

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Электроника и схемотехника*

**Направление подготовки**

*10.03.01 Информационная безопасность*

**Профиль подготовки**

*Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оц.)
4	108 / 3	22	16		2,2	0,25	40,45	67,55	Зач. с оц.
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>22</b>	<b>16</b>		<b>2,2</b>	<b>0,25</b>	<b>40,45</b>	<b>67,55</b>	

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление студентов с принципами работы и расчета электронных схем, с современными направлениями развития электронной техники, а также овладение студентами принципами построения и использования цифровых элементов в узлах и блоках ЭВМ.

Задачи дисциплины: Основными задачами изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по принципам работы полупроводниковых приборов и микросхем, методам расчета активных цепей, по принципам функционирования электронных устройств и умению использовать полученные знания для самостоятельного освоения новых знаний и новых методов решения практических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и схемотехника» базируется на знании дисциплин «Электротехника», «Информатика», «Дискретная математика» и др. На дисциплине «Электроника и схемотехника» базируется изучение дисциплин: «Аппаратные средства вычислительной техники», «Программно-аппаратные средства защиты информации» и др.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать принципы работы, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов, их структурные и схемотехнические решения (ОПК-4.1) Уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (ОПК-4.1)	Вопросы к устному опросу, тест, Отчет, вопросы к устному опросу, тест

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы электроники. Основные электронные компоненты. Современная электронная элементная база.	4	2	2							Устный опрос, тестирование
2	Полупроводниковые приборы.	4	6	4						12	Защита отчетов, устный опрос, тестирование
3	Электронные усилители.	4	8	8						18	Защита отчетов, устный опрос, тестирование
4	Импульсные электронные устройства. Цифровые электронные устройства	4	6	2						37,55	Защита отчетов, устный опрос, тестирование
Всего за семестр		108	22	16				2,2	0,25	67,55	Зач. с оц.
Итого		108	22	16				2,2	0,25	67,55	

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 4

*Раздел 1. Основы электроники. Основные электронные компоненты. Современная электронная элементная база.*

###### Лекция 1.

Введение. История развития электроники. Электрическая цепь и её элементы. Пассивные и активные элементы цепи. Условные (стандартные) изображения элементов схемы и способов их соединения. Принципы составления уравнений по законам Кирхгофа (2 часа).

## *Раздел 2. Полупроводниковые приборы.*

### **Лекция 2.**

Основные типы материалов, применяемых в электронике. Теория электропроводности. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды и стабилитроны - структуры и вольт-амперные характеристики (ВАХ) (2 часа).

### **Лекция 3.**

Простейшие схемы на диодах и стабилитронах: выпрямители, умножители, ограничители, стабилизаторы напряжения (2 часа).

### **Лекция 4.**

Биполярные транзисторы: принцип работы, вольтамперная характеристика, основные уравнения, режимы работы, параметры. Полевые транзисторы: принцип работы, вольтамперная характеристика, режимы работы, параметры. Виды (2 часа).

## *Раздел 3. Электронные усилители.*

### **Лекция 5.**

Общие понятия об электронных усилителях. Основные технические характеристики и показатели усилителей. Каскад усиления напряжения переменного тока по схеме с общим эмиттером: принцип усиления, способы подачи смещения, нелинейные искажения, стабилизация режима по постоянному току (2 часа).

### **Лекция 6.**

Обратная связь в усилителях. Отрицательная и положительная связи. Многокаскадные усилители: общие принципы построения, параметры, классификация по видам межкаскадной связи (2 часа).

### **Лекция 7.**

Дифференциальный каскад: принцип работы, коэффициент усиления. Область применения дифференциальных каскадов. Операционные усилители (ОУ): основные параметры и области применения. Схемы на базе ОУ. Простейшие активные фильтры на базе ОУ (2 часа).

### **Лекция 8.**

Каскады усиления мощности: особенности, параметры, режимы усиления, область применения. Виды усилителей мощности (2 часа).

## *Раздел 4. Импульсные электронные устройства. Цифровые электронные устройства*

### **Лекция 9.**

Импульсное и потенциальное представление информации. Управляемые транзисторные ключи. Принцип работы транзисторного ключа. Ключи на полевых транзисторах (2 часа).

### **Лекция 10.**

Введение в цифровую схемотехнику. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности. Микроэлектронная реализация логических элементов: технологии ТТЛ, ТТЛШ, КМОП. Схемы базовых элементов, свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов (2 часа).

