

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.06.01 Системы реального времени**

**Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность**

**Профиль подготовки Безопасность автоматизированных систем**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

- овладение студентами принципами создания систем реального времени, изучение особенностей операционных систем реального времени и освоение методов параллельного программирования.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы реального времени» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Системы реального времени» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                 |
|-------------|--------------------------------------------|
| ПК-2        | Языки программирования                     |
| ПК-2        | Программирование на языках высокого уровня |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                                                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2        | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

### 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**

| Индекс и содержание компетенции                                                                                                                                                                    | Знания                                                                                                                                                   | Умения                                                                                                                      | Навыки и (или) опыт деятельности                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач | Этап 1: принципы построения современных операционных систем и особенности их применения.<br>Этап 2: теоретические основы параллельного программирования. | Этап 1: настраивать конфигурации операционных систем.<br>Этап 2: выбирать и использовать методы распараллеливания программ. | Этап 1: работы с различными операционными системами.<br>Этап 2: применения изучаемых теоретических основ параллельного программирования для решения конкретных задач. |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Системы реального времени» составляет 3 зачетные единицы (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**

| № п/п    | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр №5 |          |
|----------|--------------------------------------------|----------|----------|------------|----------|
|          |                                            |          |          | КР         | СР       |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 34       |          | 34         |          |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   |          |          |            |          |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  | 32       |          | 32         |          |
| 4        | Семинары(С)                                |          |          |            |          |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |            |          |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |            |          |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |            |          |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          |          |            |          |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)    |          | 30       |            | 30       |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 10       |            | 10       |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 2        |          | 2          |          |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации |          |          | зачет      |          |
| 13       | Всего                                      | 68       | 40       | 68         | 40       |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                             | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                         |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                       | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 1.       | <b>Раздел 1</b><br><b>Основные особенности систем реального времени</b> | 5       | 10                                                        |                     | 8                    |          |                         |                 |                                 | 7                                 | 2                     |                          | ПК-2                         |
| 1.1.     | <b>Тема 1</b><br>Понятия системы реального времени                      | 5       | 2                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 1.2.     | <b>Тема 2</b><br>Требования к системам реального времени                | 5       | 4                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 1.3.     | <b>Тема 3</b><br>Аппаратная среда систем реального времени              | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 | 7                                 |                       |                          | ПК-2                         |
| 2.       | <b>Раздел 2</b><br><b>Операционные системы реального времени</b>        | 5       | 8                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 |                                 | 7                                 | 2                     |                          | ПК-2                         |
| 2.1.     | <b>Тема 4</b><br>Свойства операционных систем реального времени         | 5       | 2                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 2.2.     | <b>Тема 5</b><br>Процессы, потоки, управление памятью                   | 5       | 2                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 2.3.     | <b>Тема 6</b><br>Примеры операционных системы реального времени         | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 | 7                                 |                       |                          | ПК-2                         |
| 3.       | <b>Раздел 3</b><br><b>Параллельные алгоритмы</b>                        | 5       | 8                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 3                     |                          | ПК-2                         |
| 3.1.     | <b>Тема 7</b><br>Языки программирования в системах реального времени    | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 3.2.     | <b>Тема 8</b><br>Принципы разработки параллельных алгоритмов            | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 2                     |                          | ПК-2                         |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                          | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                      |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                    | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 4.       | <b>Раздел 4</b><br><b>Разработка параллельных программ</b>                           | 5       | 8                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 3                     |                          | ПК-2                         |
| 4.1.     | <b>Тема 9</b><br>Средства разработки параллельных программ                           | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 1                     |                          | ПК-2                         |
| 4.2.     | <b>Тема 10</b><br>Технология параллельного программирования на языке высокого уровня | 5       | 4                                                         |                     | 4                    |          |                         |                 |                                 |                                   | 2                     |                          | ПК-2                         |
| 4.       | <b>Контактная работа</b>                                                             | 5       | 34                                                        |                     | 32                   |          |                         |                 |                                 |                                   |                       | 2                        |                              |
| 5.       | <b>Самостоятельная работа</b>                                                        | 5       |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 | 30                                | 10                    |                          |                              |
| 6.       | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                   | 5       | 34                                                        |                     | 32                   |          |                         |                 |                                 | 30                                | 10                    | 2                        |                              |
| 7.       | <b>Всего по дисциплине</b>                                                           |         | 34                                                        |                     | 32                   |          |                         |                 |                                 | 30                                | 10                    | 2                        |                              |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции                                           | Объем,<br>академические<br>часы |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л-1                 | Понятия системы реального времени                                  | 2                               |
| Л-2, 3              | Требования к системам реального времени                            | 4                               |
| Л-4, 5              | Аппаратная среда систем реального времени                          | 4                               |
| Л-6                 | Свойства операционных систем реального времени                     | 2                               |
| Л-7                 | Процессы, потоки, управление памятью                               | 2                               |
| Л-8, 9              | Примеры операционных систем реального времени                      | 4                               |
| Л-10, 11            | Языки программирования в системах реального времени                | 4                               |
| Л-12, 13            | Принципы разработки параллельных алгоритмов                        | 4                               |
| Л-14, 15            | Средства разработки параллельных программ                          | 4                               |
| Л-16, 17            | Технология параллельного программирования на языке высокого уровня | 4                               |
| Итого по дисциплине |                                                                    | 34                              |

