

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

Институт Высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра "Тренажерные системы и комплексы"

Утверждено на заседании кафедры  
«Тренажерные системы и комплексы»  
«24» января 2022г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ТСК



\_\_\_\_\_  
Филиппов В.Н.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Операционные системы реального времени»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

***15.03.06 Мехатроника и робототехника***

с профилем

***Перспективные учебно-тренировочные средства***

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150306-03-22

Тула 2022 г.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

**Разработчик:**

Ломакин Алексей Константинович, ст. преп. каф. САУ,  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является изучение архитектуры и механизмов функционирования операционных систем реального времени

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных особенностей операционных систем реального времени;
- изучение механизмов синхронизации и взаимодействия процессов, защиты ресурсов, обмена информацией между процессами;
- изучение методов и языков программирования в реальном времени.

## 2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- архитектуру систем реального времени, механизмы синхронизации процессов, механизмы взаимодействия процессов, механизмы защиты ресурсов, структуру обмена информацией между процессами в операционных системах реального времени (код компетенции – ПК-9, код индикатора ПК-9.1).

### **Уметь:**

- программировать системы реального времени (код компетенции – ПК-9, код индикатора ПК-9.2).

### **Владеть:**

- методикой, аппаратными средствами комплексного проектирования и отладки систем реального времени (код компетенции – ПК-9, код индикатора ПК-9.3);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах					Промежуточная аттестация	Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации		
Очная форма обучения*										
4	Зач.	3	108	32		16			0,1	59,9
<b>Итого</b>	–	3	108	32		16			0,1	59,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>4 семестр</i>	
1-4	ВВЕДЕНИЕ. Основные определения. Области применения СРВ. Характеристики ОСРВ
5-8	ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ И МЕХАНИЗМЫ РАБОТЫ ОС. Предназначение ОС. Архитектура (модель) ОС. Процессы и потоки. Управление задачами. Взаимодействие процессов. Прерывания
9-12	ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОСРВ. Стандарты ОСРВ. Планирование задач. Краткий обзор распространенных ОСРВ
13-16	ОПЕРАТИВНАЯ СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ QNX. Особенности ОСРВ QNX. Общая структура системы. Микроядро ОСРВ QNX

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.4 Содержание лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных занятий
<i>4 семестр</i>	
1	Разработка списочных расписаний для мультипроцессорных детерминированных вычислительных систем жесткого реального времени
2	Разработка прикладного программного обеспечения микропроцессорных систем жесткого реального времени на базе однокристалльных микроконтроллеров
3	Разработка прикладных программ для систем жесткого реального времени с использованием языков высокого уровня

## 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>4 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Оформление отчетов по лабораторным работам
3	Подготовка к зачёту

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**Очная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)**

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>4 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
	Выполнение лабораторной работы №1	20	
	Второй рубежный контроль	Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ №2-3	20
		Итого	60
Промежуточная аттестация	Зачёт	40 (100*)	

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для лекционных занятий: аудитория, оснащенная доской, персональным компьютером, видеопроектором, экраном;

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Богачев, К. Ю. Операционные системы реального времени: материалы лекций / К. Ю. Богачев. – М.: МГУ, 2000. – 100 с.
2. Бурдонов, И. Б. Операционные системы реального времени [Электронный ресурс] / И. Б. Бурдонов, А. С. Косачев, В. Н. Пономаренко. – Режим доступа: [http://www.citforum.ru/operating\\_systems/rtos/](http://www.citforum.ru/operating_systems/rtos/).
3. Дорогов, А. Ю. Синхронизация и взаимодействие программных потоков в операционной среде реального времени: учеб. пособие / А. Ю. Дорогов. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2007. – 64 с. – ISBN 5-7629-0774-0.
4. Лисс, А. Р. Программирование в системах реального времени: учеб. пособие / А. Р. Лисс, Г. Ц. Селеджи, С. М. Селеджи. – СПб.: ГЭТУ, 1995. – 79 с. – ISBN 5-7629-0054-1.
5. Операционные системы реального времени QNX Neutrino 6.3. Системная архитектура: пер. с англ. / под ред. Е. Кондукова. – СПб.: BHV, 2006. – 336 с. – ISBN: 5-94157-827-X.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Организация вычислительных процессов: конспект лекций / сост. Б. М. Степанов. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2001. – 41 с.
2. Стивенс, У. UNIX: взаимодействие процессов / У. Стивенс. – СПб.: Питер, 2003. – 576 с. – ISBN 5-318-00534-9.
3. Франке К. Введение в микро-ЭВМ. М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Белецкий Я. ТопСпид: Расширенная версия языка Модуля-2 для персональных компьютеров IBM. -М.: Машиностроение, 1993.
5. Теория и реализация вычислительных систем реального времени: сборник / Рос. АН ВЦ. – М.: ВЦ РАН, 1999. – 36 с. – ISBN 5-20114735-6.
6. Хоар, Ч. Взаимодействующие последовательные процессы: пер. с англ. / Ч. Хоар. – М.: Мир, 1989. – 264 с. – ISBN 5-03-001043-2.

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

1. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии, медицины и образования.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Программное обеспечение не требуется.

## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.