

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Направление/специальность подготовки	24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы управления боевыми авиационными комплексами
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Карасев Александр Александрович, к.т.н., доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПСК-3/23 — способность разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для комплектующих изделий бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

принципов построения и функционирования СРВ и задач их проектирования;;

*умения:*

формировать необходимую для работы СРВ версию программного обеспечения;;

*навыки:*

пользования типовыми профессиональными программными продуктами СРВ на примере операционной системы QNX..

### **ПСК-3/23**

*знания:*

методик построения программного обеспечения СРВ;

*умения:*

анализировать взаимодействие процессов СРВ и их синхронизацию с внешними событиями и во времени;;

*навыки:*

выполнения работ по созданию программ для систем реального времени, реагирующих на события, происходящие в объекте управления..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.05 *Интегрированные системы летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, СЕТИ ЭВМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-9 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-3/23 — Способен разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для комплектующих изделий бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов
- ПСК-5/23 — Способен определять состав и структуру комплексов бортового оборудования информационно-измерительной, навигационной и управляющей подсистем для авиационных комплексов различного назначения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ПСК-3/23
5	10	Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени. 1.1.Понятия ресурса и процесса. Структуры данных ресурсов и процессов. 1.2. Межадачное взаимодействие. 1.3. Синхронизация процессов с внешними событиями. Синхронизация по времени. 1.4. Структура программного обеспечения систем реального времени.	10	4	4	0	6	25	10
5	10	Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ). 2.1. Особенности ОСРВ и их отличие от ОС общего назначения. Свойства и параметры ОСРВ. 2.2. Классификация ОСРВ. Обзор ОСРВ: VxWorks, OS9, Lynx-OS, QNX. 2.3. Расширение ОС общего назначения для решения задач реального времени: Windows NT, Linux, Unix. SCADA системы. 2.4 Тенденции развития ОС РВ.	14	6	6	0	8	10	25
5	10	Раздел 3. ОС РВ QNX. 3.1. Структурная схема ОС. Микроядро и его функции. 3.2. Средства взаимодействия и синхронизации процессов. Диспетчеризация процессов. 3.3. Основные системные процессы в ОС и их функции. 3.4. Диспетчер процессов. Жизненный цикл и состояние процессов. 3.5. Обработка прерываний в ОС. 3.6. Администраторы ресурсов. 3.7. Графическая оболочка Photon и среда визуального программирования PhAB.	52	27	16	11	25	50	35
5	10	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ. 4.1. Языки программирования высокого уровня: C, C++, Jawa, ADA. 4.2. Непроцедурные языковые средства. 4.3. Языки программирования низкого уровня. 4.4. Платформы Eclipse и Rhapsody.	32	14	8	6	18	15	30
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. ОС РВ QNX.	Знакомство с ОС QNX. Простейший пример.	2
2		Передача сообщений в ОСРВ QNX Neutrino.	2
3		Создание таймеров.	2
4		Создание процессов и потоков и управление их атрибутами.	2
5	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	Создание графических приложений для среды Photon в ОСРВ QNX Neutrino с использованием Photon Application Builder (PhAB).	3
6		Средства синхронизации межадачного взаимодействия.	3
7		Создание графических приложений для среды Photon в ОСРВ QNX Neutrino без использования Photon Application Builder (PhAB).	3
Всего за 10 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
2	Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
3	Раздел 3. ОС РВ QNX.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12

4		Подготовка к выполнению практических заданий и оформлнение отчетов	13
5	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	Подготовка к итоговому коллоквиуму	4
6		Подготовка к выполнению практических заданий и оформлнение отчетов	4
7		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
Всего за 10 семестр			57

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР		Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ		ДР	Отч. по ПЗ, Колл, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Колл – коллоквиум;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0. СПб.: БХВ-Петербург, 2018, 30 экз.
2. А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. . Системное программное обеспечение. СПб.: Питер, 2003, 38 экз.
3. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Сетевые операционные системы. СПб.: Питер, 2002, 47 экз.
4. В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есильевский. . Средства автоматизации и управления. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
5. Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014, эл. рес.
6. Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 191 экз.
7. Р. Кртен. . Введение в QNX Neutrino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015, 30 экз.
8. С. А. Лосев. . Системы реального времени. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
9. С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 39 экз.
10. С. А. Лосев. . Комплекс лабораторных работ по основам применения операционной системы реального времени QNX. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://www.kpda.ru/support/docs/>. Техническая документация по операционным системам семейства QNX на сайте компании «СВД Встраиваемые Системы»;
4. <http://www.kpda.ru/support/publications//>. Статьи на сайте компании «СВД Встраиваемые Системы»;
5. <http://www.kpda.ru/support/presentation/>. Презентации на сайте компании «СВД Встраиваемые Системы»;
6. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. QNX.