### **Лекция 11.**

Обзор комбинационных устройств (шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультимплексоры, сумматоры, цифровые компараторы) Последовательностные устройства (триггеры, регистры, счетчики импульсов) (2 часа).

## **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

### **Семестр 4**

*Раздел 1. Основы электроники. Основные электронные компоненты. Современная электронная элементная база.*

#### **Практическое занятие 1**

Расчет пассивных электрических цепей (2 часа).

*Раздел 2. Полупроводниковые приборы.*

#### **Практическое занятие 2**

Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов и стабилитронов. Расчет выпрямителя на полупроводниковых диодах (2 часа).

### **Практическое занятие 3**

Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора в статическом и рабочем режимах (2 часа).

*Раздел 3. Электронные усилители.*

### **Практическое занятие 4**

Расчет схемы электрической принципиальной промежуточного усилителя, включенного по схеме с общим эмиттером (2 часа).

### **Практическое занятие 5**

Расчет схемы электрической принципиальной предварительного усилителя на операционном усилителе (2 часа).

### **Практическое занятие 6**

Расчет схемы электрической принципиальной двухтактного усилителя мощности (2 часа).

### **Практическое занятие 7**

Моделирование аналоговых электронных схем в программе Микрокап (2 часа).

*Раздел 4. Импульсные электронные устройства. Цифровые электронные устройства*

### **Практическое занятие 8**

Моделирование цифровых электронных схем в программе Микрокап (2 часа).

## **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

## **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Элементы физики твердых тел и полупроводниковых приборов. Виды проводимости. Основные и неосновные носители тока.
2. Физика, структура и работа полупроводниковых диодов.
3. Физика, структура и работа биполярных транзисторов. Режимы работы транзистора: активный, инверсный, отсечки и насыщения. Типы транзисторов.
4. Физика, структура и работа полевых, МОП, МДП и с изоляцией переходом, транзисторов. Типы транзисторов. Индуцированный и встроенный каналы.
5. Вопросы применения биполярных транзисторов в усилительных схемах.
6. Область применения полевых транзисторов.
7. Макромодели и основные параметры полупроводниковых приборов и аналоговых микросхем.
8. Применение операционных усилителей в схемах активных фильтров и преобразователей сопротивления.
9. Типовые схемы микроэлектроники. Дифференциальный усилитель. Эмиттерный повторитель.
10. Схема Дарлингтона, ее коэффициент передачи по току, входное сопротивление и быстродействие.
11. Ключевой режим работы активных элементов в цифровых схемах. Работа цифровых элементов в составе узлов и устройств: типы выходных каскадов, цепи питания, согласование связей. Элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки.
12. Асинхронная и синхронная RS-защелки, синхронная D-защелка. RS-триггер, D-триггер. Регистры. Регистровые файлы.
13. Синхронизация в цифровых устройствах; риски сбоя в комбинационных и последовательностных схемах.
14. ИС с точки зрения их сложности. ИС с точки зрения их проектирования.
15. Типовые функциональные узлы комбинационной логики. Комбинационный сумматор. Интегральные цифровые схемы комбинационного типа: мультиплексоры; дешифраторы; сумматоры.

16. Интегральные цифровые схемы со структурами последовательного типа: регистры, счетчики, распределители. Типовые функциональные узлы комбинационной логики. Синтез схем произвольной комбинационной логики.
  17. Полупроводниковая последовательная память.
  18. Проблемы повышения степени интеграции БИС/СБИС. Ключевой режим работы активных элементов в цифровых схемах. Элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки.
  19. Асинхронная и синхронная RS-защелки, синхронная D-защелка. RS-триггер, D-триггер. Регистры. Регистровые файлы.
  20. Синхронизация в цифровых устройствах; риски сбоя в комбинационных и последовательных схемах.
  21. ИС с точки зрения их сложности. ИС с точки зрения их проектирования.
  22. Схемотехника запоминающих устройств: статические, динамические, масочные, прожигаемые запоминающие устройства. Логические, запоминающие и буферные элементы.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Электроника и схемотехника" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания в соответствии с выданными преподавателем вариантами.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Электроника и схемотехника : учебник / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-2275-9, 978-5-4497-3717-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143693.html>
2. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - <https://www.iprbookshop.ru/106457.html>
3. Тимофеев, А. Л. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / А. Л. Тимофеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-1657-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - <https://www.iprbookshop.ru/143259.html>
4. Схемотехника начала: Практикум для студентов образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / сост. Белов А.А. [Электронный ресурс]. —

Электрон. текстовые дан. (1,2 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2019. № госрегистрации 0321903524 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=55613>

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие [Гриф] / Угрюмов Е.П. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 800с. - 40 экз.

