

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 23.09.2022 14:25:34
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Б.Б.Педько

«28»

июня

2022 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Микропроцессорные системы

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

профиль

Физика и технология радиоэлектронных приборов и устройств

Для студентов

3 курса, очной формы обучения

Составитель: Столяров В.С.

Тверь, 2022

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Микропроцессорные системы

2. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

изучение принципов организации микропроцессорных и микроконтроллерных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- привить знания о функционировании микропроцессорных и микроконтроллерных системах;
- научить работе с современными микроконтроллерами;
- научить разрабатывать встроенные микроконтроллерные системы с использованием систем проектирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Модулю 4: "Подготовка по дополнительным видам профессиональной деятельности", дисциплины по выбору вариативной части учебного плана.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 академических часов в том числе **контактная работа**: лекции 30 час., лабораторные работы 30 час; **самостоятельная работа** 48 час.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Требования к результатам обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные	Уметь: пользоваться системами разработки встраиваемых устройств. Знать: основные системные интерфейсы, принципы работы основных современных микроконтроллеров.

образовательные и информационные технологии	
ПК-1 способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	Уметь: программировать встраиваемые системы на языке Си. Знать: общие принципы организации микропроцессорных систем;

6. Форма промежуточного контроля

Зачет в 6 семестре

7. Язык преподавания русский.

II. Структура дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	лабораторные	практические	
1. Введение.	1	1			
2. Полупроводниковая память I.	1	1			
3. Полупроводниковая память II.	4	1			3
4. Общие принципы организации подсистемы ввода-вывода.	9	2	5		2
5. Программируемые интерфейсные микросхемы.	4	1			3
6. Система прерываний.	10	2	5		3
7. Прямой доступ к памяти.	3	1			2
8. Простейшая стандартная шина.	3	1			2
9. Развитие шинной архитектуры.	3	1			2
10. Параллельный порт.	5	2			3
11. Последовательный порт.	5	2			3

12. Порт IrDA.	4	1			3
13. История развития микроконтроллеров.	1	1			
14. Шина AMBA. Назначение и организация. Шины AHB и APB.	3	1			2
15. Внешняя память программ и данных. Подключение. Контроллер SRAM на примере C166.	3	1			2
16. Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы. Программируемый счетный массив. Устройство, назначение, режимы работы.	10	2	5		3
17. Протокол RS232	4	1			3
18. Способы расширения системы ввода-вывода микроконтроллеров. Подключение периферийных устройств к портам общего назначения.	10	2	5		3
19. Основные последовательные шины SPI, 3Ware, I2C.	10	2	5		3
20. Жидкокристаллические дисплеи.	9	1	5		3
21. Счетные массивы.	4	1			3
22. Средства повышения надежности микропроцессорных систем.	1	1			
23. Перспективы развития микроконтроллерной техники.	1	1			
Всего:	108	30	30		48

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

– перечень лабораторных работ.

– методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

– требования к рейтинг-контролю.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

Форма проведения промежуточного контроля: студенты, освоившие программу курса «Микропроцессорные системы» могут получить зачет по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно

«Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.). Максимальная сумма баллов, которые можно получить за семестр 100.

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то зачет сдается согласно «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.).

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2: способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		
		<i>Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)</i>	<i>Средний уровень (2 балла по каждому критерию)</i>	<i>Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)</i>
	Уметь: пользоваться системами разработки встраиваемых устройств.:			
	Напишите функцию задержки с использованием таймера	Функция задержки реализована правильно, без помощи преподавателя, правильно и уверенно объяснена инициализация таймера	Функция задержки реализована правильно, без помощи преподавателя, неуверенно объяснена инициализация таймера	Функция задержки реализована правильно, но с участием преподавателя, неуверенно объяснена инициализация таймера
	Напишите функцию инициализации портов ввода-вывода	Функция инициализации реализована правильно, без помощи преподавателя, правильно и уверенно объяснены необходимые	Функция задержки реализована правильно, без помощи преподавателя, неуверенно объяснены необходимые действия	Функция задержки реализована правильно, но с участием преподавателя, неуверенно объяснено необходимые действия

