

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.06.2023 10:26:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Управление и информатика в
технических системах»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

27.03.04 «Управление в технических системах»

по профилю

«Управление и информатика в технических системах»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Писарев А.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	54
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	54
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	3
Курсовая работа (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ»

Дисциплина ставит целью сформировать у студентов знания принципов построения и функционирования программных средств систем реального времени (СРВ) и навыки программирования прикладных программ реального времени для персональных ЭВМ класса IBM-PC.

Многопоточная организация вычислительного процесса в настоящее время является общепринятым средством обеспечения высокой эффективности управляющих систем. Создание многопоточных управляющих программ требует от разработчика глубоких знаний механизмов синхронизации, диспетчеризации и управления программными потоками. Механизмы управления потоками включают в себя средства их создания, уничтожения и динамического изменения атрибутов. Сервисы по синхронизации, диспетчеризации, взаимодействия и управления программными потоками возложены на операционную систему реального времени.

SUBJECT SUMMARY

«SOFTWARE FOR REAL-TIME SYSTEMS»

The discipline aims to form students' knowledge of the principles of construction and functioning of real-time system software (SRV) and programming skills of real-time application programs for personal computers of the IBM-PC class.

Multithreaded organization of the computing process is currently a generally accepted means of ensuring high efficiency of control systems. Creating multithreaded control programs requires the developer to have deep knowledge of synchronization mechanisms, dispatching and program flow management. Flow control mechanisms include means of creating, destroying, and dynamically changing attributes. Synchronization, dispatching, interaction and program flow management services are assigned to the real-time operating system.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины -сформировать у студентов знания принципов построения и функционирования программных средств систем реального времени (СРВ) и навыки программирования прикладных программ реального времени для персональных ЭВМ класса IBM-PC.

2. Задачи дисциплины: изучение принципов построения и функционирования программных средств систем реального времени и приобретение навыков программирования прикладных программ реального времени для персональных ЭВМ класса IBM-PC.

3. Знания:

-принципов построения и функционирования многозадачных операционных сред систем реального времени (СРВ);

-принципов построения и функционирования многозадачных сетевых операционных сред СРВ.

4. Умения использовать технику разработки системных и прикладных программ реального времени в системе QNX.

5. Освоение навыков работы с пользовательским и программным интерфейсами операционной системы QNX, администрирования в QNX, системного и прикладного программирования в QNX Neutrino.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгоритмы и структуры данных»

2. «Методы и средства проектирования информационных систем»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (производственно-технологическая практика)»
2. «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»
3. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-6	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
<i>ПК-6.2</i>	<i>Умеет обрабатывает результаты экспериментов на основе современных информационных технологий</i>
ПК-7	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<i>ПК-7.1</i>	<i>Знает стандартные программные средства для проведения вычислительных экспериментов</i>
ПК-8	Готов участвовать в подготовке и внедрению результатов разработок в производство средств и систем управления
<i>ПК-8.4</i>	<i>Участвует в подготовке и внедрении результатов разработок в производство средств и систем управления</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	1	1		3
2	Организация и принципы построения операционной среды CPB	1	1	1		4
3	Архитектура управляющей системы.	1	1	1		4
4	Система прерываний	1	1	1		4
5	Аппаратная поддержка мультизадачности	1	1	1		3
6	Введение в QNX. Многопользовательская защита	1	1	1		3
7	Архитектура QNX	1	1	1		3
8	Межпроцессные коммуникации QNX	1	1	1		3
9	Поддержка реального времени в QNX.	1	1	1		3
10	Управление программными процессами в QNX	1	1	1		3
11	Управление пространством имен	1	1	1		3
12	Организация файловых систем в QNX	1	1	1		3
13	Управление символьными устройствами в системе QNX	1	1	1		3
14	Организация удаленной коммуникации в системе QNX через асинхронный последовательный канал	1	1	1		3
15	Сетевая организация в операционной системе QNX	1	1	1	1	3
16	Проектирование загрузочного образа	1	1	1	1	3
17	Заключение	1	1	1	1	3
	Итого, ач	17	17	17	3	54
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Понятие "режим реального времени" вычислительной системы. Понятие "система реального времени". Особенности систем реального времени. Примеры систем реального времени. Автоматизированная система управления технологическим процессом. Система оперативного контроля и диагностики состояния сложного технического объекта.
2	Организация и принципы построения операционной среды СРВ	Режимы реального времени. Требования, предъявляемые к СРВ. Принципы построения мультизадачной операционной среды реального времени. Функциональная структура программных средств СРВ. Задачи управления процессами и ресурсами в операционной среде СРВ. Обзор операционных систем реального времени. Обзор инструментальных средств разработки программного обеспечения СРВ
3	Архитектура управляющей системы.	Программная модель процессора ПЭВМ в реальном и защищенном режиме. Слово состояние процессора. Организация памяти. Таблицы глобальных и локальных дескрипторов. Кольца защиты. Защита по типам и границам сегментов. Виртуальная память. Привилегированные и чувствительные команды. Межсегментная передача управления. Механизмы мультизадачности. Особенности процессоров 80386, 80486, Pentium. Страничная адресация
4	Система прерываний	Организация системы прерываний в защищенном режиме. Поток событий при обработке прерываний. Дисциплины приоритетов. Вложенные прерывания. Таблица дескрипторов прерываний. Обработка аппаратных прерываний в защищенном режиме
5	Аппаратная поддержка мультизадачности	Контекст процесса. Сегмент состояния задачи. Переключение между задачами. Карта ввода/вывода. Организация операций ввода/вывода в защищенном режиме. Режим виртуального процессора. Специальные регистры процессора
6	Введение в QNX. Многопользовательская защита	Характеристики и возможности операционной системы QNX. Системные процессы. Прикладные процессы и потоки. Системные функции. Драйверы внешних устройств. Окружение процесса. Интерпретатор команд SHELL. Системные утилиты. Сетевая поддержка Структура операционной системы. Авторизация доступа. Базы данных в системе защиты QNX. Права доступа. Код защиты файла. Привилегированный пользователь. Эффективные и реальные идентификаторы. Утилиты управления доступом. Системные вызовы для управления правом доступа. Контроль активности пользователей и процессов. Типы файлов в QNX

