

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики  
Компьютерных технологий и систем  
Компьютерных технологий и систем



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Замотайлова Д.А.  
Протокол от 25.04.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 5 з.е.  
в академических часах: 180 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Старший преподаватель, кафедра компьютерных технологий  
и систем Параскевов А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - понимание основных задач, принципов и направлений развития современной микроэлектроники, приобретение знаний по принципам построения, функциональных возможностей, изготовления и использования микроэлектроники в аппаратуре различного функционального назначения, включая устройства и системы промышленной электроники, ознакомление с конструкциями и технологиями устройств и приборов, выполненных с применением технологий микроэлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить студентов навыкам выполнения расчетов основных характеристик и параметров активных элементов микросхем;
- научить студентов критически анализировать принятые конкретные конструктивно-технологические решения, их достоинства и недостатки;
- научить студентов понимать основные принципы построения и функционирования схем на основе компонентов микроэлектроники и схемотехники.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П5 Способность создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

ПК-П5.1 Знает инструменты и методы разработки пользовательской документации, возможности ис, предметную область автоматизации, устройство и функционирование современных ис, архитектуру мультиарендного программного обеспечения, системы хранения и анализа баз данных

*Знать:*

ПК-П5.1/Зн1 Современные стандарты информационного взаимодействия систем

ПК-П5.1/Зн2 Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций

ПК-П5.1/Зн3 Современные подходы и стандарты автоматизации организации

*Уметь:*

ПК-П5.1/Ум1 Разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ис в рамках управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис

*Владеть:*

ПК-П5.1/Нв1 Навыками разработки руководства программиста ис

ПК-П5.2 Умеет разрабатывать инструкции пользователя ис в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис, разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ис в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис

*Знать:*

ПК-П5.2/Зн1 Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоения кодов документам и элементам справочников

ПК-П5.2/Зн2 Отраслевая нормативно-техническая документация

*Уметь:*

ПК-П5.2/Ум1 Разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ис в рамках выполнения работ

*Владеть:*

ПК-П5.2/Нв1 Навыками разработки руководства администратора ис

ПК-П5.3 Владеет навыками разработки руководства пользователя ис в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис, разработки руководства администратора ис в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис, разработки руководства программиста ис в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ис

*Знать:*

ПК-П5.3/Зн1 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ис

*Уметь:*

ПК-П5.3/Ум1 Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ

*Владеть:*

ПК-П5.3/Нв1 Навыками разработки руководства пользователя ис

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Микроэлектроника и схемотехника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Экзамен (27)
Четвертый семестр	180	5	93	3	60	30	60		
Всего	180	5	93	3	60	30	60		27

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

	гактная	ия	я	работка	ьтаты	ные с
--	---------	----	---	---------	-------	-------

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия</b>	<b>153</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3</b>
Тема 1.1. Полупроводники	11	1	4	2	4	
Тема 1.2. Полупроводниковые приборы	11	1	4	2	4	
Тема 1.3. Электронно-дырочный переход	11	1	4	2	4	
Тема 1.4. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники	10		4	2	4	
Тема 1.5. Понятие об интегральных схемах	10		4	2	4	
Тема 1.6. Однокристальные микропроцессоры и устройства на их основе	10		4	2	4	
Тема 1.7. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	10		4	2	4	
Тема 1.8. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	10		4	2	4	
Тема 1.9. Импульсные сигналы и их параметры	10		4	2	4	
Тема 1.10. Генераторы синусоидальных колебаний	10		4	2	4	
Тема 1.11. Релейные схемы	10		4	2	4	
Тема 1.12. Выпрямители	10		4	2	4	
Тема 1.13. Стабилизаторы напряжения	10		4	2	4	
Тема 1.14. Импульсные источники питания	10		4	2	4	
Тема 1.15. Современные типы энергонезависимой памяти	10		4	2	4	
<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия**  
**(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 60ч.; Лекционные занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 60ч.)**

### *Тема 1.1. Полупроводники*

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Валентная зона, принцип запрета Паули, собственная и примесная электропроводность, рекомбинация

