

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

Б1.В.06 Микроконтроллеры и системы на кристалле

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.11 Вычислительные системы и сети

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 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
ПК-2: Способен формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	
<p>ПК-2.1: Знать: требования к формированию технических заданий и требований на разработку системного программного обеспечения и информационно-коммуникационной инфраструктуры, технические требования, предъявляемые к проектируемой аппаратуре, физические и математические модели и основные принципы построения электрических схем, языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций, основы принципов сквозного проектирования аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники.</p>	<p>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; Знать принципы и технологии функционирования выбранной платформы;</p> <p>Знать методы и средства выявления дефектов, проблем и причин их возникновения. 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; Уметь документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения, создавать инженерную документацию; Уметь унифицировать технические решения по разработке технических и программных средств вычислительной техники и сетевых решений. Иметь навыки управления работами по проектированию подключения средств ВТ и интеграционных решений к компонентам внешней среды; Иметь навыки тестирования и установления причин возникновения отклонений в различных режимах работы полученных решений; Иметь навыки по контролю подключения средств ВТ и интеграционных решений к компонентам внешней среды.</p>

<p>ПК-2.2: Уметь: уметь составлять требования и формулировать показатели к разработке системных программных средств и информационно-коммуникационной инфраструктуры,</p>	<p>Знать основные предпосылки и задачи исследовательской этики Уметь представить и обсудить собственные работы Владеть научными методами анализа технических аспектов знаний и технологий</p>
<p>использовать техническую документацию, современные информационные технологии и типовые технические решения для разработки и описания поведенческих моделей, функциональных узлов и блоков аппаратуры и (или) программных средств ВТ, использовать языки, системы и инструментальные средства программирования, работать с офисным ПО, современными системами автоматизированного проектирования, системами электронного документооборота и САПР.</p>	
<p>ПК-2.3: Иметь навыки: участия в составлении требований и формулировки показателей к разработке системного программного обеспечения для заданных аппаратных средств и информационно-коммуникационной инфраструктуры, разработки ТЗ на проектирование аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники, измерений основных статических и динамических характеристик СФ-блоков средств ВТ.</p>	<p>Знать принципы подготовки презентаций научного проекта Уметь читать и комментировать работы других студентов Владеть навыками планирования научного исследования с учетом особенности области профессиональной деятельности, навыками проведения исследования с учетом особенности области профессиональной деятельности, навыками представления результатов исследования в форме отчета о проделанной НИР, научной или научно-технической публикации</p>
<p>ПК-4: Способен проектировать информационные системы с параллельной обработкой данных и их компоненты</p>	

<p>ПК-4.1: Знать: знать методы исследования эффективности системного программного обеспечения и информационно-</p>	<p>Знать основные принципы сквозного проектирования Уметь работать с КД, САПР и системами электронного документооборота Иметь навыки проектирования при серийном производстве электронных средств в составе информационных систем</p>
<p>коммуникационной инфраструктуры, обеспечивающих поддержку параллельной обработки данных, перспективы развития, передовой отечественный и зарубежный опыт, при проектировании и проведении теоретических и экспериментальных исследований, методы построения моделей информационных систем с параллельной обработкой данных и их компонент.</p>	
<p>ПК-4.2: Уметь: проводить исследование и анализ информационно-коммуникационных систем и компонент, обеспечивающих параллельную обработку данных, работать в информационно-коммуникационном пространстве, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии, производить расчеты с использованием программных средств, пользоваться КД, читать и переводить текст технических решений по разработке систем с параллельной обработкой данных и их компонент, в том числе на английском языке.</p>	<p>Знать методологии проведения теоретических и экспериментальных исследований, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и изготовления электронных средств в составе информационных систем с параллельной обработкой данных и их компонент Уметь использовать типовые технические решения Иметь навыки сопровождения при серийном производстве электронных средств в составе информационных систем</p>

ПК-4.3: Иметь навыки: исследования, анализа и проектирования архитектур информационных информационно-	Знать языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций Уметь рассчитывать параметры и режимы работы функциональных узлов и блоков информационных систем с параллельной обработкой данных и их
коммуникационных систем, поддерживающих параллельные и распределенные вычисления, анализа отработанных и применяющихся технических решений по разработке систем с параллельной обработкой данных и их компонент, в том числе на английском языке	компонент для разработки информационных систем Иметь навыки отработки и отладки схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем в рамках научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27206>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Lab4 "Система прерываний"					2			
	5. Lab1 "Atmel Studio - технический обзор. Введение в язык Ассемблера AVR"					4			
	6. Lab2 "Разработка приложений для обработки данных в ОЗУ"					4			
	7. Lab3 "Порты ввода-вывода"					2			
	8. Lab5 "EEPROM контроллер"					2			
	9. Lab6 "Таймеры-счетчики внешних событий"					2			
	10. Lab7 "Аналого-цифровой преобразователь"					2			
	11. Введение в микропроцессорные системы							18	

12. Микроконтроллеры и системы на кристалле							18	
13. Периферийные модули							72	
Всего	18				18		108	

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.