#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. QNX.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПСК-3/23 способность разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для комплектующих изделий бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами функционирования, примерами и методиками использования и приемами программирования операционных систем реального времени на примере ОС RV QNX.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Сетевые операционные системы: СПб.: Питер, 2002 (главы 1-2) . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 2-4) Р. Кртен. . Введение в QNX Neutrino: СПб.: БХВ-Петербург, 2015 (Введение) С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (разделы 1-2) В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есиповский. . Средства автоматизации и управления: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (главы 2-4) Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014 (глава 1) . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 1)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Р. Кртен. . Введение в QNX Neutrino: СПб.: БХВ-Петербург, 2015 (Введение, глава 1) С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (разделы 1-2) . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 1) В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Сетевые операционные системы: СПб.: Питер, 2002 (главы 3-4) С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (разделы 3-8)	8
Итого по разделу 2		8
<b>Раздел 3. ОС РВ QNX.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (раздел 4) . Операционная система реального времени QNX	12

Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 5) . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 1-6,8,17) В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есиповский. . Средства автоматизации и управления: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (главы 1-5) С. А. Лосев. . Комплекс лабораторных работ по основам применения операционной системы реального времени QNX: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)	13
Итого по разделу 3		25
<b>Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.</b>		
Подготовка к итоговому коллоквиуму	А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. . Системное программное обеспечение: СПб.: Питер, 2003 (раздел 9) . Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 3,9,11)	4
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	С. А. Лосев. . Комплекс лабораторных работ по основам применения операционной системы реального времени QNX: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 5) Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)	10
Итого по разделу 4		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- отчет по практическому заданию;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Коллоквиум

Коллоквиум проводится в форме тестирования. Тест содержит 20 вопросов, время выполнения 40 минут. Критерии оценивания:

- не менее 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;
- не менее 70% правильных ответов – «хорошо»;
- не менее 90% правильных ответов – «отлично».

Комплект тестовых вопросов включен в состав УМК дисциплины.

#### Отчет по практическому заданию

Отчет по каждому практическому заданию должен включать постановку задач, листинг программы и скриншоты, демонстрирующие полученные результаты.

Отчеты могут быть представлены в электронной форме.

#### Дифференцированный зачет

При условии успешного выполнения предусмотренных программой практических заданий и представления отчетов оценка за дифференцированный зачет определяется по результатам коллоквиума.

Преподавателю предоставляется право повышения оценки с учетом проявленных в процессе изучения дисциплины личностных качеств студента и качества оформления отчетов по практическим заданиям.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ПСК-3/23	
5	10	Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени.	10	4	4	0	6	25	10	Коллоквиум
5	10	Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ).	14	6	6	0	8	10	25	Коллоквиум
5	10	Раздел 3. ОС РВ QNX.	52	27	16	11	25	50	35	Отчет по практическому заданию, Коллоквиум
5	10	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	32	14	8	6	18	15	30	Отчет по практическому заданию, Коллоквиум
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-2

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Срок, в пределах которого должно быть принято решение, называется \_\_\_\_\_ временем обслуживания
- № 2 Бортовые системы управления относятся к системам \_\_\_\_\_ реального времени.
- № 3 Процессор, относящийся по классификации Флинна к типу "одиночный поток команд - множественный поток данных", часто также называют \_\_\_\_\_ процессором.
- № 4 Тип ядра, используемый в современных ОС РВ и имеющий сокращенный набор функций, называют \_\_\_\_\_ (запишите слово в творительном падеже)
- № 5 Интервал времени от момента возникновения события до выполнения первой инструкции его обработки называют \_\_\_\_\_ системы.  
(запишите первое слово в творительном падеже)
- № 6 Время, затрачиваемое системой на передачу управления от процесса к процессу, называется временем переключения \_\_\_\_\_.
- № 7 ОС реального времени должна поддерживать \_\_\_\_\_ планирование.
- № 8 Системы, в которых программы разрабатываются на хост-компьютере, приложения компилируются вместе с ядром и загружаются в целевую машину, относятся к классу систем с \_\_\_\_\_ ядром реального времени
- № 9 Алгоритм планирования RMS относится к алгоритмам планирования с \_\_\_\_\_ приоритетами задач.
- № 10 Алгоритм планирования EDF использует \_\_\_\_\_ назначение приоритетов задач.
- Вопросы закрытого типа:
- № 1 От каких факторов зависит правильность функционирования системы реального времени?

#### От корректности вычислений

##### От времени, за которое вычисления производятся

От объема имеющейся памяти

От разрядности процессора системы

- № 2 Какие типы систем реального времени существуют?

##### Системы жесткого реального времени (HRT)

##### Системы мягкого реального времени (SRT)

Системы точного реального времени

Системы фиксированного реального времени

- № 3 Что относится к технологическим способам повышения быстродействия вычислителя?

##### Увеличение скорости распространения сигнала

##### Увеличение частоты переключения клапанов

##### Уменьшение среднего расстояния между клапанами

Использование параллелизма в работе



- № 4 В чем заключается основной принцип архитектурных способов повышения быстродействия вычислителя?

