

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

Б1.В.ДВ.01.02 Программное обеспечение автономных систем

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

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков проектирования, сопровождения и оптимизации программного обеспечения систем реального времени, широко используемых в различных областях практической деятельности. В том числе - изучение современных операционных систем реального времени, их отличий от операционных систем общего назначения, а также особенностей аппаратных средств, применяемых в системах реального времени.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Программные и аппаратные реализации систем реального времени, особенности операционных систем реального времени, средства разработки программного обеспечения для систем реального времени.

### 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
<b>ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</b>	
ПК-1.1: • Знать методы, средства, технологии выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Знать методы, средства, приёмы концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений • Знать структуры операционных автоматов и управляющих автоматов с жесткой и программируемой	Знать методы, средства, приёмы концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений 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 Знать: типовые архитектурные решения, базовые архитектурные шаблоны проектирования; критерии качества архитектуры, понятие чистой архитектуры; фазы процесса проектирования ПО, модели управления разработкой.

<p>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> <ul style="list-style-type: none"><li>• Знать: типовые архитектурные решения, базовые архитектурные шаблоны проектирования; критерии качества архитектуры, понятие чистой архитектуры; фазы процесса проектирования ПО, модели управления разработкой.</li></ul>	
---	--

<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</li> </ul>	<p>Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>Уметь решать задачи связанные с проектированием конечных цифровых автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и микропрограмм их функционирования</p> <p>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>
<p>решаемой задачи; оценивать качество архитектурных решений, предлагать варианты их улучшения; участвовать в командной разработке ПО, управлять командой, используя различные модели разработки.</p>	

<p>ПК-1.3: • Владеть навыками выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть методами, средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-</li> </ul>	<p>Владеть методами, средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных</p> <p>Владеть средствами проектирования программно-аппаратных решений в контексте автономных систем</p> <p>Владеть инфокоммуникационными средствами вычислительной техники и интеграционных решений</p>
<p>аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Владеть: языком UML, инструментами моделирования – plantuml или аналогами; PIN-нотацией (Pattern Instance Notation), навыками эскизирования архитектуры ПО; навыками и инструментальными средствами командной разработки.</li> </ul>	
<p><b>ПК-2: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</b></p>	

ПК-2.1: • Знать методы, средства, приёмы выполнения	Знать методы, средства, приёмы выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и
<p>работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать: основные параметры и характеристики элементной базы вычислительной техники, типовые узлы, методики их испытаний, программное обеспечение для проектирования и испытания аппаратных средств вычислительной техники.</li> <li>• Знать: принципы построения клиент-серверных приложений, протоколы их взаимодействия. REST API, RPC. Форматы XML, JSON; шаблоны проектирования, используемые при построении информационных систем; принципы формирования команд разработчиков и тестировщиков. Принципы «Чистой архитектуры».</li> </ul>	сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений

<p>ПК-2.2: • Уметь выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь: разрабатывать узлы и модули аппаратных средств вычислительной техники</li> <li>• Уметь: разрабатывать протокол взаимодействия клиент-серверных приложений, а также реализовывать и тестировать его; выбрать наиболее</li> </ul>	<p>Уметь выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>
<p>подходящее архитектурное решение для реализации приложения с учетом технического задания, а также возможных направлений расширения системы; оценивать трудоемкость задач, а также производительность членов команды, распределять задачи с учетом приоритетов и зависимостей, контролировать их выполнение.</p>	



<p>ПК-2.3: • Владеть методами, средствами, приёмами выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть: инструментами и методами проектирования и тестирования аппаратных средств вычислительной техники</li> <li>• Владеть: инструментами тестирования API – Google Postman и т.п.; языком</li> </ul>	<p>Владеть методами, средствами, приёмами выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p>
<p>моделирования UML и соответствующими инструментами; системами управления проектами – Jira и т.п.</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=32943>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,33 (12)</b>	
занятия лекционного типа	0,17 (6)	
практические занятия	0,17 (6)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,42 (123)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</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. Программное обеспечение автономных систем</b>									
	1. Основы систем реального времени	0,5							
	2. Операционные системы реального времени	0,5							
	3. Особенности ядер Linux реального времени	1							
	4. Реализация приложений реального времени в современных операционных системах	1							
	5. Микроконтроллеры как база для программирования систем реального времени	1							
	6. Аппаратные системы реального времени, реализация на базе ПЛИС	1							
	7. Средства разработки программного обеспечения для систем реального времени	1							
	8. Самостоятельная работа							123	
	9. Проектирование системы реального времени на базе выбранной программно-аппаратной платформы			1					

10. Разработка и тестирование программы для Linux реального времени			1					
11. Проектирование системы реального времени на базе микроконтроллера			2					
12. Проектирование системы реального времени на базе ПЛИС			2					
Всего	6		6				123	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гома Х., Фримен П., Селик Б. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений(Москва: ДМК-Пресс).
2. Древис Ю. Г. Технические и программные средства систем реального времени: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"(Москва: Лаборатория знаний).
3. Бибило П. Н. Основы языка VHDL: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям вычислительной техники радиоэлектроники и информатики(Москва: Либроком).
4. 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).
5. Ившин В. П., Перухин М. Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. 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).

### **4.2 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 лекций аудитория, оборудованная
- 2.
3. - проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
4. - маркерной доской.
5. Компьютерный класс, оборудованный:
6. - 12-14 рабочими местами, позволяющими выполнять работу в парах как во время лекций, так и во время лабораторных работ;
7. - проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
8. - маркерной доской;
9. - Компьютеры должны функционировать под управлением операционных систем Linux и MS Windows.

### **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 проведения занятий лекционного типа используются помещения с демонстрационным оборудованием, обеспечивающим тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочей учебной программе дисциплины.

Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс с проекци-онной аппаратурой или телевизионной панелью, подключаемой к компьютеру преподавателя для демонстрации (в случае необходимости) особенностей выполнения лабораторных работ.

Для выполнения самостоятельной работы используется электронный образователь-ный ресурс в составе электронной информационно-образовательной среды университета, доступ к которому обеспечивается с компьютеров университета по локальной сети или через сеть Интернет