

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 11:42:55

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ**

**Специалитет по специальности**

**27.05.01 Специальные организационно-технические системы**

**специализация «Информационно-аналитическая деятельность в  
специальных организационно-технических системах»**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

формирование у обучающихся знаний в области электроники и схемотехники цифровых электронных устройств, ознакомление их со способами построения и принципом действия базовых электронных систем;

формирование у обучающихся представлений об основах анализа и проектирования цифровых радиоэлектронных устройств, для решения прикладных задач по созданию систем анализа и автоматического управления и их компонентов;

формирование компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, готовности обучающихся к выполнению различных видов профессиональной деятельности.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике

### Задачи дисциплины:

изучение общих сведений об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники);

изучение основных функциональных узлов цифровых устройств (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики), алгоритмов функционирования базовых компонентов цифровой схемотехники;

рассмотрение структуры и принципов функционирования запоминающих устройств на основе БИС/СБИС, работы цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователей;

изучение математических, системно-аналитических, вычислительных методов анализа и синтеза электронных устройств, являющихся компонентами системы автоматизированного управления;

приобретение практических навыков, для решения прикладных задач, по созданию компонентов систем автоматизированного управления элементов РСЧС.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7.1. Использует знания технологий проектирования автоматизированных систем специального назначения, основ построения и применения типовых аппаратно-программных комплексов, прикладного программного обеспечения и геоинформационных систем, основ метрологического обеспечения для выбора и обоснования системотехнических и аппаратно-программных решений.	<b>Знает</b> технологии проектирования автоматизированных систем специального назначения, основ построения и применения типовых аппаратно-программных комплексов, прикладного программного обеспечения и геоинформационных систем, основ метрологического обеспечения для выбора и обоснования системотехнических и аппаратно-программных решений.
ОПК-7.2. Анализирует и прогнозирует техническое состояние средств автоматизации специальных организационно-технических систем, ставит и решает схемотехнические задачи, рассчитывает параметры технических средств автоматизации управления, выбирает и обосновывает аппаратно-программные средства для построения автоматизированных в том числе геоинформационных, систем, обеспечивающих решение управленческих задач в организационно-технических системах	<b>Умеет</b> анализировать и прогнозировать техническое состояние средств автоматизации специальных организационно-технических систем, ставит и решает схемотехнические задачи, рассчитывает параметры технических средств автоматизации управления, выбирает и обосновывает аппаратно-программные средства для построения автоматизированных в том числе геоинформационных, систем, обеспечивающих решение управленческих задач в организационно-технических системах
ОПК-7.3. Демонстрирует владение навыками использования специального программного обеспечения, в том числе приложений ГИС, для решения практических задач проектирования и управления в организационно-технических системах.	<b>Владеет</b> навыками использования специального программного обеспечения, в том числе приложений ГИС, для решения практических задач проектирования и управления в организационно-технических системах.

## 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы специалитета по специальности **27.05.01 – Специальные организационно-технические системы**, специализация – **Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции		24	24
Практические занятия		30	30
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Курсовая работа</b>			
<b>Зачёт</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>		+	+
<b>Экзамен</b>			

##### 4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий:			Самостоятельная работа	Консультации	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>6 семестр</b>									
1	Тема 1.Функциональная логики	12	2	4		6			
2	Тема 2.Основы синтеза цифровых логических устройств	10	2	2		6			
3	Тема 3. Цифровые устройства — цифровые автоматы	20	4	6		10			
4	Тема 4.Комбинационные цифровые устройства	22	6	6		10			

5	Тема 5. Цифровые запоминающие устройства	16	4	4		8			
6	Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации	8	2	2		4			
7	Тема 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства	12	4	2		6			
Зачет с оценкой		+						+	
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>26</b>		<b>54</b>		<b>+</b>	

### 4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

#### Тема 1. Функциональная логики

**Лекция.** Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике: схемотехника, цифровой сигнал, цифровое устройство, цифровая логика, синтез, микропроцессор, микро ЭВМ. Форматы представления и передачи информации для цифровых устройств. 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.

**Практические занятия.** Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) 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.

**Самостоятельная работа.** Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.

#### Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [3].