2. Тимофеев, А. Л. Схемотехника. Сигналы и усилители : учебное пособие / А. Л. Тимофеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-9729-1805-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - <https://www.iprbookshop.ru/143628.html>

3. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020.— 392 с. - <http://www.iprbookshop.ru/52187>

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

1. Электронный учебный курс "Введение в цифровую электронику". (<http://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info>)

2. Электронный учебный курс "Введение в цифровую схемотехнику". (<http://www.intuit.ru/studies/courses/104/104/info>)

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru](http://mivlgu.ru)

[intuit.ru](http://intuit.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

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

Лаборатория электронных приборов и устройств

Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр НМ8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе. Каждому обучающемуся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающиеся сдают отчет преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *10.03.01 Информационная безопасность* и профилю подготовки *Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)*  
Рабочую программу составил *д.т.н. профессор Ромашов В.В.* \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 18 от 10.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии *ФИТР* \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Электроника и схемотехника

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

Примерные тестовые вопросы для проведения текущего контроля знаний студентов.

В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?

- 1) При отсутствии конденсатора
- 2) При отсутствии катушки
- 3) При отсутствии резисторов
- 4) При отсутствии трёхфазного трансформатора

Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

- 1) Из резисторов
- 2) Из конденсаторов
- 3) Из катушек индуктивности
- 4) Из всех вышеперечисленных приборов

Для выпрямления переменного напряжения применяют:

- 1) Однофазные выпрямители
- 2) Многофазные выпрямители
- 3) Мостовые выпрямители
- 4) Все перечисленные

Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?

- 1) Повышение надежности
- 2) Снижение потребления мощности
- 3) Миниатюризация
- 4) Все перечисленные

Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.

- 1) плюс, плюс
- 2) минус, плюс
- 3) плюс, минус
- 4) минус, минус

Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?

- 1) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
- 2) Пайкой лазерным лучом
- 3) Термокомпрессией
- 4) Всеми перечисленными способами

Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем (БИС)?

- 1) Миниатюрность
- 2) Сокращение внутренних соединительных линий
- 3) Комплексная технология
- 4) Все перечисленные

Как называют средний слой у биполярных транзисторов?

- 1) Сток

- 2) Исток
- 3) База
- 4) Коллектор

Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?

- 1) Один
- 2) Два
- 3) Три
- 4) Четыре

Как называют центральную область в полевом транзисторе?

- 1) Сток
- 2) Канал
- 3) Исток
- 4) Ручей

Сколько p-n переходов у полупроводникового транзистора?

- 1) Один
- 2) Два
- 3) Три
- 4) Четыре

Управляемые выпрямители выполняются на базе:

- 1) Диодов
- 2) Полевых транзисторов
- 3) Биполярных транзисторов
- 4) Тиристоров

К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?

- 1) К малой
- 2) К средней
- 3) К высокой
- 4) К сверхвысокой

Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:

- 1) Выпрямителями
- 2) Инверторами
- 3) Стабилитронами
- 4) Фильтрами

Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?

- 1) Дырками
- 2) Электронами
- 3) Протонами
- 4) Нейтронами

Назовите устройства управления и защиты в электрических цепях

- 1) предохранители и магнитные пускатели
- 2) трансформаторы и выпрямители;
- 3) осветительные приборы и электросчётчики;
- 4) стабилизаторы и выпрямители.

Мощность измеряется в

- 1) вольтах;
- 2) ваттах;
- 3) амперах;
- 4) Омах.

Трансформаторы позволяют:

- 1) преобразовать переменный ток в постоянный ;
- 2) преобразовать постоянный ток в переменный ;
- 3) преобразовать переменный ток одного напряжения определенной частоты в переменный ток другого напряжения и той же частоты;
- 4) преобразовать частоту колебаний тока на входе

Назовите технические устройства, в которых используется электромагнитное действие электрического тока:

- 1) электрические двигатели и генераторы;
- 2) осветительные приборы;
- 3) нагревательные приборы;
- 4) предохранители

Тепловое действие электрического тока используется в

- 1) двигателях постоянного тока;
- 2) лампах накаливания;
- 3) асинхронных двигателях
- 4) выпрямителях

Заземление выполняют:

- 1) для снижения вероятности поражения людей и животных при замыкании токоведущих частей на землю ; б) обеспечения нормальных режимов работы установки;
- 2) придания устойчивости зданий и сооружений;
- 3) защиты электрооборудования от перенапряжений и молниезащиты зданий и сооружений.

