

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

**Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Профиль подготовки (специализация) Автоматизированные системы обработки информации и управления**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

Овладение студентами принципами создания систем реального времени и изучение особенностей операционных систем реального времени.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Системы реального времени относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Системы реального времени» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Основы приема, обработки и передачи сигналов Проектирование АСОИ Моделирование систем Операционная система Astra Linux Технология программирования Теория информации ЭВМ и периферийные устройства SQL-программирование Параллельное программирование Проблемы современной фундаментальной науки Системы искусственного интеллекта
ПК-1	Основы приема, обработки и передачи сигналов Проектирование АСОИ Операционная система Astra Linux Технология программирования Основы программирования SQL-программирование Параллельное программирование

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Производственная (преддипломная) практика
ПК-1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Производственная (преддипломная) практика

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	--

<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><i>Знать:</i> Принципы сбора, отбора и обобщения информации. <i>Уметь:</i> Собирать, обобщать и преобразовывать информацию. <i>Владеть:</i> Владеть методами работы с информацией, синтезом, анализом.</p>
	<p>УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знать:</i> Принципы систематизации и нахождения зависимостей разнородных явлений. <i>Уметь:</i> Соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. <i>Владеть:</i> Методами соотнесения разнородных явлений и систематизации их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>
	<p>УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов</p>	<p><i>Знать:</i> Способы работы с информационными источниками, информационные источники. <i>Уметь:</i> Уметь писать научные тексты, искать научную информацию. <i>Владеть:</i> Методами поиска и работы с научной информацией.</p>
<p>ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение</p>	<p>ПК-1.1 Знать: методологии разработки программного обеспечения</p>	<p><i>Знать:</i> Методологии разработки и проектирования программного обеспечения. <i>Уметь:</i> Разрабатывать и проектировать программное обеспечение. <i>Владеть:</i> Методами разработки и проектирования программного обеспечения.</p>

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.2 Уметь: разрабатывать требования к ПО; осуществлять проектирование ПО.	<i>Знать:</i> Способы разработки и проектирования ПО, построения моделей. <i>Уметь:</i> Разрабатывать требования к ПО; осуществлять проектирование ПО. <i>Владеть:</i> Навыками разработки требований к ПО.
	ПК-1.3 Владеть: навыком сборки модулей и компонент ПО	<i>Знать:</i> Знать об основных сборщиках, о документации сборщиков. <i>Уметь:</i> Работать со сборщиками модулей и компонентов ПО. <i>Владеть:</i> Навыком сборки модулей и компонент ПО

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Системы реального времени составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №8	
			КР	СР
Лекции (Л)	14		14	
Лабораторные работы (ЛР)	26		26	
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)				
Самостоятельная работа		66		66
Промежуточная аттестация	2		2	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт	
Всего	42	66	42	66



Тема Программирование систем реального времени на языке C++	8	2	6						16		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>Контактная работа</b>	8	14	26							2	x
<b>Самостоятельная работа</b>	8							14	52		x
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	8	14	26					14	52	2	x
<b>Всего по дисциплине</b>		14	26					14	52	2	

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом

### 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

1. Дайте определение системам реального времени.
2. Приведите примеры, где требуются системы реального времени. Перечислите основные области применения систем реального времени.
3. Какие предъявляются требования к системам реального времени?
4. Перечислите основные признаки систем жесткого и мягкого реального времени.
5. Какие типичные времена реакции на внешние события в процессах, управляемых системами реального времени?
6. Какие требования предъявляются к операционным системам реального времени?
7. Дайте характеристику аппаратурной среды систем реального времени.
8. Дайте характеристику понятию «процесс».
9. Дайте характеристику понятию «ресурс». Какая классификация ресурсов Вам известна?
10. Дайте характеристику понятию «виртуальная память».
11. Что понимается под межпроцессным взаимодействием?
12. Какие наиболее распространенные формы взаимодействия процессов Вам известны?
13. Дайте характеристику понятию «событие».
14. Как связаны между собой понятия «задача» и «процесс»?
15. Дайте характеристику статическому и динамическому связыванию.
16. Какие типы задач систем реального времени Вы знаете? Охарактеризуйте их.
17. Какие классы систем реального времени Вам известны?
18. Дайте характеристику исполнительным системам реального времени.
19. Охарактеризуйте класс систем реального времени «ядра реального времени».
20. Охарактеризуйте класс систем реального времени «UNIX,ы реального времени».
21. Дайте характеристику статическому и динамическому перемещению при выделении ресурсов.
22. Какие способы структуризации виртуального адресного пространства Вы знаете?
23. Какие подходы используются при преобразовании виртуальных адресов в физические.
24. Сравните методы управления, используемые в СРВ и многопользовательских системах с разделением времени.
25. Из чего складывается задержка логической схемы?
26. В чем сложность учета задержек?

