

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 16.07.2024 15:52:38  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«31» Октября 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные системы и средства»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль)– «Программно-аппаратное обеспечение вычислительных систем» (очно-заочная форма обучения)

Москва 2023 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-1** «Способен разрабатывать аппаратное обеспечение вычислительных систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»

**Обобщенная трудовая функция В** – Создание электронных средств и электронных систем

**Трудовая функция В/02.6** Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА и осуществление контроля их изготовления

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ИВС Способен применять знания об интерфейсах вычислительных систем при разработке и эксплуатации вычислительных систем.	Разработка, проектирование и эксплуатация вычислительных систем	<b>Знания</b> основных технических характеристик интерфейсов ВС. Понимание назначения и условий применений интерфейсов ВС. <b>Умения</b> разрабатывать схемы электрические принципиальные составных частей модулей сопряжения интерфейсов. <b>Опыт</b> по разработке схемы электрической принципиальной периферийного и/или межкомпонентного интерфейса ВС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области информатики, электротехники, схемотехники.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	4	144	16	16	-	112	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)			
<b>Модуль 1.</b> Принципы обмена данными	4	4	-	24	Защита ЛР Тестирование	
<b>Модуль 2.</b> Последовательные интерфейсы	4	4	-	24	Защита ЛР Тестирование	
<b>Модуль 3.</b> USB, PCI, cPCI, PXI, PCIe	4	4	-	24	Защита ЛР Тестирование	
<b>Модуль 4.</b> Проектирование вычислительной системы	4	4	-	40	Защита ЛР Тестирование Выполнение индивидуального задания по тематике ЛР	

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Вводная лекция. Интерфейсы – определение, классификация. Битовая синхронизация в интерфейсах с последовательной передачей информации. Постановка задачи, способы обеспечения.
	2	2	Битовая синхронизация в интерфейсах с последовательной передачей информации. Битовое кодирование. Кадровая синхронизация в интерфейсах с последовательной передачей информации Задача синхронизации в интерфейсах с параллельным принципом передачи информации.
2	3	2	Асинхронные последовательные интерфейсы
	4	2	Синхронные последовательные интерфейсы
3	5	2	Интерфейс USB. Основные технические характеристики. Физический уровень.
	6	2	Интерфейс USB. Протокольный уровень. Классы устройств. Развитие

			интерфейса USB.
4	7	2	Интерфейс PCI. Основные технические характеристики. Физический уровень. Интерфейс PCI. Временные диаграммы транзакционного обмена. Мосты PCI. Интерфейсы cPCI, PXI.
	8	2	Интерфейс PCIE. Основные технические характеристики Интерфейс PCIE. Уровень передачи данных и транзакционный уровень. Интерфейс PCIE. Физический уровень.

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные работы

##### [Практическая подготовка при проведении лабораторных работ]

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	4	ЛР №1 кодирование в последовательных интерфейсах, UART, RS485/422/232
2	4	ЛР №2 SPI, I2C
3	4	ЛР №3 USB, МПК
4	4	ЛР №4 PCI

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
	4	Подготовка к тестированию
	4	Подготовка к ЛР1
	4	Выполнение этапа индивидуального задания по тематике ЛР
2	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
	4	Подготовка к тестированию
	4	Подготовка к ЛР2
	4	Выполнение этапа индивидуального задания по тематике ЛР
3	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций

	4	Подготовка к тестированию
	4	Подготовка к ЛР3
	4	Выполнение этапа индивидуального задания по тематике ЛР
4	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
		Подготовка к тестированию
	12	Подготовка к ЛР1
	16	Подготовка к защите индивидуального задания по тематике ЛР