Потребители электрической энергии:

- 1) генераторы ;
- 2) электродвигатели ;
- 3) трансформаторы;
- 4) лампы накаливания

Благодаря объединению многих электростанций в единую энергосистему удаётся

- 1) снизить себестоимость электроэнергии ;
- 2) повысить качество электроэнергии ;
- 3) повысить надёжность в бесперебойном снабжении потребителя;
- 4) понизить надёжность в бесперебойном снабжении потребителя

К нетрадиционным источникам электроэнергии относятся:

- 1) атомные электростанции
- 2) ветровые электростанции;
- 3) солнечные электростанции
- 4) приливные электростанции

Закон Ома выражается формулой

- 1)  $U = R \cdot I$  ;
- 2)  $I = E / (R + r)$  ;

3)  $I = U/R$ ;

4)  $R=I/U$

Шкала амперметра 0-15А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. какое измерение более точное?

- 1)точность измерений одинакова;
- 2)первое измерение точнее. чем второе;
- 3)второе измерение точнее, чем первое;
- 4)задача не определена. так как не известен класс точности приборов.

Сглаживающий фильтр состоит из реактивных элементов

- 1) конденсаторов;
- 2)катушек индуктивности;
- 3)резисторов;
- 4) трансформаторов

Сила тока измеряется в

- 1) киловаттах;
- 2) амперах;
- 3) вольтах;
- 4) омах

Полупроводниковые приборы, с четырёхслойной структурой n-p-n-p типа, тремя выводами и работающие в двух устойчивых состояниях-открытом и закрытом называются

- 1)тиристоры;
- 2)транзисторы;
- 3)диоды;
- 4) фотоэлемент

Для преобразования переменного тока в постоянный используются:

- 1) двигатели;
- 2) выпрямители;
- 3) генераторы;
- 4) нагревательные приборы.

Электрическое сопротивление измеряется в

- 1) амперах;
- 2) вольтах;
- 3) ваттах;
- 4)омах.

Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- 1) источник ;
- 2) резисторы;
- 3) реостаты ;
- 4) конденсатор

Для параллельного соединения резисторов характерны особенности

- 1)  $U=U_1=U_2=U_3$ ;
- 2)  $I=I_1+I_2+I_3$ ;
- 3)  $I=I_1+I_2+I_3$
- 4)  $U=U_1+U_2+U_3$

На частоту колебаний схемы автогенератора LC-типа в основном влияют параметры

- 1) Lк ;
- 2) Ск ;
- 3) Сэ ;
- 4) Lос

Материал изготовления подложки плёночных интегральных микросхем

- 1) керамика;
- 2) кварц;
- 3) стекло;
- 4) медь

Какой из сигналов считается цифровым?

- 1) Не изменяющийся во времени
- 2) Определенный на всем временном промежутке рассмотрения и принимающий любые значения
- 3) Представленный в виде дискретных отсчетов, квантованных по уровню
- 4) Электрический сигнал

Какие недостатки можно выделить у аналоговых сигналов и устройств (3 ответа)

- 1) Максимально полно отображают исходный процесс
- 2) Технические характеристики устройств заметно меняются во времени
- 3) Передача данных возможна на короткие расстояния
- 4) Сильно влияют перекрестные помехи, наводки а также внутренние шумы.

Какой модели представления устройств не существует

- 1) Логической модели
- 2) Физической модели
- 3) Модели с учетом временных параметров
- 4) Модели с учетом электрических параметров

Какие имеются базовые виды схем

- 1) Электрические-принципиальные
- 2) Функциональные
- 3) Логические
- 4) Структурные

Какое напряжение питания используется для микросхем ТТЛ логики

- 1) +3,3 В
- 2) +12 В
- 3) +5 В
- 4) +10 В

Какой уровень напряжения имеет сигнал логической «1» в ТТЛ-логике

- 1)  $0,5 U_{cc}$
- 2)  $U_{cc}$
- 3) -3...-15 В
- 4) +25 В

Какой уровень напряжения соответствует логическому «0» в ТТЛ.

