

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

Б1.В.16 Микропроцессорные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Професор, Непомнящий Олег Владимирович

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 микропроцессорных и микроконтроллерных систем;
- архитектура современных микропроцессоров и микроконтроллеров;
- базовые схемы включения и тестирования МПС;
- программирование микропроцессоров и микроконтроллеров;
- перспективные методики разработки микроэлектронных устройств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе обучения студенты знакомятся с теорией проектирования узлов и элементов микроэлектронных систем, способами организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных 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 экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

Проектно-технологическая деятельность

Применение современных инструментальных средств при разработке программно-го 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
<p>ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>	
<p>ПК-1.1: • Знать методы, средства, технологии выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• Знать методы, средства, приёмы концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• Знать структуры операционных автоматов и управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой; основы построения функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств; принципы и методы функционального и логического проектирования конечных цифровых автоматов и систем на их основе; принцип микропрограммного управления</p> <p>• Знать: типовые архитектурные решения,</p>	<p>Знать аналоговую и цифровую схемотехнику, основы электроники и электротехники;</p> <p>Уметь определять оптимальные условия эксплуатации электронной компонентной базы;</p> <p>Иметь навыки управления процессом проектирования и применения отработанных технических решений по разработке программного и аппаратного обеспечения, для решения задач цифровой обработки сигналов;</p>

<p>базовые архитектурные шаблоны проектирования; критерии качества архитектуры, понятие чистой архитектуры; фазы процесса проектирования ПО, модели управления разработкой.</p>	
<p>ПК-1.2: • Уметь выполнять научно-исследовательские работы в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Уметь решать задачи связанные с проектированием конечных цифровых автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и микропрограмм их функционирования • Уметь: находить в проекте места применения шаблонов проектирования с учетом их особенностей и особенностей решаемой задачи; оценивать качество архитектурных решений, предлагать варианты их улучшения; участвовать в командной разработке ПО, управлять командой, используя различные модели разработки. 	<p>Знать технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции;</p> <p>Уметь моделировать электрические схемы цифровых устройств;</p> <p>Иметь навыки функционально-логического моделирования и тестирования схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств, электронных систем и СФ-блоков;</p>

<p>ПК-1.3: • Владеть навыками выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных</p>	<p>Знать правила и нормы защиты оборудования от влияния статического электричества, электрические режимы и условия эксплуатации электронной компонентной базы. Уметь проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции.</p>
<p>средств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть методами, средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Владеть навыками применения принципов и методов обоснования принимаемых проектных решений, навыками проведения итерационной корректировки принимаемых проектных решений по созданию и разработке конечных цифровых автоматов, функционально-логическому моделированию отдельных логических элементов и конечных цифровых автоматов на их основе • Владеть: языком UML, инструментами моделирования – plantuml или аналогами; PIN-нотацией (Pattern Instance Notation), навыками эскизирования архитектуры ПО; навыками и инструментальными средствами командной разработки. 	<p>Иметь навыки отработки и отладки схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств, электронных систем и СФ-блоков.</p>
<p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	

<p>УК-1.1: • Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p>	<p>Знать современные средства и методы самостоятельного обучения; Уметь определять дефициты своей подготовки в</p>
<p>• Знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации при анализе и синтезе функциональных схем цифровых устройств вычислительной техники; метод системного анализа.</p>	<p>области профессиональной деятельности; Владеть навыками поиска и систематизации информации в области научных интересов и профессиональной деятельности;</p>
<p>УК-1.2: • Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. • Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход при разработке композиции из двух и более взаимосвязанных конечных цифровых автоматов.</p>	<p>Знать образовательные ресурсы сети Интернет, ориентированные на самостоятельное обучение; Уметь формулировать цели самостоятельного обучения; Владеть стратегиями планирования самостоятельного обучения;</p>
<p>УК-1.3: • Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. • Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения задач анализа и синтеза функциональных схем цифровых устройств вычислительной техники</p>	<p>Знать способы организации и планирования самостоятельной работы (в течение семестра). Уметь планировать работу (в том числе самостоятельную) в рамках курса. Владеть технологиями организации самостоятельного обучения.</p>

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=13830>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
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. Классификация, краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств									
	1. Тема 1. Введение	2							
	2. Тема 1. Введение							2	
2. РАЗДЕЛ 2. Многозадачные системы, основные конфигурации, области их использования;									
	1. Тема 2. Многозадачные микропроцессоры	2							
	2. Тема 3. Микропроцессорные системы на основе МП пятого и шестого поколений	2							
	3. Основы работы в AVR Studio. Создание проекта. Запуск и отладка. Системы счисления. Регистр флагов. Организация ветвления программы.					6			
	4. Тема 2. Мультизадачные и мультимикропроцессорные системы.							2	
	5. Тема 3. Микропроцессорные системы на основе МП пятого и шестого поколений.							2	

3. РАЗДЕЛ 3. Организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода								
1. Тема 4. Интерфейсы микропроцессорных систем.	4							
2. Программная модель AVR контроллеров. Регистровый файл. Память данных. Операции по работе с памятью данных. Директивы компилятора.					6			
3. Программная модель AVR контроллеров. Регистры ввода/вывода. Стек. Операции по работе с регистрами ввода/вывода. Операции по работе со сте-ком. Директивы компилятора, макросы.					6			
4. Тема 4. Интерфейсы микропроцессорных систем. Контроллеры последовательной и параллельной обработки данных. Память микропроцессорных систем.							6	
4. РАЗДЕЛ 4. Однокристалльные микро-ЭВМ и контроллеры, организация и особенности проектирования систем на их основе								
1. Тема 5. Микроконтроллеры в системах обработки данных	2							
2. Тема 6. Классические микроконтроллеры фирмы Intel	2							
3. Тема 7. 8-ми разрядные AVR-микроконтроллеры фирмы Atmel	2							
4. Тема 8. Flash- микроконтроллеры фирмы Motorola	2							
5. Тема 9. Pic - процессоры фирмы Microchip	2							
6. Порты ввода/вывода. EEPROM. Операции по работе с портами ввода/вывода. Операции записи/чтения EEPROM. Подпрограммы.					6			
7. Порты ввода/вывода. Кнопки и индикаторы. Операции по работе с портами ввода/вывода. Подпрограммы.					6			

