

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМР и качеству образования

Дата подписания: 31.03.2024 14:46:33

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b7e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**


**высшего образования**

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

## **МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. ИНФОРМАТИКА"**

### **Основы цифровой микроэлектроники рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-619ИДо(5г)  
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 42

самостоятельная работа 66

Виды контроля в семестрах:

экзамены 5

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»  
Рабочая программа дисциплины «Основы цифровой микрoeлектроники»

Программу составил(и):

**Маврин Сергей Алексеевич, Добудько Татьяна Валерьевна**

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Основы цифровой микрoeлектроники**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Протокол от 28.08.2018 г. №1

Переутверждена на основании решения Ученого совета СГСПУ

Протокол заседания Ученого совета СГСПУ от 25.02.2022 г. №7.

Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП

Н.А. Доманина

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<p><b>Цель изучения дисциплины:</b> формирование готовности обучающихся к использованию методов и средств цифровой микроэлектроники в профессиональной деятельности</p> <p><b>Задачи изучения дисциплины:</b> Ознакомление студентов с основными понятиями цифровой микроэлектроники; формирование умений и навыков в области цифровой микроэлектроники для создания устройств микроэлектроники</p> <p><b>Область профессиональной деятельности:</b> 01 Образование и наука</p>
---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Содержание дисциплины базируется на материале:	
Программное обеспечение электронно-вычислительной машины	
Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
Дискретная математика	
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Программирование в образовательной робототехнике	
Методика обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям	
Методы и технологии защиты информации	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов</b>
Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники.
<b>УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации</b>
Знает: основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах.
Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники.
<b>УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски</b>
Знает: основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения.
Умеет: строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования.
<b>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки, предлагает стратегию действий</b>
Умеет: представлять проекты или прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы.
<b>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</b>
Умеет: определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Основы микроэлектроники</b>			
1.1	Основные направления микроэлектроники /Лек/	5	2	0
1.2	Основные направления микроэлектроники /Ср/	5	8	0
1.3	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники /Лек/	5	2	0
1.4	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники /Ср/	5	8	0
1.5	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов р-п-р и п-р-п типа /Лек/	5	2	0
1.6	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов р-п-р и п-р-п типа /Ср/	5	8	0
1.7	Транзисторы на основе МДП микроструктур, п-МДП, р-МДП, КМДП /Лек/	5	2	0
1.8	Транзисторы на основе МДП микроструктур, п-МДП, р-МДП, КМДП /Лаб/	5	4	4
1.9	Транзисторы на основе МДП микроструктур, п-МДП, р-МДП, КМДП /Ср/	5	8	0
1.10	Понятие об интегральных схемах. Чипы /Лек/	5	2	0
1.11	Понятие об интегральных схемах. Чипы. /Лаб/	5	8	2

1.12	Понятие об интегральных схемах. Чипы. /Ср/	5	8	0
1.13	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств /Лек/	5	2	0
1.14	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. /Лаб/	5	6	2
1.15	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. /Ср/	5	8	0
1.17	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. /Лаб/	5	4	0
1.18	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. /Ср/	5	8	0
1.19	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования /Лек/	5	4	0
1.20	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования. /Лаб/	5	4	0
1.21	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования. /Ср/	5	10	0

## 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

**5 семестр, 8 лекций, 13 лабораторных занятий**

#### Раздел 1. Основы микроэлектроники

Лекция №1 (2 часа)

Основные направления микроэлектроники

Вопросы и задания

1. Введение в микроэлектронику.
2. Общая характеристика микроэлектроники и основные направления ее развития.

Лекция №2 (2 часа)

Физические основы полупроводниковой микроэлектроники

Вопросы и задания

1. Физические основы тонкопленочной микроэлектроники.
2. Интегральные схемы на основе биполярных транзисторов.
3. Интегральные схемы на основе мдп транзисторов.

Лекция №3 (2 часа)

Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов р-п-р и п-р-п типа

Вопросы и задания:

1. Многоэмиттерные транзисторы.
2. Биполярные транзисторы шотки. транзисторы на основе мдп микроструктур, п-мдп, р-мдп, кмдп.
3. Полевые транзисторы с управляющим переходом металл-полупроводник.

Лекция №4 (2 часа)

Транзисторы на основе МДП микроструктур, п-МДП, р-МДП, КМДП

Вопросы и задания

1. Классификация интегральных микросхем (имс).
2. Полупроводниковые на основе мдп микроструктур.
3. Тонкопленочные и гибридные микросхемы, микросборки, чипы.
4. Большие интегральные схемы (бис), сверхбольшие интегральные схемы (сбис), ультрабольшие интегральные схемы (убис).

Лабораторные занятия №1-2 (4 часа)

Транзисторы на основе МДП микроструктур, п-МДП, р-МДП, КМДП

Вопросы и задания

1. Исследование параметров транзистора в режиме отсечки.
2. Исследование параметров транзистора в активном режиме.
3. Исследование параметров транзистора в режиме насыщения.
4. Снятие вольт-амперной характеристики транзистора.

Лекция №5 (2 часа)

Понятие об интегральных схемах. Чипы

Вопросы и задания

1. Основные понятия алгебры логики.
2. Схемотехническая реализация основных логических функций имс.
3. Основные параметры и характеристики имс.