27. От чего зависит задержка каждого конкретного элемента?
28. Какие средства анализа переходных процессов в логических схемах Вы знаете?
29. Дайте характеристику гонкам. В чем суть гонок?
30. Какие методы борьбы с гонками Вы знаете?
31. Дайте характеристику методу тактирования.
32. Какие схемы называются противогоночными? Дайте их характеристику.
33. Дайте характеристику самосинхронизирующимся схемам.
34. Когда возникают гонки по входу?
35. Перечислите основные параметры операционных систем реального времени.
36. Дайте характеристику времени реакции системы на прерывание.
37. Поясните смысл параметра операционных систем реального времени «время переключения контекста».
38. Приведите примеры размера ядра операционных систем реального времени.
39. Дайте характеристику механизмам систем реального времени.
40. Что понимается под идеальной операционной системой реального времени?
41. Какие параметры указываются в каждом описателе операционных систем реального времени?
42. Какие алгоритмы планирования операционных систем Вам известны? Дайте их характеристику.
43. Дайте характеристику механизмам межзадачного взаимодействия операционных систем реального времени.
44. Какие базовые концепции операционных систем реального времени Вы знаете?
45. Дайте характеристику монолитной архитектуре операционных систем реального времени. Нарисуйте ее модель.
46. Перечислите основные достоинства и недостатки монолитной архитектуры.
47. Какие недостатки имеет ОСРВ модульной архитектуры на основе микроядра?
48. Как осуществляется взаимодействие между компонентами системы и пользовательскими процессами в объектной архитектуре на основе объектов-микроядер?
49. Дайте характеристику ОСРВ объектной архитектуры на основе объектов-микроядер.
50. Расскажите об основных механизмах, которые имеются и QNX для организации распределенных вычислений.
51. Какую методологию используют методики проектирования и отладки СРВ?
52. На какие классы делятся микропроцессорные системы?
53. Дайте характеристику универсальным и управляющим микропроцессорным системам.
54. Какие имеются сложности в отладке при использовании микропроцессоров с суперскалярной структурой?
55. Какие исходные данные необходимы для проектирования СРВ?
56. Назовите основные этапы проектирования и отладки СРВ.
57. Дайте характеристику этапу разработки аппаратных средств СРВ.
58. Как реализуется прототип проектируемой системы?
59. Дайте характеристику мезонинной технологии, используемой при разработке аппаратных средств СРВ.
60. Охарактеризуйте этап отладки спроектированной СРВ.

61. Как выполняется автономная отладка программного обеспечения СРВ?
62. Что включает комплексная отладка аппаратных средств и программного обеспечения спроектированной СРВ?
63. Дайте характеристику специальному режиму отладки BDM.
64. Назовите предназначение логических анализаторов и их функциональные возможности.
65. Какие существуют технические решения для практической реализации логических анализаторов?
66. Для чего необходимы схемные эмуляторы?
67. Какие блоки входят в структуру схемных эмуляторов?
68. Из каких элементов состоит программное обеспечение схемного эмулятора?
69. Назовите назначение эмуляционного ОЗУ?
70. Для чего необходимы эмуляторы ПЗУ? Охарактеризуйте их.

#### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Обязательные требования к операционным системам реального времени. Примеры операционных систем реального времени.		12
2	Особенности программирования для систем реального времени		2
Всего			14



## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Луканов, А. С. Системы реального времени : учебное пособие / А. С. Луканов. — Самара : Самарский университет, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-7883-1522-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Гриценко, Ю. Б. Системы реального времени : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Москва : ТУСУР, 2017. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Эрджиес, К. Распределенные системы реального времени : руководство / К. Эрджиес ; перевод с английского В. А. Яроцкий. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-852-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

Персональные компьютеры по количеству обучающихся в группе

## **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. MS Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

## **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Консультант + .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Разработал(и):

Старший преподаватель.



Абвзяров В.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровых систем обработки информации и управления, протокол №7 от 22.02.2019

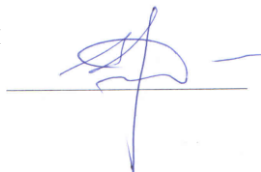
Зав. кафедрой



Шрейдер М.Ю.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно- методической комиссии Институт управления рисками и комплексной безопасностью, протокол №7 от 23.02.2019 г.

Директор Институт управления рисками  
и комплексной безопасностью



Яковлева Е.В.

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Системы реального времени на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

*без изменений*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровых систем обработки информации и управления, протокол № 7 от 10.02.2020 г.

Зав. кафедрой



М.Ю.Шрейдер

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Системы реального времени на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

*без изменений*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровых систем обработки информации и управления, протокол № 7 от 20.03.2021 г.

Зав. кафедрой



М.Ю.Шрейдер

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Системы реального времени на 2022-2023 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

*без изменений*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровых систем обработки информации и управления, протокол № 7 от 22.02.2022 г.

Зав. кафедрой



М.Ю.Шрейдер