

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии
Кафедра-разработчик рабочей программы	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

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	
4	8	3	108	52	26	0	26	56	0	0	56	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра И3 Системы управления и компьютерные технологии
Карасев Александр Александрович, к.т.н., доцент

Кафедра И3 Системы управления и компьютерные технологии
Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра И3 Системы управления и компьютерные технологии
Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И3 Системы управления и компьютерные технологии**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И3 Системы управления и компьютерные технологии

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

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:

ПК-1.1 — Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.4 — Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

ПК.Д-2 — Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.1

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.

ПК-1.4

знания:

принципов построения и функционирования систем РВ и задач их проектирования;

умения:

формировать необходимую для работы системы РВ версию программного обеспечения;

навыки:

пользования типовыми профессиональными программными продуктами систем РВ на примере операционной системы QNX.

ПК.Д-2

знания:

методик построения программного обеспечения СРВ для киберфизических систем;

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 киберфизической системе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ОПК.Д-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК.Д-11 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК.Д-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ОПК.Д-6 — Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
- 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

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		ПК-1.1	ПК-1.4	ПК-Д-2
4	8	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	10	25	25
4	8	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.	11	4	4	0	7	25	10	10
4	8	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.	51	26	10	16	25	35	50	50
4	8	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ. 4.1. Языки программирования высокого уровня: С, С++, Java, ADA. 4.2. Непроцедурные языковые средства. 4.3. Языки программирования низкого уровня. 4.4. Платформы Eclipse и Rhapsody.	36	18	8	10	18	30	15	15
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100	100
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	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.	3
2		Передача сообщений в ОСРВ QNX Neutrino.	3
3		Создание таймеров.	3
4		Создание процессов и потоков и управление их атрибутами.	3
5	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	Создание графических приложений для среды Photon в ОСРВ QNX Neutrino с использованием Photon Application Builder (PhAB).	4
6		Средства синхронизации межадачного взаимодействия.	4
7		Создание графических приложений для среды Photon в ОСРВ QNX Neutrino без использования Photon Application Builder (PhAB).	6
Всего за 8 семестр			26

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	7
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 оформлениe отчетов	13
5	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
6		Подготовка к выполнению практических заданий и оформлениe отчетов	4
7		Подготовка к итоговому коллоквиуму	4
Всего за 8 семестр			56

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР		Отч. по ПЗ	Колл. зач.

Условные обозначения:

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

- 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 - 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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационные и управляющие системы БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ИЗ Системы управления и компьютерные технологии*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение;

ПК-1.4 Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах;

ПК.Д-2 Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем.

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

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 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.
Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	<p>В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Сетевые операционные системы: СПб.: Питер, 2002 (главы 1-2)</p> <p>В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есильевский. . Средства автоматизации и управления: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (главы 2-4)</p> <p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 2-4)</p> <p>С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (разделы 1-2)</p> <p>Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014 (глава 1)</p> <p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 1)</p> <p>Р. Кртен. . Введение в QNX Neutrino: СПб.: БХВ-Петербург, 2015 (Введение)</p>	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	<p>Р. Кртен. . Введение в QNX Neutrino: СПб.: БХВ-Петербург, 2015 (Введение, глава 1)</p> <p>В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Сетевые операционные системы: СПб.: Питер, 2002 (главы 3-4)</p> <p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 1)</p> <p>С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (разделы 3-8)</p> <p>С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (разделы 1-2)</p>	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. ОС РВ QNX.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Комплекс лабораторных работ по основам применения операционной системы реального времени QNX: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)	12

Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	<p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 5)</p> <p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 1-6,8,17)</p> <p>В. Н. Кузнецов, В. А. Кривоносов, В. С. Есиповский.</p> <p>. Средства автоматизации и управления: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (главы 1-5)</p> <p>С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (раздел 4)</p>	13
Итого по разделу 3		25
Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	<p>А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. . Системное программное обеспечение: СПб.: Питер, 2003 (раздел 9)</p> <p>Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)</p>	10
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	<p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (главы 3,9,11)</p> <p>С. А. Лосев. . Комплекс лабораторных работ по основам применения операционной системы реального времени QNX: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)</p>	4
Подготовка к итоговому коллоквиуму	<p>. Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.5.0: СПб.: БХВ-Петербург, 2018 (глава 5)</p>	4
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;
- 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 60% правильных ответов – «зачтено»;
- менее 60% правильных ответов - «не зачтено»

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.

Зачет

Зачет выставляется в соответствии с набранным студентом количеством баллов, согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в БГТУ "ВОЕНМЕХ".

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		ПК-1.1	ПК-1.4	ПК-Д-2	
4	8	Раздел 1. Общие сведения о системах реального времени.	10	4	4	0	6	10	25	25	Коллоквиум
4	8	Раздел 2. Операционные системы реального времени (ОСРВ).	11	4	4	0	7	25	10	10	Коллоквиум
4	8	Раздел 3. ОС РВ QNX.	51	26	10	16	25	35	50	50	Отчет по практическому заданию, Коллоквиум
4	8	Раздел 4. Языки и инструменты программирования СРВ.	36	18	8	10	18	30	15	15	Отчет по практическому заданию, Коллоквиум
Всего за 8 семестр			108	52	26	26	56	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	26	26	56	100	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ПК-1.1 - Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Временем реакции системы называют
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Векторный процессор по классификации Флинна относится к типу
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для чего служит иерархическая организация памяти?
- 1) Для увеличения быстродействия вычислителя
 - 2) Для организации защиты памяти
 - 3) Для организации мультипроцессорной работы
 - 4) Для упрощения написания программ
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
От каких факторов зависит правильность функционирования системы реального времени?
- 1) От корректности вычислений
 - 2) От времени, за которое вычисления производятся
 - 3) От объема имеющейся памяти
 - 4) От разрядности процессора системы
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие типы систем реального времени существуют?
- 1) Системы жесткого реального времени
 - 2) Системы мягкого реального времени
 - 3) Системы точного реального времени
 - 4) Системы фиксированного реального времени
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
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

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие
Сопоставьте алгоритм планирования и его свойства:

1. Алгоритм RMS
2. Алгоритм EDF

А. Фиксированные приоритеты задач

Б. Динамически изменяющиеся приоритеты задач

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите виды памяти в порядке уменьшения времени доступа:

- 1.Регистры
- 2.Кэш 1-го уровня
- 3.Кэш 2-го уровня
- 4.Основная память

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите средства разработки по возрастанию требований к аппаратуре целевой машины:

1. Кросс-система разработки на хост-машине и ядро без резидентных средств отладки
2. Кросс-система разработки на хост-машине и ядро с резидентными средствами отладки
3. Система разработки на целевой машине

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В чем заключается основной принцип архитектурных способов повышения быстродействия вычислителя?

- 1) Распараллеливание вычислительных процессов
- 2) Увеличение разрядности вычислителя
- 3) Увеличение количества регистров в процессоре
- 4) Увеличение объема оперативной памяти

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Бортовые системы управления относятся к системам:

- 1) жесткого реального времени
- 2) мягкого реального времени
- 3) фиксированного реального времени
- 4) точного реального времени

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что относится к технологическим способам повышения быстродействия вычислителя?

- 1) Увеличение скорости распространения сигнала
- 2) Увеличение частоты переключения вентиля
- 3) Уменьшение среднего расстояния между вентилями
- 4) Использование параллелизма в работе

ПК-1.4 - Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Вычислитель, имеющий 4 одинаковых процессорных ядра, по классификации Флинна относится к типу
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Если система обрабатывает N периодических событий с периодом P_i (i -номер события), затрачивая на обработку каждого события время T_i , то как определить коэффициент загрузки системы?
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Сопоставьте виды систем РВ и требования к ним:
- А. Системы мягкого РВ (SRT)
 - Б. Системы жесткого РВ (HRT)
1. Не допускают никаких задержек реакции ни при каких условиях
 2. Задержка реакции допустима, хотя и может привести к увеличению стоимости результатов и снижению производительности системы в целом
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Сопоставьте описания алгоритмов планирования и их названия:
- А. Приоритет пропорционален периоду задачи, чем короче период - тем выше приоритет
 - Б. Приоритет зависит от крайнего срока задачи, задачи с ближайшим крайним сроком имеют высший приоритет
1. RMS
 2. EDF
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите виды памяти по убыванию емкости памяти:
1. Основная оперативная память
 2. Регистровая память (регистры процессора)
 3. Кэш 2-го уровня
 4. Кэш 1-го уровня
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите средства разработки по возрастанию требований к аппаратуре целевой машины:
1. Кросс-система разработки на хост-машине и ядро без резидентных средств отладки
 2. Кросс-система разработки на хост-машине и ядро с резидентными средствами отладки