#### Тема 2. Основы синтеза цифровых логических устройств

**Лекция.** Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем.

**Практические занятия.** Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты

Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций. Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [1, 2].

**Тема 3. Цифровые устройства – цифровые автоматы**

**Лекции.** Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения. Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств. Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате.

Назначение триггеров и их применение в аппаратуре автоматизации процесса управления организационно-техническими системами. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей.

Цифровые счетчики импульсов. Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров.

**Практические занятия.** Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схемотехники методом синтеза. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером. 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, 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.

Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик, регистры с высоким импедансом, применение их в вычислительных комплексах.

**Самостоятельная работа.** Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты на основе двоичных счетчиков.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [3].

**Тема 4. Комбинационные цифровые устройства**

**Лекции.** Шифраторы и дешифраторы. Назначение шифраторов и дешифраторов как элементов преобразования числовой информации. Принцип построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора.

Мультиплексоры и демодуляторы. Назначение мультиплексоров и демультиплексоров как элементов устройств передачи и приема информации.

Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного сумматора.

Цифровые компараторы. Назначение и классификация цифровых компараторов – схем сравнения.

**Практические занятия.** Емкость шифраторов и дешифраторов. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем шифраторов и дешифраторов. Особенности построения схем при переходе из кодов одной системы счисления в другую. Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов.

Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Принцип построения и процесс функционирования одноразрядного компаратора. Построение и работа многоразрядного компаратора.

**Самостоятельная работа.** 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.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [3].

**Тема 5. Цифровые запоминающие устройства**

**Лекции.** Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств по физическим принципам работы, по технологии изготовления, способу изображения чисел, способу запоминания информации, по кратности считывания. Методы размещения информации (адресная и безадресная). Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Основные характеристики запоминающих устройств:

**Практические занятия.** Методы размещения информации (адресная и безадресная). Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Понятие о сверхоперативном запоминающем устройстве (СОЗУ). Схемы оперативных запоминающих

устройств на основе ТТЛ-структуры и МДП-структуры с однокоординатной и двухкоординатной выборкой. Статические ОЗУ (регистровые, матричные, файловые, поразрядные, байтовые). Динамические ОЗУ. Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ).

**Самостоятельная работа.** Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства масочного типа и программируемые пользователем.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [3].

## **Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации**

**Лекция.** Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение. Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифроаналоговых преобразователей.

Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов. Методы преобразования аналогового сигнала в код.

**Практические занятия.** Схемотехнические принципы цифро-аналоговых преобразователей и их построение на электронных ключах. Условное графическое обозначение цифроаналоговых преобразователей. Принцип построения аналого-цифровых преобразователей сигналов по методам ступенчатого и последовательного приближения опорного напряжения и с параллельным преобразованием.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [1, 3].

## **Тема 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства**

**Лекции.** Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом.

**Практические занятия.** Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления.

**Самостоятельная работа.** Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1, 2];

Дополнительная литература: [2, 3].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

**Целями лекции являются:**

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения,

демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю

**Целями практического занятия:**

- углубить и закрепить знания, полученные на лекции;
- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

**Самостоятельная работа** обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса/докладов/решения задач/ тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

### **6.1. Примерные оценочные материалы:**

#### **6.1.1. Текущий контроль.**

**Типовые вопросы для опроса:**

1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Основные параметры.
2. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
3. Способы задания логических функций.
4. Свойства основных логических операций.
5. Базовые логические элементы. Их условное графическое обозначение.
6. Проектирование комбинационных схем на базе типовых элементов.
7. Преобразователи уровней логических сигналов.
8. Логические функции нескольких переменных.
9. Тожества и законы алгебры логики.
10. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления логических функций.
11. Что такое система счисления, применяемая для цифровых сигналов?
12. Объясните работу ключа на биполярном транзисторе как основного элемента цифровых схем.
13. Привести условное графическое обозначение, таблицу истинности, булево выражение и схему из двух ключей для логического элемента «И».
14. Привести условное графическое обозначение, таблицу истинности, булево выражение и схему из двух ключей для логического элемента «ИЛИ».
15. Какими свойствами должны обладать элементарные узлы реального

цифрового устройства для обеспечения его надежной работы?

16. Что такое нагрузочная способность логического элемента?