### **Распараллеливание вычислительных процессов**

Увеличение разрядности вычислителя

Увеличение количества регистров в процессоре

- № 5 Увеличение объема оперативной памяти  
Иерархическая организация памяти служит для

### **Увеличения быстродействия вычислителя**

Организации защиты памяти

Организации мультипроцессорной работы

- № 6 Упрощения написания программ  
Расположите виды памяти по увеличению времени доступа (1-наименьшее, 4-наибольшее):

А.Регистры

Б.Кэш 1-го уровня

В.Кэш 2-го уровня

- № 7 Г.Основная память  
Что из себя представляют промышленные контроллеры?

### **Плату, на которой размещены процессор, память, большое количество разнообразных УВВ**

Микросхему-микроконтроллер

Специально доработанный офисный компьютер

- № 8 Любой из перечисленных вариантов  
Что входит в основные функции операционной системы?

### **Управление файлами**

### **Управление выполнением программ**

### **Взаимодействие с пользователем**

- № 9 Трансляция программ  
Сопоставьте цели и виды операционных систем:

- 1.Оптимальное распределение ресурсов компьютера между программами
- 2.Обеспечение своевременной реакции на события

- А. ОС общего назначения
- Б. ОС реального времени
- № 10 Сопоставьте особенности планировщиков и назначение ОС:

- А. Планировщик предоставляет процессу непрерывный квант времени
- Б. Планировщик может сменить работающий процесс до истечения его кванта времени

1. ОС реального времени

2. ОС общего назначения

### ПСК-3/23

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Процесс в QNX, выполнивший MsgSend(), если отправленное сообщение получено, но ответ еще не отправлен, будет находиться в состоянии \_\_\_\_\_ - блокирован.
- № 2 Неблокирующие сообщения в QNX называются \_\_\_\_\_.
- № 3 Операция \_\_\_\_\_() из группы sem\_\*() выполняет увеличение значения (разблокировку) семафора. (Запишите только имя функции)
- № 4 Процесс в QNX, получивший сигнал SIGSTOP, будет находиться в состоянии \_\_\_\_\_.
- № 5 Построение ядер с различным набором предоставляемых функций в OS-9 называется \_\_\_\_\_ ядер. (Впишите слово в творительном падеже)
- № 6 В OS-9 каждому блоку памяти приписываются конфигурационные параметры - приоритет и \_\_\_\_\_.
- № 7 Поддержка многопользовательской среды отсутствует в \_\_\_\_\_-ядре OS-9.
- № 8 Поддержка резидентной системы обработки присутствует только в \_\_\_\_\_-ядре OS-9.
- № 9 К средствам поддержки проекта в OS-9 относятся утилита make и специфичный для данной ОС пакет \_\_\_\_\_.
- № 10 В OS-9 программный модуль-менеджер, относящийся к верхнему уровню управления внешними устройствами, называется \_\_\_\_\_. (Запишите только аббревиатуру-название модуля)
- Вопросы закрытого типа:
- № 1 Какие из перечисленных систем разработаны как ОС реального времени?

QNX

OS-9

MS DOS

Unix

- № 2 Какие функции выполняет микроядро QNX?

Передача сообщений

Диспетчеризация процессов

Управление файловой системой

Поддержка стека TCP/IP

- № 3 Что из перечисленного имеется в ОС QNX?
- Менеджер сети**
- Менеджер устройств**
- Менеджер пользователей
- Менеджер терминалов
- № 4 Какие стандартные варианты реакции процесса на получение сигнала возможны в QNX?
- Завершение процесса-получателя**
- Игнорирование сигнала**
- Вызов процедуры-обработчика сигнала**
- Изменение приоритета процесса
- № 5 В каких случаях происходит диспетчеризация процессов?
- После разблокировки процесса**
- По истечении кванта времени выполняющегося процесса**
- По сигналу от выполняющегося процесса
- По сигналам системного процесса
- № 6 Какие методы диспетчеризации применяются в QNX?
- FIFO-диспетчеризация**
- Адаптивная диспетчеризация**
- Карусельная диспетчеризация**
- LIFO-диспетчеризация
- № 7 Какая из перечисленных функций создает новый процесс?
- fork()**
- exec()
- pthread\_create()
- start\_process()
- № 8 Сопоставьте описания и типы файлов в QNX:
- А. Последовательности байт с произвольным доступом
- Б. Списки имен файлов с некоторой дополнительной информацией о них
- В. Каналы ввода-вывода между взаимодействующими процессами

Г. Содержат путь к файлу или каталогу

1. Регулярные файлы

2. Каталоги

3. FIFO-файлы

4. Символические связи

№ 9

Что понимается под псевдодисками в QNX ?

**Электронные диски, размещающиеся в ОЗУ**

Виртуальные диски, отображаемые на сетевые диски

Твердотельные (SSD) диски

Разделы физических дисков

№ 10

Какие различные виды диспетчеризации имеются в ядре OS-9 ?

**Однозадачный режим**

**Круговая диспетчеризация**

**Диспетчеризация на приоритетной базе**

Диспетчеризация с равными приоритетами всех процессов