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

- Сценарий дисциплины
- Презентационный материал к лекциям,
- Материалы для выполнения практико-ориентированного задания:
- Лабораторный практикум по курсу
- Варианты контрольных вопросов для дифференцированного зачета.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишкевич А.А. Интерфейсы ЭВМ и систем : Учеб. пособие: В 2-х ч. Ч. 1 / А.А. Шишкевич; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2008. - 224 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0503-7
2. Шишкевич А.А. (Автор МИЭТ, ВТ).Интерфейсы ЭВМ и систем : Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / А.А. Шишкевич; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 256 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0682-9
3. ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018 : Взамен ГОСТ 7.32-2001. - Москва : Стандартиформ, 2018. - [ л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2021). - Текст : электронный.
4. Ларионов А.М. Периферийные устройства в вычислительных системах : Учеб. пособие / А.М. Ларионов, Н.Н. Горнец. - М. : Высшая школа, 1991. - 336 с

### 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/ET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата

обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

4. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

5. Национальный открытый университет "ИНТУИТ" URL: <https://www.intuit.ru> (дата обращения: 12.11.2020).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи, социальные сети, canvas.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах электронных компонентов по хранению контента курса, в том числе и видео-сервисов:

<https://www.youtube.com/channel/UCzIqIL6MireiUVqD6D4iUOA>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

Учебная аудитория для выполнения лабораторных работ	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ИВС** «Способен применять знания об интерфейсах вычислительных систем при разработке и эксплуатации вычислительных систем».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Материал представлен четырьмя модулями. В первом модуле рассматриваются базовые принципы передачи информации в интерфейсах, особое внимание уделено вопросам битовой и кадровой синхронизации. Во втором модуле студенты знакомятся с последовательными синхронными и асинхронными интерфейсами, контрольные мероприятия и лабораторная работа направлены на формирование понимания и навыков реализации контроллеров последовательных интерфейсов. В третьем модуле рассматривается интерфейс USB и его различные спецификации. В четвертом модуле изучаются интерфейсы PCI, PXI, PCIe.

Особенностью изучения дисциплины является последовательность изучения и усвоения учебного материала. Нельзя переходить к изучению нового, не усвоив предыдущего, так как понимание и знание последующего в курсе базируется на глубоком знании предыдущих тем.

Важной формой обучения, а также этапом подготовки к лабораторным занятиям является самопроверка знаний. В ходе самопроверки студент должен ответить на вопросы, рекомендованные для подготовки к лабораторному занятию. Вопросы, указанные в плане лабораторного занятия, являются наиболее существенными.

Одной из форм обучения, подготовки к лабораторному занятию, является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или он не может найти необходимую литературу.

работы является либо временная диаграмма, либо код программы, запускаемый на разработанном устройстве.

Защита лабораторной работы проходит либо в свободное от вопросов время на текущей или следующей лабораторной работе, либо во время консультаций. Защита состоит из демонстрации работы устройства, то есть временной диаграммы, либо запуска подготовленной программы. Студент рассказывает о ходе проделанной работе, после чего с преподавателем ведется беседа, в процессе которой последний узнает о возможных путях решения задачи, выборе подходов к реализации. Также задаются вопросы, которые могут не ограничиваться только материалом защищаемой работы, но и распространяться на лекционный материал для закрепления теоретических знаний. Преподаватель может предложить модифицировать или доработать отдельные элементы устройства с целью улучшения, либо с целью проверки усвоенного материала. При неудовлетворительной подготовке студента защита лабораторной работы откладывается на другой день. «Доучивание» и повторная защита отложенной работы на текущем занятии не допускается.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные индивидуальные работы по тематике лабораторных работ. Самостоятельные работы могут проходить как аудиторно (в аудитория для самостоятельной подготовки), так и дома. Самостоятельные работы включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания на лекциях, а также на лабораторных работах, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а так же написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

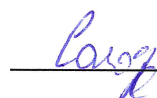
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и сдача экзамена (30 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

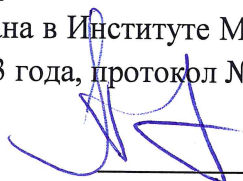
Ассистент Института МПСУ

 А.П. Солодовников



Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные системы и средства» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Программно-аппаратное обеспечение вычислительных систем» (очно-заочная форма обучения) разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» октября 2023 года, протокол № 1


Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова /