

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

Б1.В.03 Программное обеспечение систем реального
времени

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, Доцент, Швец Дмитрий Александрович

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
ПК-2: Способен формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	
ПК-2.1: • знать о современных исследованиях в области формирования технических заданий и требований на разработку системного и инструментального программного обеспечения • знать стандарты на формирование технических заданий на разработку системного и инструментального программного обеспечения	виды технической документации требования к составу и оформлению технической документации, такие как ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов формулировать цели и задачи разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники планировать процесс разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники принимать участие в процессе разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники навыками подготовки, оформления и редактирования технической документации (технические задания) навыками формирования технического задания на основе требований заказчика с учетом требований ГОСТ 34.602-89 навыками подбора и привлечения членов коллектива с необходимыми профессиональными умениями, в предупреждения и урегулирования конфликтных ситуаций

ПК-2.2: • уметь проводить анализ и формировать новые	виды технической документации требования к составу и оформлению технической
требования к разработке системных и инструментальных программных средств • уметь разрабатывать системные и инструментальные программные средства	документации, такие как ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов формулировать цели и задачи разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники планировать процесс разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники принимать участие в процессе разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники навыками подготовки, оформления и редактирования технической документации (технические задания) навыками формирования технического задания на основе требований заказчика с учетом требований ГОСТ 34.602-89 навыками подбора и привлечения членов коллектива с необходимыми профессиональными умениями, в предупреждения и урегулирования конфликтных ситуаций
ПК-2.3: • иметь навыки участия в исследовании и анализе встроенного системного и инструментального программного обеспечения для заданных аппаратных средств • иметь навыки участия в создании встроенного системного и инструментального программного обеспечения для заданных аппаратных средств	виды технической документации требования к составу и оформлению технической документации, такие как ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов формулировать цели и задачи разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники планировать процесс разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники принимать участие в процессе разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники навыками подготовки, оформления и редактирования технической документации (технические задания) навыками формирования технического задания на основе требований заказчика с учетом требований ГОСТ 34.602-89 навыками подбора и привлечения членов коллектива с необходимыми профессиональными умениями, в предупреждения и урегулирования конфликтных ситуаций
ПК-3: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию	

(модификации) и сопровождению технических и программных средств вычислительной техники и сетевых решений	
<p>ПК-3.1: • знать особенности проведения совместных исследований по созданию (модификации) системных и инструментальных программных средств</p> <p>• знать особенности выполнения работ и методов управления работами по созданию (модификации) системных и инструментальных программных средств</p>	<p>методические, нормативные и руководящие материалы в предметной области</p> <p>передовые технологии, используемые в технических и программных средствах вычислительной техники и сетевых решениях</p> <p>методики разработки и оптимизации перспективных вычислительных систем и сетевых решений</p> <p>разрабатывать алгоритмы обработки информации и протоколы сетевого взаимодействия</p> <p>разрабатывать программно-аппаратные средства вычислительной техники</p> <p>разрабатывать методы обработки данных и сетевые протоколы передачи данных</p> <p>навыками групповой работы над технической документацией</p> <p>практическим опытом создания средств вычислительной техники и сетевых решений</p> <p>навыками руководства рабочей группой</p>
<p>ПК-3.2: • уметь проводить анализ и систематизацию знаний, сопутствующих разработке и сопровождению системные и инструментальные программные средства</p> <p>• уметь сопровождать системные и инструментальные программные средства</p>	<p>методические, нормативные и руководящие материалы в предметной области</p> <p>передовые технологии, используемые в технических и программных средствах вычислительной техники и сетевых решениях</p> <p>методики разработки и оптимизации перспективных вычислительных систем и сетевых решений</p> <p>разрабатывать алгоритмы обработки информации и протоколы сетевого взаимодействия</p> <p>разрабатывать программно-аппаратные средства вычислительной техники</p> <p>разрабатывать методы обработки данных и сетевые протоколы передачи данных</p> <p>навыками групповой работы над технической документацией</p> <p>практическим опытом создания средств вычислительной техники и сетевых решений</p> <p>навыками руководства рабочей группой</p>