		е действия		
	Знать: основные системные интерфейсы, принципы работы современных микроконтроллеров.	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы	Правильно приведены структура таймера, режимы работы и назначение	Правильно приведены структура таймера и режимы работы, но не приведены примеры назначения	Правильно приведены структура таймера, но указаны не все режимы работы и не приведены примеры назначения

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-1: способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		
		<i>Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)</i>	<i>Средний уровень (2 балла по каждому критерию)</i>	<i>Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)</i>
	Уметь: программировать встраиваемые системы на языке Си.	<i>Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)</i>	<i>Средний уровень (2 балла по каждому критерию)</i>	<i>Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)</i>
	Напишите функцию инициализации микроконтроллера ШИМ	Функция инициализации реализована правильно, без помощи преподавателя, правильно и уверенно объяснены необходимые действия	Функция задержки реализована правильно, без помощи преподавателя, неуверенно объяснены необходимые действия	Функция задержки реализована правильно, но с участием преподавателя, неуверенно объяснено необходимые действия
	Напишите функцию инициализации микроконтроллера АЦП	Функция инициализации реализована	Функция задержки реализована правильно,	Функция задержки реализована правильно,

		правильно, без помощи преподавателя, правильно и уверенно объяснены необходимые действия	без помощи преподавателя, неуверенно объяснены необходимые действия	но с участием преподавателя, неуверенно объяснены необходимые действия
	Знать: общие принципы организации микропроцессорных систем;	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	шина SPI	Правильно приведены структура шины, режимы работы и назначение	Правильно приведены структура шины и режимы работы, но не приведены примеры назначения	Правильно приведены структура шины, но указаны не все режимы работы и не приведены примеры назначения
	шина I2C	Правильно приведены структура шины, режимы работы и назначение	Правильно приведены структура шины и режимы работы, но не приведены примеры назначения	Правильно приведены структура шины, но указаны не все режимы работы и не приведены примеры назначения

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) Основная литература:

1. Айдинян А. Р. Аппаратные средства вычислительной техники : учебник. - М.; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 125 с.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443412>

б) Дополнительная литература:

1. Ремонтов, А.П. Интерфейсы информационных систем: учебное пособие / А.П. Ремонтов, А.П. Писарев, Д.В. Строганов. - Пенза : ПензГТУ, 2014. -

Дополнительная литература включает фирменную документацию на применяемые микросхемы.

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

- Научная библиотека ТвГУ – <http://library.tversu.ru>;
- Сервер доступа к модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle – <http://moodle.tversu.ru>;
- Сервер обеспечения дистанционного обучения и проведения Web-конференций Mirapolis Virtual Room – <http://mvr.tversu.ru>;

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

1. Текущий контроль успеваемости

ОПК-2

1. Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы.
2. Программируемый счетный массив. Устройство, назначение, режимы работы.
3. Внешняя память программ и данных. Подключение. Контроллер SRAM на примере C166.
4. Способы расширения системы ввода-вывода микроконтроллеров. Подключение периферийных устройств к портам общего назначения. Включение в адресное пространство.
5. Способы расширения системы ввода-вывода микроконтроллеров. Подключение периферийных устройств. Основные последовательные шины SPI, 3Ware, I2C.
6. Асинхронный последовательный способ передачи информации. Интерфейс RS232. Микросхемы приемопередатчиков (AD232).

7. Методы увеличения надежности микропроцессорных систем. Watchdog таймеры, Reset генераторы, системы резервного питания, мониторы питания. Подключение к микроконтроллерам семейства MCS51.
8. Защита микропроцессорных систем от внешних электромагнитных воздействий. Классификация воздействий. Элементы защиты.

ПК-1

1. Способы распределения адресного пространства. Фон-Неймановская и гарвардская архитектуры. Подсистема ввода-вывода.
2. Структура шины управления. Шины Intel (86) и Motorola (68). Цикл шины. Сигналы MRD, IORD, MWR, IOWR, READY и др. Аналогично для 68.
3. Порты ввода и вывода. Программный протокол обмена. Адресация.
4. Система прерываний. Рестарты. Векторная система прерываний. Маскирование. Система приоритетов.
5. Иерархические шинные структуры микропроцессорных систем. Высокоскоростные и низкоскоростные шины.
6. Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы.

И т.п.