17. Виды и особенности схемотехнических решений логических устройств. 18. ТТЛ (транзисторно-транзисторная логика), ее достоинства и недостатки. 19. ЭСЛ (эмиттерно-связанная логика), ее достоинства и недостатки.

20. Приведите сравнение параметров основных типов интегральных логических схем.

21. Какие задачи решают комбинационные устройства – преобразователи кодов?

22. Чем характеризуется комбинационное устройство как преобразователь кодов?

23. Задержки распространения сигнала и временные диаграммы работы комбинационных схем.

24. Дешифраторы: принцип работы, таблица истинности.

25. Шифраторы и преобразователи кодов: принцип работы, таблица истинности.

#### **Типовые темы для докладов:**

1. Программируемые логические матрицы (ПЛМ), назначение, особенности применения

2. Программируемые интегральные схемы (ПЛИС), назначение, особенности применения.

3. Системы прямого цифрового синтеза, принцип работы.

4. Программируемые логические матрицы (ПЛМ), назначение, особенности применения.

5. Программируемые интегральные схемы (ПЛИС), назначение, особенности применения

6. Структурное и поведенческое описание цифровой системы.

7. Системы прямого цифрового синтеза, принцип работы

8. Подходы к проектированию на ПЛИС.

9. Примеры построения цифровых устройств последовательностного типа

#### **Типовые задачи:**

1. Разработать схему, реализующую функцию  $F(X_3, X_2, X_1, X_0)$ , которая принимает значение равное единице при следующих десятичных эквивалентах наборов аргументов: 0, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

2. Проектирование комбинационных схем на базе типовых элементов по заданию преподавателя.

3. Минимизация логических функций с использованием законов и тождеств алгебры логики.

4. Минимизация логических функций методом карт Карно.

5. Минимизация логической функции и синтез её в базисе 2И-НЕ или 2ИЛИ-НЕ.

6. Проектирование комбинационных схем на базе типовых элементов по заданию преподавателя.

7. Провести преобразование аналогового сигнала в цифровой

### **6.1.2. Промежуточная аттестация**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой**

1. Какими свойствами должны обладать элементарные узлы реального цифрового устройства для обеспечения его надежной работы?

2. Что такое нагрузочная способность логического элемента?

3. Виды и особенности схемотехнических решений логических устройств.

4. ТТЛ (транзисторно-транзисторная логика), ее достоинства и недостатки.

5. ЭСЛ (эмиттерно-связанная логика), ее достоинства и недостатки.

6. Приведите сравнение параметров основных типов интегральных логических схем.

7. Какие задачи решают комбинационные устройства – преобразователи кодов?

8. Дешифраторы: принцип работы, таблица истинности.

9. Шифраторы и преобразователи кодов: принцип работы, таблица истинности.

10. Преобразование двоичных кодов в семисегментный код и в код Грея.

11. Мультиплексоры: назначение и принцип работы, таблица истинности.

12. Демультимплексоры: назначение и принцип работы, таблица истинности.

13. Реализация комбинационных схем на мультиплексорах.

14. Цифровые компараторы: назначение, принцип работы таблицы истинности.

15. Полусумматоры и полувычитатели.

16. Одноразрядный полный сумматор.

17. Для чего предназначены сумматоры в цифровых устройствах?

18. Объясните назначение входов и выходов в полусумматорах.

19. Для чего предназначены полные сумматоры?

20. Где применяются совместно и сумматоры и полусумматоры?

21. Приведите схему полусумматора и объясните его работу.

22. Приведите схему полного сумматора и объясните его работу.

23. Приведите схему 3-х разрядного сумматора объясните его работу.

24. Использование сумматоров для выполнения арифметических операций.

25. Триггеры: общие сведения, назначение, условные обозначения.

26. В чем отличие статических триггеров от динамических?

27. Приведите схему RS-триггера (асинхронного), объясните принцип его работы и его особенности.

28. Приведите схему синхронного (тактируемого) RS-триггера, объясните принцип его работы и его особенности.

29. Приведите схему RS-триггера (асинхронного), объясните принцип его работы и его особенности.

30. В чем заключается суть работы синхронного триггера?

31. В чем заключается суть работы асинхронного триггера?