### *Тема 1.2. Полупроводниковые приборы*

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Силовые полупроводники, диод, тиристор, симистор

### *Тема 1.3. Электронно-дырочный переход*

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Запорный слой, электрическое поле, высота потенциального барьера, инжекция

### *Тема 1.4. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Выпрямительные диоды, полупроводниковые диоды, стабилизаторы, варикапы

### *Тема 1.5. Понятие об интегральных схемах*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Гибридные, пленочные и полупроводниковые микросхемы, транзисторы

### *Тема 1.6. Однокристальные микропроцессоры и устройства на их основе*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Операционные и управляющие устройства, однокристальные микропроцессоры, аккумуляторы и счетчики команд

### *Тема 1.7. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Аналогово-цифровые преобразователи, последовательные АЦП

### *Тема 1.8. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Автоматические схемы, сигналы обратной связи, цепь обратной связи

### *Тема 1.9. Импульсные сигналы и их параметры*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Структура цифрового сигнала, положительная и отрицательная логика, квантовый дискретный сигнал

### *Тема 1.10. Генераторы синусоидальных колебаний*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Генератор, LC-контур, баланс фаз, усилительный каскад

### *Тема 1.11. Релейные схемы*

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Реле, время отпуска, электронное контактное реле, бесконтактное электронное реле

### *Тема 1.12. Выпрямители*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Разброс сопротивлений, пульсация, однополупериодная схема, мостовая схема

### *Тема 1.13. Стабилизаторы напряжения*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Параметрические и компенсационные стабилизаторы, параметры стабилизаторов напряжения, ногокаскадные стабилизаторы

### *Тема 1.14. Импульсные источники питания*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Структурная схема импульсного источника питания, преобразователи, широтноимпульсный модулятор

### *Тема 1.15. Современные типы энергонезависимой памяти*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Память, виды памяти, изменение типономинала памяти

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### ***Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Твердое тело принято считать полупроводником, если разность энергий между нижним уровнем зоны проводимости и верхним уровнем валентной зоны:

=3

>3

<3

2. Незанятое электроном энергетическое состояние в валентной зоне, обладающее положительным зарядом, называется:

полем

дыркой

ионом

3. В результате перемещения электронов проводимости образуется:

дырочная проводимость

переменная проводимость

электронная проводимость

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

### *Четвертый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3*

*Вопросы/Задания:*

1. RS- триггер: асинхронный и синхронный (базис "И-НЕ"), типовая схема

2. RS- триггер: асинхронный и синхронный (базис "ИЛИ-НЕ"), типовая схема.

3. 5 поколений схемотехники ЭВМ и их влияние на параметры ЭВМ

4. Классификация триггерных устройств, типовая схема
5. Характеристики и параметры цифровых ИМС Параметры ИМС.
6. Регистр. Счетчики. Сумматор. Типовая схема
7. Дешифраторы, типовая схема
8. Шифратор, типовая схема
9. Мультиплексоры, типовая схема
10. Демультиплексоры, типовая схема
11. Операционные усилители. Схемы включения, типовая схема
12. Особенности полупроводников типа – n.
13. Особенности полупроводников типа – p
14. Устройство и принцип работы транзисторного усилительного каскада с общим эмиттером, типовая схема.
15. Передаточная характеристика усилительного каскада
16. Усиление сигнала по мощности с помощью биполярного транзистора. Рабочий режим биполярного транзистора
17. Импульсно-модулированные сигналы
18. Аналогово-цифровой преобразователь. Основные параметры, типовая схема
19. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), типовая схема.
20. Демодуляция. Виды демодуляции. Типовые схемы.
21. Особенности реального электронно-дырочного перехода.
22. Полевые транзисторы с изолированным затвором, типовая схема.
23. ПЗУ однократного программирования. Перепрограммируемое ПЗУ.
24. Ассоциативное запоминающее устройство, типовая схема.
25. Модуляция. Виды модуляции.
26. Непрерывный радиосигнал с многотональной амплитудной модуляцией.
27. Непрерывный радиосигнал с балансной амплитудной модуляцией.