- 1) 0-2,4 В
- 2) 0-0,8 В
- 3) 2,4 – 5 В
- 4) 0-1,3

Чем отличается ТТЛШ логика от ТТЛ (2 ответа)

- 1) Повышенной помехозащищенностью выходного сигнала
- 2) Сниженным коэффициентом разветвления
- 3) Более высоким быстродействием
- 4) Высоким потреблением электроэнергии

В каком типе логики используются многоэмиттерные транзисторные ключи

- 1) ДТЛ
- 2) КМПОП
- 3) ТТЛ
- 4) ЭСЛ

Как обозначается корпус микросхемы из керамики с двухрядным вертикальным расположением выводов

- 1) DIP
- 2) DIL
- 3) DIC
- 4) Flat

Какой тип выходного каскада микросхемы нужно использовать, чтобы обеспечить высокий уровень тока логического нуля на выходе.

- 1) ОК – открытый коллектор
- 2) ОЭ – открытый эмиттер
- 3) 3С – с тремя состояниями
- 4) 2С – с двумя состояниями

Какой тип выходного каскада микросхемы нужно использовать, чтобы обеспечить высокий уровень тока логической единицы на выходе.

- 1) ОК – открытый коллектор
- 2) ОЭ – открытый эмиттер
- 3) 3С – с тремя состояниями
- 4) 2С – с двумя состояниями

Какого состояния нет у микросхемы, имеющей тип выходного каскада «с 3 состояниями»

- 1) Логический 0
- 2) Логическая 1
- 3) Высокий уровень тока логической 1 и низкий уровень тока логического 0
- 4) Нет тока логического 0 и 1

Какой организации связей между отдельными блоками цифрового устройства не существует.

- 1) Классической
- 2) Шинной
- 3) Мультиплексированной
- 4) Распределенной

Какой из вариантов соответствует избыточному кодированию

- 1) Исходное количество бит = 8, а результирующее = 10
- 2) Исходное количество бит = 8, а результирующее = 6
- 3) Исходное количество бит = 8, а результирующее = 8
- 4) Исходное количество бит = 8, а результирующий код 1 байтный

Какой из триггеров относится к классу счетных

- 1) RS
- 2) D
- 3) T
- 4) JK

Какие сигналы на входах JK триггера переводят его в счетный режим

- 1) 00
- 2) 01
- 3) 11
- 4) 10

Если на прямой вход синхронизации триггера подать лог. 0, то триггер работает в режиме

- 1) Установка в 0
- 2) Счетный режим
- 3) Хранение
- 4) Установка в 1

Если полный дешифратор имеет число входов, равное 5, то количество выходов дешифратора равно

- 1) 5
- 2) 16
- 3) 31
- 4) 32

Если у шифратора количество выходов равно 3, то количество его входов равно

- 1) 1
- 2) 8
- 3) 3
- 4) 16

Сколько минимум адресных входов должен содержать мультиплексора 13->1

- 1) 1
- 2) 13
- 3) 3
- 4) 4

На сколько разрядов (и в каком направлении) должна сдвинуться кодовая комбинация в сдвиговом регистре, чтобы обеспечить её умножение на 8

- 1) На 5 разрядов в сторону старших
- 2) На 3 разряда в сторону старших
- 3) На 4 разряда в сторону младших
- 4) На 8 разрядов в сторону старших

В реверсивном регистре выход промежуточных триггеров связан:

- 1) Только с входом триггера более старшего разряда
- 2) Только с входом триггера более младшего разряда
- 3) Только с входами триггеров соседних разрядов
- 4) С входами всех остальных триггеров

Какую операцию невозможно реализовать на регистре

- 1) Сложение с заданным кодом
- 2) Поразрядные логические комбинации
- 3) Умножение и деление записанной кодовой комбинации на  $2^n$

4) Преобразование последовательного кода в параллельный

Каких регистров по способу ввода – вывода информации не существует

- 1) Параллельных
- 2) Комбинированных
- 3) Последовательных
- 4) Реверсивных

Какой максимальный модуль счета будет у двоичного счетчика, построенного на 8 JK – триггерах

- 1) 128
- 2) 511
- 3) 255
- 4) 512

Какая кодовая комбинация на информационных (A и B) и входе переноса (PI) обеспечит формирование единичных сигналов суммы (S) и сигнала переноса (PO)

