дешифратор. Назначение, принцип работы, принципы построения.</li> <li>.Шифратор. Назначение, принцип работы, принципы построения.</li> <li>.Мультиплексор. Назначение, принцип работы, принципы построения.</li> <li>.Демльтиплексор. Назначение, принцип работы, принципы построения.</li> <li>.Цифровой компаратор. Назначение, принцип работы, принципы построения.</li> <li>.Сумматор. Одноразрядные сумматор и полусумматор.</li> <li>.Многоразрядные сумматоры.</li> <li>.Триггеры. Основные сведения, классификация.</li> <li>.RS триггеры. Асинхронный, синхронный с потенциальным управлением.</li> <li>.RS триггеры. Синхронный с динамическим управлением, двухступенчатый.</li> <li>. D триггеры.</li> </ul>



		<p>.JK триггеры.</p> <p>.T триггеры.</p> <p>.R, S, E триггеры.</p> <p>.Регистры. Основные сведения, классификация.</p> <p>.Параллельные регистры (однофазный двухтактного действия, однофазный одноктактного действия, парафазный одноктактного действия).</p> <p>.Сдвиговые регистры (многотактного действия, двухтактного действия, одноктактного действия).</p> <p>.Параллельно-последовательный регистр.</p> <p>.Счётчики. Основные сведения, классификация.</p> <p>.Двоичные счётчики с непосредственной связью.</p> <p>.Двоичные счётчики со связью по цепям переноса.</p> <p>.Реверсивные счётчики.</p> <p>.Счётчики с произвольным Ксч (с естественным порядком счёта).</p> <p>.Счётчики с произвольным Ксч (с неестественным порядком счёта).</p> <p>.Сдвигающие счётчики.</p> <p>.Устройства выделения одиночного импульса и фронта.</p> <p>.Устройства расширения и укорачивания импульса. Устройства задержки сигналов.</p> <p>.Импульсные генераторы.</p>
ПК-1.2:	<p>Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>.Разработать дешифратор с заданной разрядностью.</p> <p>.Разработать шифратор с заданной разрядностью.</p> <p>.Разработать демультиплексор с заданной разрядностью.</p> <p>.Разработать мультиплексор с заданной разрядностью.</p> <p>.Разработать компаратор с заданной разрядностью.</p> <p>.Каскадирование дешифраторов.</p>

		.Каскадирование шифраторов. .Каскадирование демультиплексоров. .Каскадирование мультиплексоров. .Каскадирование компараторов. .Реализовать заданную логическую функцию на логических элементах. .Реализовать заданную логическую функцию на мультиплексорах. .Разработать счётчик с заданным Ксч.
--	--	---

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементы цифровой техники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

