

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 Микроконтроллеры и системы на кристалле
(Microcontrollers and Systems-on-Chip)

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.12 Цифровые интеллектуальные системы управления (Digital
intelligent control systems)

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н, Профессор, Непомнящий О.В.; к.т.н., Доцент, Сиротинина Н.Ю.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение и получение практических навыков в следующих направлениях:

- принципы построения и современные методы проектирования микроконтроллерных (МК) систем и встраиваемых систем на основе технологии «Система-на-кристалле» (СнК);
- архитектура современных микроконтроллеров и СнК;
- базовые схемы включения и тестирования МК и СнК;
- программирование микроконтроллеров;
- перспективные методики разработки встраиваемых систем и микроэлектронных устройств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе обучения студенты знакомятся с теорией проектирования встраиваемых систем на базе МК и СнК, узлов элементов интеллектуальных систем управления, способами организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных средств. Получают навыки в написании программ для встроенных микросистем. Изучают современные аппаратные и программные средства поддержки проектирования микропроцессорных систем. Получают практические навыки разработчика встроенных систем. Готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- Научно-исследовательская деятельность;
- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- Проведение измерений и наблюдений, составление обзоров, отчетов и научных публикаций;
- Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- Проектно-технологическая деятельности;
- Применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- Использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции;
- Участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- Монтажно-наладочная деятельность;
- Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка ЭВМ, периферийного оборудования и программных средств;
- Сопряжение устройств и узлов вычислительного оборудования, монтаж, наладка, испытание и сдача в эксплуатацию вычислительных сетей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	
ОПК-5.1: Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знать нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики и внутренние нормативные документы в части разработки требований на создание (модификацию) и сопровождение интеграционных, технических и программных средств вычислительной техники и сетевых решений; Уметь проектировать электрические схемы и системы тестирования логических элементов, в том числе на поведенческом языке, выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент в соответствии с техническим заданием с использованием целевых САПР; Иметь навыки управления работами по проектированию подключения средств ВТ и интеграционных решений к компонентам внешней среды;
ОПК-5.2: Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знать принципы и технологии функционирования выбранной платформы; Уметь документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения, создавать инженерную документацию; Иметь навыки тестирования и установления причин возникновения отклонений в различных режимах работы полученных решений;
ОПК-5.3: Иметь навыки: разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знать методы и средства выявления дефектов, проблем и причин их возникновения. Уметь унифицировать технические решения по разработке технических и программных средств вычислительной техники и сетевых решений. Иметь навыки по контролю подключения средств ВТ и интеграционных решений к компонентам внешней среды.
ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	

ОПК-6.1: Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и	Знать правила техники безопасности при работе с аппаратурой и оказания первой помощи; Уметь подбирать комплектацию программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями поставленной задачи; Владеть навыками использования средств проектирования программно-аппаратных комплексов
администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	в области профессиональной деятельности;
ОПК-6.2: Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	технические характеристики аппаратуры и приборов в области профессиональной деятельности; сопрягать аппаратные модули и программно-аппаратные составляющие комплекса в области профессиональной деятельности; методиками тестирования и отладки программно-аппаратных комплексов в области профессиональной деятельности;
ОПК-6.3: Иметь навыки: составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	технологии настройки, наладки и эксплуатации программно-аппаратных комплексов. совместно тестировать, настраивать и отлаживать компоненты программно-аппаратного комплекса практическими навыками разработки программно-аппаратных комплексов в области профессиональной деятельности.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1: Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Знать современные средства и методы самостоятельного обучения Уметь определять дефициты своей подготовки в области профессиональной деятельности Владеть навыками поиска и систематизации информации в области научных интересов и профессиональной деятельности
УК-1.2: Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	образовательные ресурсы сети Интернет, ориентированные на самостоятельное обучение формулировать цели самостоятельного обучения стратегиями планирования самостоятельного обучения