- 1) A=1, B=1, PI=0
- 2) A=1, B=1, PI=1
- 3) A=1, B=0, PI=1
- 4) A=0, B=1, PI=1

Чем отличается схема полусумматора от схемы полного сумматора

- 1) Наличием выхода сигнала переноса
- 2) Наличием входа сигнала переноса
- 3) Наличием выхода результирующей суммы
- 4) Наличием 2 информационных входов

В каких типах микросхем памяти используется процедура регенерации (2 ответа)

- 1) SRAM
- 2) SDRAM
- 3) DDR SDRAM
- 4) Flash

Какой из типов АЦП обеспечивает максимальное быстродействие

- 1) АЦП последовательного приближения
- 2) Параллельные АЦП
- 3) Сигма-дельта АЦП
- 4) Конвейерные АЦП

Сколько разрядов (минимально) должен иметь регистр, если в него можно записать десятичное число 201

- 1) 7
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 9

При какой комбинации управляющих сигналов на входе тактируемого регистра (срабатывающего по переднему фронту сигнала) в него будет записана кодовая комбинация с информационных входов

- 1) -WE (write enable) = 0, C = 0
- 2) -WE (write enable) = 1, C = 1
- 3) -WE (write enable) = 0, C = 0->1
- 4) -WE (write enable) = 1, C = 0->1

На сколько разрядов, и в каком направлении необходимо сдвинуть кодовую комбинацию, записанную в сдвиговый реверсивный регистр, чтобы умножить числовой код на 16

- 1) Вправо на 3 разряда
- 2) Влево на 4 разряда
- 3) Вправо на 16 разрядов
- 4) Влево на 3 разряда

В какую минимально возможную начальную кодовую комбинацию необходимо установить вычитающий 4 разрядный счетчик, чтобы он смог досчитать до 13 (десятичное)

- 1) 1111
- 2) 1011
- 3) 1100
- 4) 1110

Какой из счетчиков обеспечивает минимальное быстродействие

- 1) Счетчик со сквозным переносом
- 2) Счетчик с последовательным переносом
- 3) Счетчик с параллельным переносом
- 4) Реверсивный счетчик

Сколько 4 разрядных суммирующих счетчиков необходимо каскадно включить, чтобы обеспечить досчет до 1000.

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

Имеется линия, по которой передаются тактовые импульсы с частотой в 16 МГц, сколько разрядов должен иметь делитель частоты, для снижения частоты импульсов до 500 КГц.

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 6
- 4) 7

Какое десятичное число будет соответствовать кодовой комбинации на выходах 4 разрядного сумматора, если на входы подаются комбинации  $A=1001$  и  $B=0010$ . Кроме этого на входе переноса активный сигнал.

- 1) 10
- 2) 12
- 3) 14
- 4) 13

На входы приоритетного шифратора  $X_0-X_4$  подаются следующие сигналы  $X_0$  11010  $X_4$ . Каким будет результирующий двоичный код на выходах.

- 1) мл.разр. 110 ст.разр.
- 2) мл.разр. 101 ст.разр.
- 3) мл.разр. 010 ст.разр.
- 4) мл.разр. 011 ст.разр.

Какое количество дешифраторов 2-4 необходимо каскадно включить, чтобы получилась схема шифрации 4-16.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 8

Какой модуль счета будет у 3 разрядного счетчика

- 1) 7
- 2) 13
- 3) 9
- 4) 2

На сколько будет поделена входная частота с помощью 6 разрядного делителя частоты

- 1) 10
- 2) 63
- 3) 31
- 4) 30

Какой объем в Мбайтах имеет микросхема памяти, если количество её адресных входов составляет 12, а ширина шины данных 32 бита

- 1) 0,04 МБайт
- 2) 0,002 Мбайт
- 3) 2 МБайт
- 4) 16 МБайт

Сколько 3 разрядных регистров необходимо каскадно включить, чтобы можно было на выходной объединенной шине получить шестнадцатеричное число A1

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

В сдвиговом кольцевом регистре было записано десятичное число 155. Какое десятичное число будет сформировано на информационных выходах регистра после сдвига кодовой комбинации на 3 разряда вправо

- 1) 190
- 2) 220
- 3) 210
- 4) 230

Какая кодовая комбинация будет на выходах кольцевого счетчика Джонсона, после 3 счетного импульса воспринятого счетчиком.

- 1) Старш. разр. 0101 Младш. разр.
- 2) Старш. разр. 0011 Младш. разр.
- 3) Старш. разр. 1000 Младш. разр.
- 4) Старш. разр. 0111 Младш. разр.