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Архитектура QNX	Микроядро QNX и его функции. Системные службы. Объекты микроядра. Понятие « программный поток» и «программный процесс» в QNX. Основные состояния потоков. Атрибуты программных потоков. Приоритеты потоков. Диспетчеризация потоков. Жизненный цикл потоков, Управление потоками. Служба синхронизации программных потоков. Пулы потоков
8	Межпроцессные коммуникации QNX	Межпроцессные коммуникации с помощью сообщений. Каналы и соединения. Синхронизация процессов при пересылке сообщений. Состояния процессов при пересылке сообщений. Системные функции для пересылки сообщений. Векторные сообщения. Многошаговый обмен сообщениями. Межпроцессные коммуникации с помощью импульсов. Системные функции, поддерживающие импульсы. Сигналы, как средства асинхронной связи между процессами. Передача и обработка сигналов. Иерархический принцип обмена сообщениями. Уведомления о событиях. POSIX-очереди сообщений. Обмен данными через разделяемую память. Использование программных каналов (pipe) и fifo-файлов для межпроцессной передачи данных
9	Поддержка реального времени в QNX.	Средства поддержки реального времени в QNX. Виртуальные таймеры. Временная коррекция часов. Таймауты микроядра. Взаимодействие обработчика прерываний с программным процессом. Задержка прерывания. Задержка диспетчеризации. Создание обработчиков прерываний. Программирование обработки прерываний. Отключение обработчика прерываний
10	Управление программными процессами в QNX	Менеджер процессов QNX. Управление процессами. Атрибуты процессов. Основные состояния процессов в мультизадачной среде. Управление памятью
11	Управление пространством имен	Регистрация имен. Абсолютные и относительные имена. Символические префиксы. Пространство имен файловых дескрипторов. Символические имена процессов в QNX. Менеджер службы глобальных имен
12	Организация файловых систем в QNX	Структура диска. Разделы, ключевые компоненты раздела QNX. Дисковые подсистемы. Специальные файлы. Типы файлов в QNX. Монтируемость и демонтируемость файловых систем. Локальные и удаленные диски. Классы файловых систем. Элементы файловой системы: файлы директории, индексные дескрипторы, символические связи. Длинные имена. Менеджер файловой системы. Реализация файловых систем. Файловая система DOS. Диагностика файловой системы

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
13	Управление символьными устройствами в системе QNX	Драйверы устройств. Менеджер устройств. Интерфейс взаимодействия с драйверами. Поток событий в подсистеме ввода/вывода. Средства управления устройствами. Режимы ввода/вывода. Конфигурация последовательных линий для терминалов и пользователей. База данных terminfo. Активизация терминалов. Псевдотерминалы
14	Организация удаленной коммуникации в системе QNX через асинхронный последовательный канал	Физический уровень протокола RS-232. Логический уровень протокола RS-232. Протоколы организации обмена данными. Реализация RS-232 в машинах IBM-PC. Конфигурация последовательного порта. Утилита STTY. Управление потоком данных. Драйвер последовательного порта. Утилита modem. Утилита qtalk. Утилита qcr.
15	Сетевая организация в операционной системе QNX	Протоколы QNet. Конфигурация сети. Идентификаторы узла. Межпроцессорные коммуникации. Виртуальные каналы. Виртуальные процессы. Менеджер сети. Интерфейс микроядро-менеджер сети. Очередь передач. Буфер виртуального канала. Драйверы сети. Балансировка загрузки. Отказоустойчивость. Глобальные имена процессов. Служба глобальных имен. Разрешение имен и локализация узлов в сети. Удаленное управление процессами. Программные компоненты QNet. Серверы загрузки и рабочие станции. Загрузка образа ОС через сеть. Планирование сети. Конфигурация сервера загрузки и рабочей станции. Установка сети с несколькими загрузочными серверами. Установка сетей с множественными связями. Диагностика сети. Разработка систем с использованием QNet. Реализация стека TCP/IP протоколов
16	Проектирование загрузочного образа	Процедура загрузки операционной системы QNX. Файлы системной инициализации. Нумерация устройств. Построение образа операционной системы. Утилита mkifs. Формат загрузочного образа. Образы для загрузки с диска. Образы для загрузки через сеть. Образы для встраиваемых систем
17	Заключение	Перспективные программные средства систем реального времени