УК-1.3: Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения,	способы организации и планирования самостоятельной работы (в течение семестра) планировать работу (в том числе самостоятельную) в рамках курса технологиями организации самостоятельного обучения
разработки стратегий действий	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13693>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	6 (216)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Раздел 1. Микроконтроллеры и системы на кристалле											
		1. Тема 1. Введение в микропроцессорные системы		4							
		2. Тема 2. Микроконтроллеры и системы на кристалле		4							
		3. Тема 3. Периферийные модули		10							
		4. Тема 4. Совместная разработка аппаратного и программного обеспечения		4							
		5. Тема 5. Управление внешними устройствами		8							
		6. Тема 6. Разработка проектов на базе СнК		4							
		7. Тема 7. Микроконтроллеры и СнК для специального применения		2							
		8. Lab1 "Atmel Studio - технический обзор. Введение в язык Ассемблера AVR"				4					
		9. Lab2 "Разработка приложений ждя обработк данных в ОЗУ"				4					
		10. Lab3 "Порты ввода-вывода"				2					

11. Lab4 "Система прерываний"			2					
12. Lab5 "EEPROM контроллер"			2					
13. Lab6 "Таймеры-счетчики внешних событий"			2					
14. Lab7 "Аналого-цифровой преобразователь"			2					
15. Lab8 "Сопряжение AVR с LCD и силовой нагрузкой"			2					
16. Lab9 "Подключение AVR датчикам"			2					
17. Lab10 "Сопряжение по последовательному каналу"			4					
18. Lab11 "Сопряжение по протоколу TCP/IP"			4					
19. Lab12 "Финальный проект"			6					
20. Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ (INTRODUCTION TO MICROPROCESSOR'S SYSTEM)							8	
21. Тема 2. МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И СИСТЕМЫ НА КРИСТАЛЛЕ (MICROCONTROLLERS AND SOC)							16	
22. Тема 3. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ МОДУЛИ СМК (PERIPHERAL OF SOC)							48	
23. Тема 4. СОВМЕСТНАЯ РАЗРАБОТКА АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (CO-DESIGN (HW/SW) FOR SOC – APPLICATIONS)							8	
24. Тема 5. УПРАВЛЕНИЕ ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ (REMOTE LOGICAL CONTROL FOR EXTERNAL DEVICES.)							16	
25. Тема 6. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ НА БАЗЕ СМК (SOC-BASED PROJECT DESIGN)							116	

26. Тема 7. МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И СНК ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ (MICROCONTROLLERS AND SOC FOR INDUSTRIAL AND SPACE APPLICATIONS.)							4	
Всего	36		36				216	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Москва: Академия).
2. Непомнящий О. В., Легалов А. И., Хабаров В. А. Реконфигурируемые микропроцессорные системы: учебно-методическое пособие [для аспирантов и магистрантов направлений подготовки 090102, 090103, 090104 и 230100](Красноярск: СФУ).
3. Ball S.R. Embedded microprocessor systems : real world design(Amsterdam: Newnes).
4. Ревич Ю. В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера(Санкт-Петербург: БХВ-Петербург).
5. Ball S. Analog interfacing to embedded microprocessors : real world design (Boston: Newnes).
6. Непомнящий О.В. Микропроцессорные системы. Технология Atmel AVR (Красноярск: ИПЦ КГТУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - Atmel Studio 7;
2. - Proteus Virtual System Modelling (VSM);
3. - Microsoft Office®.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не требуется

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория, оборудованная:

- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.

Учебный класс персональных ЭВМ IBM-PC-PVI – 10;

Лабораторные стенды –MLabSTK-500, Arduino Uno Evolution board.

Специализированные устройства расширения и измерительные приборы:

Digital oscilloscopes

- PV6501;

- GW Instek GDS-8205;

- Tektronix TPS 2024;

Multimetr ABM-4307;

Signal generator GW Instek SFG-2010.

Плакаты и наглядные пособия лаборатории «микропроцессорных систем»:

- Микропроцессорные системы INTEL – 4 плаката,

- Микроконтроллеры ATMEL – 3 плаката.

- Системы проектирования МПС 3 – плаката.

- Образцы отладочных плат, МПС управления – 12 шт.