3. Система разработки на целевой машине
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Иерархическая организация памяти служит для:
1. Увеличения быстродействия вычислителя
 2. Организации защиты памяти
 3. Организации мультипроцессорной работы
 4. Упрощения написания программ
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что из себя представляют промышленные контроллеры?
1. Плату, на которой размещены процессор, память, большое количество разнообразных УВВ
 2. Микросхему-микроконтроллер
 3. Специально доработанный офисный компьютер
 4. Любой из перечисленных вариантов
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая архитектура ядра чаще используется в современных ОС РВ?
1. Микроядро
 2. Монолитное ядро
 3. Экзоядро
 4. Все перечисленное
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Что входит в основные функции операционной системы?
- 1) Управление памятью
 - 2) Управление выполнением программ
 - 3) Взаимодействие с пользователем
 - 4) Трансляция программ
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какой (какие) из механизмов межпроцессного взаимодействия выполняют передачу данных?
- 1) Семафоры
 - 2) Сообщения
 - 3) Мьютексы
 - 4) Прокси
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие варианты реакции процесса на получение сигнала возможны в ОС, удовлетворяющих стандарту POSIX?
- 1) Изменение приоритета процесса

- 2) Завершение процесса
- 3) Вызов процедуры-обработчика
- 4) Игнорирование сигнала

ПК.Д-2 - Способен формировать состав и структуру, разрабатывать информационное и программное обеспечение киберфизических систем

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие
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

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Какие действия выполняются функцией MsgSend(...) в QNX?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Масштабированием ядер называется

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Сопоставьте описания состояний процесса в QNX и названия этих состояний:

- 1. Процесс способен использовать процессор
- 2. Процесс находится в одном из заблокированных состояний
- 3. Процесс получил сигнал SIGSTOP.
- 4. Процесс выполнил вызов wait() или waitpid().
- 5. Процесс завершил выполнение, но не может сообщить об этом родительскому процессу, т.к. тот не вызвал wait() или waitpid().

- А. READY
- Б. BLOCKED
- В. HELD
- Г. WAIT
- Д. DEAD

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по порядку от начала к концу стадии жизненного цикла процесса в QNX:

- 1. Загрузка
- 2. Выполнение

3. Завершение

4. Создание

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по порядку последовательность вызовов функций в программе-сервере, работающей под ОС QNX:

1) ChannelCreate(...)

2) ChannelDestroy(...)

3) MsgReply(...)

4) MsgReceive(...)

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая из перечисленных функций создает новый процесс?

1) fork()

2) exec()

3) pthread_create()

4) start_process()

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что понимается под псевдодисками в QNX ?

1) Электронные диски, размещающиеся в ОЗУ

2) Виртуальные диски, отображаемые на сетевые диски

3) Твердотельные (SSD) диски

4) Разделы физических дисков

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие из перечисленных операционных систем разработаны как ОС реального времени?

1) QNX

2) Linux

3) MS DOS

4) Unix

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие функции выполняет микроядро QNX?

1) Передача сообщений

2) Диспетчеризация процессов

3) Управление файловой системой

4) Поддержка стека TCP/IP

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких случаях происходит диспетчеризация процессов?

- 1) После разблокировки процесса
- 2) По истечении кванта времени выполняющегося процесса
- 3) По сигналу от выполняющегося процесса
- 4) По сигналам системного процесса

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие стандартные варианты реакции процесса на получение сигнала возможны в QNX?

- 1) Завершение процесса-получателя
- 2) Игнорирование сигнала
- 3) Вызов процедуры-обработчика сигнала
- 4) Изменение приоритета процесса