Каскадно объединив 2 счетчика, состоящих каждый из 4 Т- триггеров, каких модулей счета можно достичь

- 1) До 200
- 2) До 100
- 3) До 300
- 4) До 500

Дан 4 разрядный сумматор какая кодовая комбинация будет на выходах S сумматора, если на входы группы А подается 10-е число 3, а на входы группы В подается 16-ричное число E

- 1) S0 1011 S3
- 2) S0 1110 S3
- 3) S0 1010 S3
- 4) S0 1100 S3

Какую кодовую комбинацию необходимо подать на адресные входы a1-a8 каскадно включенных дешифраторов, чтобы активным стал выход Q14

- 1) a1-a8 = 0111
- 2) a1-a8 = 1000
- 3) a1-a8 = 1011
- 4) a1-a8 = 1001

Известно, что сигнал с единственного входа демультиплексора появился на выходе у30. Какой адрес был подан

- 1) a0-a4 = 00010
- 2) a4-a0 = 11110
- 3) a0-a4 = 11110
- 4) a4-a0 = 01110

### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 3 вопроса, промежуточный тест, 2 практические работы.	25
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 3 вопроса, промежуточный тест, 3 практические работы.	25
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 3 вопроса, промежуточный тест, 3 практические работы.	25
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Примерные тестовые вопросы для промежуточной аттестации студентов на зачете.

1. Каких регистров по способу ввода – вывода информации не существует
  - 1) Параллельных
  - 2) Комбинированных
  - 3) Последовательных
  - 4) Реверсивных

2. Какой из сигналов считается цифровым?
  - 1) Не изменяющийся во времени
  - 2) Определенный на всем временном промежутке рассмотрения и принимающий любые значения
  - 3) Представленный в виде дискретных отсчетов, квантованных по уровню
  - 4) Электрический сигнал
  
3. В каком типе логики используются многоэмиттерные транзисторные ключи
  - 1) ДТЛ
  - 2) КМПОП
  - 3) ТТЛ
  - 4) ЭСЛ

Примерные вопросы для проведения устной части зачета.

1. Электроника. История развития и классификация электронных устройств.
2. Аналоговые, импульсные и цифровые элементы электроники.
3. Полупроводниковые приборы.
4. Электронно-дырочный переход.
5. Полупроводниковые диоды. ВАХ. Классификация диодов.
6. Транзисторы, р-п-р, п-р-п транзисторы. Биполярные транзисторы.
7. Транзисторы. Полевые транзисторы.
8. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом.
9. Полевые транзисторы с изолированным затвором со встроенным каналом.
10. Полевые транзисторы с изолированным затвором с индуцированным каналом.
11. Операционные усилители (ОУ). Схемы без обратной связи.
12. Операционные усилители. Схемы с отрицательной обратной связью.
13. Инвертирующие усилители на ОУ.
14. Неинвертирующие усилители на ОУ.
15. Схемы включения операционных усилителей. Дифференциатор. Интегратор.
16. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор. Повторитель. Сумматор напряжений.
17. Электронные фильтры. Пассивные фильтры. Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот.
18. Электронные фильтры. Пассивные фильтры. Полосовые и режекторные фильтры.
19. Электронные фильтры. Активные фильтры. Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот.
20. Электронные фильтры. Активные фильтры. Полосовые и режекторные фильтры.
21. Генераторы сигналов. ГТИ.
22. Мультивибраторы. Схемы их включения.
23. Блоки питания. Трансформатор. Диодный мост.
- Основы передачи и обработки аналоговых и цифровых сигналов.
24. Уровни и модели представления цифровых устройств. Основные параметры и характеристики ИС.
25. Виды схем цифровых устройств.
26. Основные обозначения используемые в схемах, изображение шин. Система обозначений цифровых микросхем.
27. Схемотехника ТТЛ.
28. Быстродействующие схемы ТТЛШ. Транзистор Шоттки.
- 29 Схемотехника ЭСЛ.
30. Схемотехника КМОП.
31. Сравнительный анализ используемых в схемотехнике типов логик.
32. Входные и выходные каскады микросхем. Типы корпусов микросхем.
33. Разновидности выходных каскадов. Стандартный выход с двумя состояниями.