32. D-триггер, принцип его работы и особенности.

33. D-триггера с дополнительными входами, принцип его работы и особенности.

34. Чем отличается JK-триггер от RS-триггера?

35. Приведите таблицу истинности для JK-триггера и объясните особенности его работы.

36. Объясните работу триггера с управлением (запуском) или по фронту, или по срезу тактового импульса.

37. Объясните работу триггера с динамическим управлением (типа ведущий/ведомый).

38. Счетный T-триггер, принцип его работы и особенности.

39. JK-триггер, принцип его работы и особенности.

40. Регистры. Основные сведения.

41. Реверсивные регистры сдвига.

42. Счетчики. Основные сведения.

43. Асинхронные и синхронные счетчики.

44. Счетчики с произвольным модулем счета.

45. Счетчики импульсов и каков принцип их построения?

46. Приведите классификацию счетчиков.

47. Какие функции могут выполнять счетчики кроме функции счета?

48. Приведите схему счетчика со сквозным переносом и особенности его работы.

49. Приведите схему асинхронного счетчика по модулю 10 и особенности его работы.

50. Приведите схему синхронного счетчика и особенности его работы.

51. Приведите схему вычитающего счетчика и особенности его работы.

52. Приведите классификацию регистров по направлению передачи информации.

53. Приведите классификацию регистров по способу приёма информации.

54. Приведите классификацию регистров по числу каналов передачи информации.

55. Приведите классификацию регистров по способу тактирования.

56. Приведите классификацию регистров по принципу функционирования.

57. Какие операции являются типичными для функционирования регистров?

58. Приведите схему последовательного регистра сдвига на D-триггерах (4-х разрядный регистр сдвига) и объясните принцип его функционирования.

59. Приведите структурную и принципиальную схемы параллельного кольцевого регистра сдвига и объясните принцип его функционирования.

60. Примеры построения цифровых устройств последовательностного типа.

61. Построение делителя частоты с произвольным коэффициентом деления.

62. Запоминающие устройства. Основные сведения.

63. В чем принципиальное отличие статических ОЗУ от динамических.

64. На какие основные группы подразделяются ПЗУ?

65. Для чего предназначена буферная память? В чем заключаются ее особенности?

66. Что является запоминающей ячейкой в статических ОЗУ?

67. Что является элементом памяти в динамических ОЗУ?

68. Принцип аналого-цифрового преобразования информации.

69. Классификация АЦП. Параллельные АЦП.

70. Какие процедуры приближения цифрового эквивалента к преобразуемой величине используются в АЦП?

71. Какой вид преобразования дает наилучшее быстродействие АЦП?

72. АЦП поразрядного уравнивания, двойного интегрирования.

73. Приведите структурную схему АЦП последовательного приближения.

78. Принцип цифро-аналогового преобразования информации.

79. Приведите классификацию ЦАП по роду выходного сигнала.

89. Приведите классификацию ЦАП по типу цифрового интерфейса.

90. Приведите классификацию последовательных ЦАП.

## 6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение	хорошо

		выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Astra Linux Common Edition, Операционная система общего назначения, номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных – 4433, лицензия на право пользования № 217800111-ore-2.12-client-6196.

### 7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.пф/> (свободный доступ);
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);
4. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
5. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
6. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS»

<http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

### **7.3. Литература**

#### **Основная литература**

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 163 с. Режим доступа <https://www.iprbookshop.ru/87782.html>

2. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебное пособие / Н. В. Суханова ; под редакцией В. С. Кудряшов. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 96 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/70815.html>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Орлова, М. Н. Схемотехника: курс лекций / М. Н. Орлова, И. В. Борзых. – М. Издательский Дом МИСиС, 2016. – 83с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/64201.htm>

2. Галочкин, В. А. Схемотехника телекоммуникационных устройств: учебное пособие / В. А. Галочкин; под редакцией С. Н. Елисеев. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 448 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/71888.html>

3. Бабёр, А. И. Основы схемотехники: учебное пособие / А. И. Бабёр. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. – 112 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/84915.html>

### **7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (бакалавриата, магистратуры), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, и т.д.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Автор:** кандидат технических наук, доцент Погребов Сергей  
Алексеевич