<p>ПК-3.3: • иметь навыки в разработке и анализе эффективности во время сопровождения системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники</p> <p>• иметь навыки по разработке, сопровождению системных и инструментальных</p>	<p>методические, нормативные и руководящие материалы в предметной области передовые технологии, используемые в технических и программных средствах вычислительной техники и сетевых решениях</p> <p>методики разработки и оптимизации перспективных вычислительных систем и сетевых решений</p> <p>разрабатывать алгоритмы обработки информации и протоколы сетевого взаимодействия</p> <p>разрабатывать программно-аппаратные средства вычислительной техники</p> <p>разрабатывать методы обработки данных и сетевые протоколы передачи данных</p>
<p>программных средств, обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники</p>	<p>навыками групповой работы над технической документацией</p> <p>практическим опытом создания средств вычислительной техники и сетевых решений</p> <p>навыками руководства рабочей группой</p>
<p>ПК-5: Способен управлять процессом проектирования, разрабатывать и применять на практике программное и аппаратное обеспечение для решения задач цифровой обработки сигналов</p>	
<p>ПК-5.1: • знать методы исследования и анализа системного и инструментального программного обеспечения для решения задач цифровой обработки сигналов</p> <p>• знать методы управления процессом проектирования системного и инструментального программного обеспечения для решения задач цифровой обработки сигналов</p>	<p>основные понятия в области цифровой обработки сигналов и данных</p> <p>методы цифрового представления сигналов и данных</p> <p>эффективные алгоритмы цифрового преобразования сигналов и предобработки данных</p> <p>обосновать в процессе исследования и проектирования необходимые параметры дискретизации и квантования сигналов и данных</p> <p>выбрать наиболее эффективный алгоритм обработки сигнала, данных</p> <p>работать с инструментами современных систем анализа цифровых сигналов и данных</p> <p>работать с инструментами современных систем анализа цифровых сигналов и данных</p> <p>навыками практической реализацией алгоритмов цифровой обработки</p> <p>навыками анализа и описания полученных результатов</p>

<p>ПК-5.2: • уметь проводить анализ и проектирование перспективного специализированного системного программного обеспечения, поддерживающее решение задач цифровой обработки сигналов</p> <p>• уметь разрабатывать специализированное</p>	<p>основные понятия в области цифровой обработки сигналов и данных</p> <p>методы цифрового представления сигналов и данных</p> <p>эффективные алгоритмы цифрового преобразования сигналов и предобработки данных</p> <p>обосновать в процессе исследования и проектирования необходимые параметры дискретизации и квантования сигналов и данных</p> <p>выбрать наиболее эффективный алгоритм обработки сигнала, данных</p> <p>работать с инструментами современных систем</p>
<p>системное программное обеспечение, поддерживающее решение задач цифровой обработки сигналов</p>	<p>анализа цифровых сигналов и данных</p> <p>навыками определения основных характеристик анализируемых сигналов</p> <p>навыками практической реализацией алгоритмов цифровой обработки</p> <p>навыками анализа и описания полученных результатов</p>
<p>ПК-5.3: • иметь навыки в проведении исследований и разработок перспективных инструментальных программных средства для решения задач цифровой обработки сигналов • иметь навыки в применении на практике инструментальных программных средства для решения задач цифровой обработки сигналов</p>	<p>основные понятия в области цифровой обработки сигналов и данных</p> <p>методы цифрового представления сигналов и данных</p> <p>эффективные алгоритмы цифрового преобразования сигналов и предобработки данных</p> <p>обосновать в процессе исследования и проектирования необходимые параметры дискретизации и квантования сигналов и данных</p> <p>выбрать наиболее эффективный алгоритм обработки сигнала, данных</p> <p>работать с инструментами современных систем</p> <p>анализа цифровых сигналов и данных</p> <p>навыками определения основных характеристик анализируемых сигналов</p> <p>навыками практической реализацией алгоритмов цифровой обработки</p> <p>навыками анализа и описания полученных результатов</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=165>.

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:	2 (72)	
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)

№ 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. Программное обеспечение систем реального времени											
		1. Основы систем реального времени	2								
		2. Операционные системы реального времени	2								
		3. Особенности ядер Linux реального времени	3								
		4. Реализация приложений реального времени в современных операционных системах	3								
		5. Микроконтроллеры как база для программирования систем реального времени	2								
		6. Аппаратные системы реального времени, реализация на базе ПЛИС	2								
		7. Средства разработки программного обеспечения для систем реального времени	4								
		8. Самостоятельная работа							72		
		9. Проектирование системы реального времени на базе выбранной программно-аппаратной платформы					4				

10. Разработка и тестирование программы для Linux реального времени					4			
11. Проектирование системы реального времени на базе микроконтроллера					4			
12. Проектирование системы реального времени на базе ПЛИС					6			
Всего	18				18		72	

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

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

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 проекционной аппаратурой или телевизионной панелью, подключаемой к компьютеру преподавателя для демонстрации (в случае необходимости) особенностей выполнения лабораторных работ.

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