Лабораторные занятия №3-6 (8 часов)

Понятие об интегральных схемах. Чипы

Вопросы и задания

1. Исследование работы элемента НЕ.
2. Исследование работы элемента ИЛИ.
3. Исследование работы элемента И.

4. Исследование работы RS-триггера.
5. Исследование работы D-триггера.
6. Исследование работы JK-триггера.
7. Исследование работы T-триггера.

Лекция №6 (2 часа)

Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

Вопросы и задания

1. Триггеры как элементная база полупроводниковых запоминающих устройств.
2. Элементы памяти на биполярных транзисторах, мдп-транзисторах.
3. Элементы микросхем программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств.

Лабораторные занятия №7-9 (6 часов)

Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

Вопросы и задания

1. Исследование работы параллельного регистра.
2. Исследование работы последовательного регистра.
3. Исследование работы универсального регистра.
4. Исследование работы дешифратора.
5. Исследование работы демультиплексора.
6. Исследование работы мультиплексора.
7. Исследование работы преобразователя кодов.

Лабораторные занятия №10-11 (4 часа)

Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

Вопросы и задания

1. Исследование работы четырехразрядного параллельного сумматора.
2. Исследование работы счетчиков электрических импульсов

Лекция №7-8 (4 часа)

Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования

Вопросы и задания

1. Структура и принципы построения микропроцессоров.
2. Принципы работы и функционирования микропроцессоров.

Лабораторные занятия №12-13 (4 часа)

Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования

Вопросы и задания

1. Исследование работы арифметическо-логического устройства
2. Исследование работы оперативного запоминающего устройства
3. Принцип мультиплексного способа организации общей шины

**5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

**Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине**

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1	Основы микроэлектроники	Письменные отчеты по лабораторным работам	Лабораторные работы

**Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента**

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1	Основы микроэлектроники	Подготовка презентации	Разработанная презентация

**5.3.Образовательные технологии**

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

**5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация**

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Легостаев, Н. С.	Микроэлектроника: учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480611">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480611</a>	Томск: Эль Контент, 2013
Л1.2	Жданова, Н.В.	Микроэлектроника: лабораторный практикум: практикум URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457452">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457452</a>	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Дыбко, М. А.	Цифровая микроэлектроника: учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573770">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573770</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л2.2	Игумнов, В. Н.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271708">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271708</a>	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip
<b>6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных</b>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, Педагогический технопарк «Кванториум» им. В. Ф. Волкодавова "Лаборатория мехатроники и соревновательной робототехники", помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Основы цифровой микроэлектроники»

Курс 3 Семестр 5

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<b>Раздел 1. Основы микроэлектроники</b>			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	9	18
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	6	12
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого:		<b>56</b>	<b>100</b>

Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
<b>Текущий контроль по разделу «Основы микроэлектроники»</b>		
1	<p>Аудиторная работа</p> <p>Лабораторная работа №1. Расчет транзисторного ключа. Лабораторная работа №2. Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных элементов и устройств. Лабораторная работа №3. Исследование триггеров RS, D, JK и T типов. Лабораторная работа №4. Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров. Лабораторная работа №5. Исследование основных комбинационных устройств (дешифратор, демультиплексор, мультиплексор и преобразователь кодов на ПЗУ). Лабораторная работа №6. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора. Лабораторная работа №7. Исследование счетчиков электрических импульсов. Лабораторная работа №8. Исследование стандартного арифметическо-логического устройства. Лабораторная работа №9. Исследование оперативного запоминающего устройства и мультиплексного способа организации общей шины.</p> <p>Пример задания: исследовать работу RS-триггера. Критерий оценивания: 1 балл – выполнена базовая часть лабораторной работы, 2 балла – выполнена базовая и дополнительная(индивидуальная) часть лабораторной работы. Итого – 9х2=18 баллов</p>	<p>Тема: Основные направления микроэлектроники Физические основы полупроводниковой микроэлектроники Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП Понятие об интегральных схемах. Чипы Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования</p> <p>Образовательные результаты: Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники Знает: основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах. Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники Знает: основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения.</p>
2	<p>Самостоятельная работа (обязательные формы)</p> <p>Подготовлены письменные отчеты по лабораторным работам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отчете содержатся результаты выполнения всех заданий лабораторных работ.</li> <li>• В документе приведены снимки экрана ключевых моментов работ.</li> <li>• Отчеты содержат оформленный по ГОСТ библиографический список.</li> <li>• Текст работы и иллюстрации оформлены согласно требованиям ГОСТ.</li> <li>• Отчет отправлен преподавателю в установленные сроки/загружен на проверку в систему управления обучением.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 0-2 балла.</p>	

		Итого – 5x2=10 баллов	
3	Самостоятельная работа (на выбор)	<p>Подготовлена презентация по отдельным темам модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы.</li> <li>• Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям.</li> <li>• Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями.</li> <li>• Студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 4x3=12 баллов</p>	<p>Умеет: строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования</p> <p>Умеет: представлять проекты или прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы</p> <p>Умеет: определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники</p>
	Контрольное мероприятие по разделу	-	
	Промежуточный контроль (количество баллов)	40	
	Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	