### 5.2.2 – Темы практических занятий

| № п.п.              | Наименование темы занятия                                          | Объем,<br>академические<br>часы |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ПЗ-1                | Понятия системы реального времени                                  | 2                               |
| ПЗ-2                | Требования к системам реального времени                            | 2                               |
| ПЗ-3, 4             | Аппаратная среда систем реального времени                          | 4                               |
| ПЗ-5                | Свойства операционных систем реального времени                     | 2                               |
| ПЗ-6                | Процессы, потоки, управление памятью                               | 2                               |
| ПЗ-7, 8             | Примеры операционных систем реального времени                      | 4                               |
| ПЗ-9, 10            | Языки программирования в системах реального времени                | 4                               |
| ПЗ-11, 12           | Принципы разработки параллельных алгоритмов                        | 4                               |
| ПЗ-13, 14           | Средства разработки параллельных программ                          | 4                               |
| ПЗ-15, 16           | Технология параллельного программирования на языке высокого уровня | 4                               |
| Итого по дисциплине |                                                                    | 32                              |

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п. | Наименование темы                                   | Наименование вопросов                              | Объем,<br>академические<br>часы |
|--------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1      | Аппаратная среда систем реального времени           | Современное состояние суперкомпьютеров             | 7                               |
| 2      | Примеры операционных системы реального времени      | Система QNX                                        | 7                               |
| 3      | Языки программирования в системах реального времени | Объектно-ориентированный язык программирования C++ | 8                               |

|                     |                                           |                                              |    |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|----|
| 4                   | Средства разработки параллельных программ | DVM система разработки параллельных программ | 8  |
| Итого по дисциплине |                                           |                                              | 30 |

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

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

1. Ботуз С.П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом. Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ботуз С.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26917>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

1. Иванов Ф.Ф. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]/ Иванов Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29457>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических занятий.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие, включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий**

| № п.п.    | Наименование темы                                   | Название специализированной лаборатории                                                            | Название спецоборудования | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|-----------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ПЗ-1      | Понятия системы реального времени                   | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-2      | Требования к системам реального времени             | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-3, 4   | Аппаратная среда систем реального времени           | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-5      | Свойства операционных систем реального времени      | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-6      | Процессы, потоки, управление памятью                | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-7, 8   | Примеры операционных систем реального времени       | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-9, 10  | Языки программирования в системах реального времени | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010               |
| ПЗ-11, 12 | Принципы разработки параллельных                    | 953 лаборатория интеллектуальных систем,                                                           | ПЭВМ                      | Windows XP<br>Windows 7                                               |



|              |                                                                    |                                                                                                    |      |                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|
|              | алгоритмов                                                         | 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы                                          |      | Microsoft Visual Studio 2010                            |
| ПЗ-13,<br>14 | Средства разработки параллельных программ                          | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010 |
| ПЗ-15,<br>16 | Технология параллельного программирования на языке высокого уровня | 953 лаборатория интеллектуальных систем, 957 лаборатория аппаратных средств вычислительной системы | ПЭВМ | Windows XP<br>Windows 7<br>Microsoft Visual Studio 2010 |

Оценочный материал для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 1 декабря 2016 г. №1509.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

А.Д. Тарасов