34. Разновидности выходных каскадов. Выход с открытым коллектором.
35. Разновидности выходных каскадов. Выход с открытым эмиттером.
36. Разновидности выходных каскадов. Выход с тремя состояниями.
37. Объединение выходов цифровых микросхем.
38. Организация связей между устройствами. Классическая, шинная и мультиплексированная организация.
39. Способы кодирования информации. Потенциальный, импульсный коды.
40. Кодирование, повышающее помехозащищенность устройств и интерфейсов передачи данных.
41. Параллельные и последовательные интерфейсы взаимодействия устройств.
42. Применение логических элементов (НЕ, И, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ) в схемотехнике.
43. Простейшие последовательные устройства. Триггеры. Основные параметры триггерных схем.
44. Триггеры. RS-триггер. Синхронные и асинхронные триггеры
45. Триггеры. JK-триггер. Синхронные и асинхронные триггеры
46. Триггеры. T-триггер. Синхронные и асинхронные триггеры
47. Триггеры. D-триггер. Синхронные и асинхронные триггеры
48. Двойные триггеры. Синхронные и асинхронные триггеры
49. Комбинационные устройства. Шифраторы.
50. Комбинационные устройства. Дешифраторы.
51. Комбинационные устройства. Мультиплексоры.
52. Комбинационные устройства. Демультимплексоры.
53. Комбинационные устройства. Преобразователи кодов.
54. Преобразователь двоичного кода в код Джонсона.
55. Преобразователь двоичного кода в код Грея.
56. Преобразователь двоичного кода в код семисегментного индикатора.
57. Регистры. Регистры хранения.
58. Регистры. Регистры сдвига. Реверсивные сдвиговые регистры.
59. Кольцевые регистры. Применение регистров при арифметических операциях.
60. Счетчики импульсов. Основные определения и виды.
61. Асинхронные счетчики.
62. Синхронные счетчики.
63. Двоичные и двоично-десятичные счетчики.
64. Суммирующие и вычитающие счетчики.
65. Кольцевые счетчики и счетчики Джонсона.
66. Реверсивные счетчики.
67. Классификация ЗУ.
68. Основные параметры ЗУ.
69. Статические ОЗУ. SRAM
70. Одноразрядная организация памяти.
71. Словарная организация памяти.
72. Динамические ОЗУ. DRAM
73. ПЗУ(ROM). РПЗУ с электрическим и ультрафиолетовым стиранием.
74. Flash-память.
75. АЦП. Микросхемы и принципы АЦП.
76. ЦАП. Микросхемы и принципы ЦАП.
77. Основы организации микроконтроллеров.
78. Организация ввода-вывода данных.
79. АЛУ. Реализация логических и арифметических операций.
80. Сумматор. Полусумматор.
81. Расчет быстродействия проектируемых ИС.
82. Компараторы кодов.
83. Основы электроники.

- 84. Современная электронная элементная база.
- 85. Полупроводниковые приборы.
- 86. Источники электрического питания.
- 87. Электронные усилители.
- 88. Импульсные устройства и автогенераторы.
- 89. Генераторы тактовых импульсов.

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и один вопрос из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл и выставление зачета по дисциплине.

При этом для подготовки к устным опросам, а также при выполнении практических, лабораторных работ, студентам рекомендуется пользоваться следующими методическими указаниями и курсом лекций:

- 1) Курс лекций доступен по ссылке: <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2975>
- 2) Методические указания для практических занятий доступны по ссылке: <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2975>

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i><b>Пороговый уровень</b></i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i><b>Компетенции не сформированы</b></i>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Закрытого типа:

1. Чем отличается схема полусумматора от схемы полного сумматора?

Наличием выхода сигнала переноса

Наличием входа сигнала переноса

Наличием выхода результирующей суммы

Наличием 2 информационных входов

2. Какой из типов АЦП обеспечивает максимальное быстродействие?

АЦП последовательного приближения

Параллельные АЦП

Сигма-дельта АЦП

Конвейерные АЦП

3. Если на прямой вход синхронизации триггера подать лог. 0, то триггер работает в режиме:

Установка в 0

Счетный режим

Хранение

Установка в 1

Открытого типа:

1. На сколько разрядов требуется сдвинуть кодовую комбинацию вправо (в сторону старших разрядов) в сдвиговом регистре, чтобы обеспечить умножение кодовой комбинации на 16. В ответе записать число.

2. Какой максимальный модуль счета будет у двоичного счетчика, построенного на 8 JK – триггерах. В ответе записать число.

3. Сколько выводов имеет биполярный транзистор?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2975&cat=31935%2C100939&category=31930%2C100939&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.