28. Непрерывный радиосигнал с однополосной амплитудной модуляцией

29. Непрерывные радиосигналы с угловой модуляцией.

30. Непрерывный радиосигнал с фазовой модуляцией.

31. Непрерывный радиосигнал с частотной модуляцией.

32. Импульсные радиосигналы с АМ-модуляцией.

33. Полярная модуляция.

34. Эмиттерно-связная логика.

35. Программируемая логическая матриц

36. Температурные зависимости концентрации носителей заряда, подвижности и проводимости

37. Барьерная и диффузионная емкость перехода. Возможное использование в микроэлектронике

38. Тиристорные структуры, типовая схема.

39. Пробой диода. Методы борьбы с пробоем.

40. Интегральные стабилитроны и диоды Шотки.

41. Методы легирования

42. Технологический маршрут создания ИМС.

43. Методы литографии. Параметры и сравнение.

44. Работа биполярных транзисторных структур (БПТ) в активном режиме, режимах насыщения и отсечки

45. Схемы включения операционных усилителей, принципиальная схема.

46. Транзистор с плавающим затвором, типовая схема.

47. Ионно-легированные резисторы.

48. Фотолитография.

49. Технологический процесс создания толстопленочных гибридных интегральных схем.

50. Транзистор с плавающим затвором, типовая схема

51. Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем

52. Усилители мощности, типовая схема.

53. Обратные связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя

54. Эмиттерный повторитель, типовая схема.

55. Модель биполярного транзистора для режима малого сигнала, типовая схема.

56. Источники вторичного электропитания. Выпрямители, типовая схема.

57. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.

58. Спектры дискретных сигналов

59. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур, типовая схема.

60. Базовые логические элементы. Основные параметры цифровых микросхем.

61. Неинвертирующий усилитель на ОУ: схема, коэффициент усиления по напряжению. Повторитель напряжения на ОУ, типовая схема.

62. Компараторы напряжения. Передаточная характеристика идеального компаратора. Передаточная характеристика реального компаратора. Схема.

63. Транзисторно-транзисторные логические элементы с повышенной нагрузочной способностью

64. Мультиплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение.

65. Демультиплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение

66. Полусумматоры: назначение, пример реализации полусумматора на элементах И-НЕ, условное графическое обозначение.

67. Многоразрядный сумматор параллельного действия с последовательным переносом: схема, недостатки.

68. Арифметико-логические устройства: назначение, пример условного графического обозначения на схемах, входные и выходные сигналы, наращивание разрядности

69. Суммирующий и вычитающий счетчики с последовательным переносом: схемы, временные диаграммы

70. Счетчики с параллельным переносом: схема, работа, достоинства и недостатки.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Параксевов, А.В. Микроэлектроника и схемотехника: Учебник / А.В. Параксевов. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 116 с. - 978-5-9729-1276-6. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2095/2095077.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Параксевов А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учебное пособие / Параксевов А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 64 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/254195.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учеб. пособие / ПАРАСКЕВОВ А. В., Чемарина А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 127 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5348> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: метод. рекомендации / ПАРАСКЕВОВ А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 39 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6567> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учеб. пособие / ПАРАСКЕВОВ А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 64 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6568> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Параксевов А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учебник / Параксевов А. В., Лойко В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 179 с. - 978-5-907294-27-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/254189.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. ПАРАСКЕВОВ А.В. Микроэлектроника и схемотехника: учебник / ПАРАСКЕВОВ А.В., Лойко В.И.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 173 с. - 978-5-907294-27-1. - Текст: непосредственный.

3. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учебник / ПАРАСКЕВОВ А. В., Лойко В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 174 с. - 978-5-907294-27-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6566> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

*Перечень программного обеспечения  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)*  
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*  
Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лекционный зал  
310эк  
- 0 шт.

Компьютерный класс  
408эк  
Персональный компьютер IRU i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Микроэлектроника и схемотехника" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.