

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

2019

## 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 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
<p><b>ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</b></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, базовые архитектурные</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>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"> <li>• Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</li> <li>• Уметь решать задачи связанные с проектированием конечных цифровых автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и микропрограмм их функционирования</li> <li>• 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.</li> </ul>	<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 схмотехнических 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 средств</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. Иметь навыки отработки и отладки</p>
<p>• Владеть методами, средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• 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</p> <p>• Владеть: языком UML, инструментами моделирования – plantuml или аналогами; PIN-нотацией (Pattern Instance Notation), навыками эскизирования архитектуры ПО; навыками и инструментальными средствами командной разработки.</p>	<p>схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств, электронных систем и СФ-блоков.</p>
<p><b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b></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=1487>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	2 (72)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 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
<b>1. Первый семестр</b>									
	1. Тема 1. Основы микропроцессорной техники	6							
	2. Тема 2. Микроконтроллеры и системы на кристалле	8							
	3. Тема 3. Переферийные модули	12							
	4. Тема 4. Управление внешними устройствами	10							
	5. Введение в Microchip Studio. Работа с регистрами					2			
	6. Работа с массивами					6			
	7. Порты ввода-вывода					4			
	8. Прерывания					6			
	9. EEPROM					6			
	10. Таймеры					6			
	11. Аналого-цифровой преобразователь					6			
	12. Тема 1. Введение							14	
	13. Тема 2. Микроконтроллеры и системы на кристалле							24	

14. Тема 3. Периферийные модули							24	
15. Тема 4. Управление внешними устройствами							10	
<b>2. Второй семестр</b>								
1. Тема 5. Программирование на языке C для AVR								
2. Подготовка и оформление КП			2					
3. Анализ и моделирование встраиваемой системы			6					
4. Лабораторная отработка			6					
5. Оформление пояснительной записки и доклада			4					
6. Широтно-импульсная модуляция					6			
7. Жидкокристаллический индикатор					8			
8. Последовательный интерфейс I2C					10			
9. Многозадачная операционная система					12			
10. Тема 5. Программирование на языке C для AVR							54	
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. Для занятий лекционного типа:
2. - Microsoft Windows;
3. - Microsoft Office;
4. Для лабораторных работ:
5. - MicrosoftWindows;
6. - Microsoft Office/LibreOffice;

7. - Mozilla Firefox;
8. - Adobe Acrobat Reader DC;
9. - Microchip Studio (FREE).

#### **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)**

Для занятий лекционного типа:

- аудитория оснащенная специализированной мебелью;
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета;
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор экран для проектора маркерная доска.

Для выполнения лабораторных работ:

- аудитория оснащенная специализированной мебелью;
- рабочие места для студентов: компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета доступа к системе виртуальных машин;
- демонстрационное оборудование: проектор экран; маркерная доска;
- плакаты и наглядные пособия лаборатории «микропроцессорных систем»:
- Микропроцессорные системы INTEL – 4 плаката, Микроконтроллеры ATME1 – 3 плаката, Системы проектирования, МПС 3 – плаката;
- лабораторное оборудование: реконфигурируемый лабораторный стенд ADAM-5510M со встроенными модулями оцифровки и преобразования сигналов лабораторный стенд MLABSTK-500 на базе микроконтроллера ATmega32A цифровой осциллограф PV6501.