8. Тема 5. Микроконтроллеры в системах обработки данных.							4	
9. Тема 6. Микроконтроллеры фирмы Intel.							4	
10. Тема 7. AVR-микроконтроллеры фирмы Atmel.							4	
11. Тема 8. Flash- микроконтроллеры фирмы Motorola.							4	
12. Тема 9. Pис - процессоры фирмы Microchip.							2	
5. РАЗДЕЛ 5. Проектирование микропроцессорных систем								
1. Тема 10. Современные методы проектирования-отладки микропроцессорных систем	4							
2. Тема 11. Основы проектирования микропроцессорных систем (типовые устройства)	2							
3. Таймеры-счетчики. Прерывания. Таймер-счетчик 0. Регистры для работы с таймерами-счетчиками. Обработка прерываний.					6			
4. Тема 10. Современные методы проектирования-отладки микропроцессорных систем.							8	
5. Тема 11. Основы проектирования микропроцессорных систем (типовые устройства).							2	
6. РАЗДЕЛ 6. Основы САПР для проектирования микроконтроллерных систем								
1. Тема 12. Средства САПР для создания микроконтроллерных систем	2							
2. Тема 12. Перспективные методологии создания микропроцессорных систем.							4	
3. Внешние прерывания. Регистры для работы внешними прерываниями. Обработка прерываний.					6			
4. Внешние прерывания. Регистры для работы внешними прерываниями. Обработка прерываний.							3	
7. РАЗДЕЛ 7. Микропроцессорные системы с датчиками								

1. Тема 13. Датчики и усилители для нормирования сигналов	2							
2. Тема 14. Датчики с высоким входным сопротивлением	2							
3. Тема 15. Датчики положения и перемещения	1							
4. Тема 16. Датчики температуры	1							
5. Аналого-цифровой преобразователь Регистры для работы и настройки АЦП. Одиночный и циклический режимы.					6			
6. Аналого-цифровой преобразователь Регистры для работы и настройки АЦП. Одиночный и циклический режимы.							10	
7. Тема 13. Датчики и усилители для нормирования сигналов.							5	
8. Тема 14. Датчики с высоким входным сопротивлением.							8	
9. Тема 15. Датчики положения и перемещения.							5	
10. Тема 16. Датчики температуры.							8	
8. РАЗДЕЛ 8. Методы приема и обработки информативных сигналов с датчиков								
1. Жидкокристаллический индикатор Регистры для работы и настройки ЖКИ. Драйвер ЖКИ.					6			
2. Режимы работы таймера-счетчика 0. Работа с осциллографом.					6			
3. Работа с внешним тактовым генератором.					6			
4. Интерфейс I2C.					6			
5. Жидкокристаллический индикатор Регистры для работы и настройки ЖКИ. Драйвер ЖКИ.							3	

6. Жидкокристаллический индикатор Регистры для работы и настройки ЖКИ. Драйвер ЖКИ.			7					
7. Режимы работы таймера-счетчика 0. Работа с осциллографом.			5					
8. Работа с внешним тактовым генератором. Интерфейс I2C.			6					
9. Режимы работы таймера-счетчика 0. Работа с осциллографом.							1	
10. Работа с внешним тактовым генератором.							1	
11. Интерфейс I2C.							1	
12. Тема 17. Аналого-цифровые преобразователи и интеллектуальные датчики	2							
13. Тема 17. Аналого-цифровые преобразователи и интеллектуальные датчики.							1	
14. Курсовое проектирование							36	
Всего	36		18		72		126	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Непомнящий О. В., Хабаров В. А., Сиротинина Н. Ю. Микроэлектроника в авиационном и космическом приборостроении: учеб.-метод. пособие [для аспирантов и магистрантов направлений подготовки 090102, 090103, 090104 и 230100](Красноярск: СФУ).
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. Непомнящий О. В., Легалов А. И., Хабаров В. А., Сиротинина Н. Ю. Системы на кристалле (технологии высокоуровневого синтеза): учеб.-метод. пособие [для аспирантов и магистрантов направлений подготовки 090102, 090103, 090104 и 230100](Красноярск: СФУ).
4. Абрайтис В.-Б. Б., Аверьянов Н. Н., Белоус А. И., Шахнов В. А. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: Т. 1: справочник : в 2-х т.(Москва: Радио и связь).
5. Аверьянов Н. Н., Березенко А. И., Борщенко Ю. И., Шахнов В. А. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: Т. 2: справочник : в 2-х т.(Москва: Радио и связь).
6. Непомнящий О. В. Микропроцессорные системы. Технология ATMEЛ AVR систем: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
7. Вейсов Е. А., Непомнящий О. В. Микропроцессоры и микроконтроллеры: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Непомнящий О. В., Вейсов Е. А., Скотников Г. А., Савицкая М. В., Иванов В. И., Хабаров В. А. Микропроцессорные системы: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Москва: Академия).
10. Непомнящий О.В. Микропроцессорные системы. Flash-микроконтроллеры Motorola HC08: учебное пособие(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.

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-PII – 10

Лабораторные стенды –MLabSTK-500, MlabHC08

Специализированные устройства расширения и измерительные приборы (осцилло-графы, ампер-вольтметры, логические анализаторы и др.)

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.