2. Промежуточная аттестация

ОПК-2

1. Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы.
2. Программируемый счетный массив. Устройство, назначение, режимы работы.
3. Внешняя память программ и данных. Подключение. Контроллер SRAM на примере C166.
4. Способы расширения системы ввода-вывода микроконтроллеров. Подключение периферийных устройств к портам общего назначения. Включение в адресное пространство.
5. Способы расширения системы ввода-вывода микроконтроллеров. Подключение периферийных устройств. Основные последовательные

шины SPI, 3Ware, I2C.

6. Асинхронный последовательный способ передачи информации. Интерфейс RS232. Микросхемы приемопередатчиков (AD232).
7. Методы увеличения надежности микропроцессорных систем. Watchdog таймеры, Reset генераторы, системы резервного питания, мониторы питания. Подключение к микроконтроллерам семейства MCS51.
8. Защита микропроцессорных систем от внешних электромагнитных воздействий. Классификация воздействий. Элементы защиты.

ПК-1

1. Способы распределения адресного пространства. Фон-Неймановская и гарвардская архитектуры. Подсистема ввода-вывода.
2. Структура шины управления. Шины Intel (86) и Motorola (68). Цикл шины. Сигналы MRD, IORD, MWR, IOWR, READY и др. Аналогично для 68.
3. Порты ввода и вывода. Программный протокол обмена. Адресация.
4. Система прерываний. Рестарты. Векторная система прерываний. Маскирование. Система приоритетов.
5. Иерархические шинные структуры микропроцессорных систем. Высокоскоростные и низкоскоростные шины.
6. Таймеры. Устройство, назначение, режимы работы.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)

Наименование специальных* помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
-------------------------------------	--	--

	работы	
<p>Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория электроники и микропроцессорной техники № 202 А (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Ноутбук ASUS N53SM 2 Ноутбук ASUS N53SM 3 Компьютер Ramec \ Монитор AOC E2250Swda\кл-ра\мышь\коврик 4 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\ кл-ра\мышь\коврик 5 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\ кл-ра\мышь\коврик 6 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\ кл-ра\мышь\коврик 7 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\кл-ра\мышь\коврик 8 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\кл-ра\мышь\коврик 9 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\кл-ра\мышь\коврик 10 Монитор 15" TFT Proview 11 Принтер лазерный HPLJ 1000 W Q1342A 12 Компьютер (сист. блок, монитор AOC 23" E2350Sda, кл-ра, мышь) 13 Внешний жесткий диск Transcend 1Gb 14 Сист.блок HELIOS Profice VL310 In P2GHz.256Mb/40GB/CD-ROM 3.5.клавиатура,мышь оптическая (ПО Mic Win XP Prof ,Mc Off 200 15 Антистатическая мебель 1300488-00 16 Антистатическое оборудование 1300488-00</p>	<p>Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория электроники и микропроцессорной техники № 202 А (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>

	<p>17 Графическая среда разработки приложений 1300488-00</p> <p>18 Комплект паяльного оборудования на базе производства RASE 1300488-00</p> <p>19 Инструмент на базе оборудования Tronex, Xcelite, Bernstein 1300488-00</p> <p>20 Осветительное оборудование на базе оборудования Lamp-Zoom 1300488-00</p> <p>21 Программное обеспечение Circuit 1300488-00</p> <p>22 Лабораторная платформа для проектирования и моделирования электронных схем NI ELVIS II Circuit Design Bundle (комплект из 6 лаб. платформ)</p>	
--	--	--

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики,</p>	<p>1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт</p> <p>2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050. сумка 15,6", мышь</p> <p>3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-portr DGS-1016D</p> <p>4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</p> <p>5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Cadence SPB/OrCAD 16.6 - Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009</p> <p>Google Chrome - бесплатно</p> <p>Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>Lazarus 1.4.0 - бесплатно</p> <p>Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно</p> <p>Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011</p>

<p>Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>ООО 6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3» 7. Комплект учебной мебели</p>	<p>MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012 Microsoft Express Studio 4 - бесплатно MiKTeX 2.9 - бесплатно MPICH 64-bit – бесплатно MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>
---	--	--

Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	Раздел IV	Реквизиты «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» и «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
2.	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г