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Интерфейс пользователя в операционной системе QNX	2
2. Встроенные команды интерпретатора Shell	2
3. Программирование Shell-сценариев	2
4. Технология создания программных проектов в операционной системе QNX	2

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
5. Отладка программ в интегрированной системе Momentix	2
6. Программирование низкоуровневого интерфейса робота манипулятора	2
7. Разработка многопоточной программы управления роботом, по координатам линейных перемещений	2
8. Разработка многопоточной программы управления роботом, по координатам угловых перемещений	3
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Построение многопроцессной системы управления роботом манипулятором методом порождения дочерних потоков;	4
2. Построение многопроцессной системы управления роботом манипулятором методом межпроцессного взаимодействия;	4
3. Построение многопроцессной системы управления роботом манипулятором методом реализации временных таймеров;	4
4. Построение многопроцессной системы управления роботом манипулятором методом реализации пользовательского интерфейса.	5
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Построение многопроцессной системы управления роботом – манипулятором.

Содержание работы (проекта): Разработка многопроцессной программной системы, обеспечивающей управление и мониторинг состояния робота-манипулятора. Варианты заданий различаются по: методам порождения дочерних потоков, методам межпроцессного взаимодействия, методам реализации временных таймеров, методам реализации пользовательского интерфейса.

Курсовая работа должна включать следующие разделы:

1. Введение.
2. Постановка задачи.
3. Основная часть.

4. Заключение.

5. Приложения.

Требования по оформлению курсовой работы:

-количество источников информации -от 5 до 10;

-объем пояснительной записки -от 20 до 50 страниц;

-формат пояснительной записки -WORD-документ;

-шрифт -Times New Roman, 14 pt.

-оформление осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.

Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, структурные схемы, схемы, алгоритмы и другие материалы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям систем государственных стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ, ЕСАКП, СИБИД;

-формат сдачи работы -сдается преподавателю в печатном и электронном виде и размещается в Moodle

-варианты заданий на курсовую работу выдаются преподавателем для каждого студента индивидуально.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Программа управления роботом манипулятором	The control program of a robot manipulator

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	3

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	6
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	8
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	54

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Дорогов, Александр Юрьевич. Синхронизация и взаимодействие программных потоков в операционной среде реального времени [Текст] : учеб. пособие / А.Ю. Дорогов, 2007. -64 с.	79
2	Модели задач синхронизации в системах реального времени [Текст] : метод. указания к лабораторным работам по дисциплине "Системы реального времени" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2000. -36 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Кокоулин А. Н. Информационное обеспечение управляющих систем реального времени [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2015. -261 с.	неогр.
2	Котова, Елена Евгеньевна. Программирование систем реального времени [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. Е. Котова, А. С. Писарев, И. А. Писарев, 2018. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Программирование систем реального времени / сост.: А.Ю. Дорогов. Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 76 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2634
2	Программирование систем реального времени / сост.: Е.Е. Котова, А.С. Писарев, И.А. Писарев. Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 29 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2712
3	Программирование систем реального времени / сост.: Е.Е. Котова, А.С. Писарев, И.А. Писарев. Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 29 с. https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2713
4	SWD Software http://www.swd.ru
5	QNX® Neutrino http://www.qnx.com/developers/Neutrino_dst_changes.html

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7444>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Программирование систем реального времени» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

Особенности допуска

Студенты допускаются к экзамену при условии выполнения и защиты всех лабораторных и практических работ, курсовой работы. Обязательно посещение не менее 80% лекционных заданий. Оценка по дифференцированному зачету выставляется по результатам текущей аттестации в ходе семестра.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Режимы реального времени.
2	Характеристики и возможности операционной системы QNX.
3	Микроядро QNX и его функции.
4	Межпроцессорные коммуникации с помощью сообщений.
5	Средства поддержки реального времени в QNX.
6	Менеджер процессов QNX.
7	Регистрация имен.
8	Структура диска.
9	Драйверы устройств.
10	Протоколы QNet.
11	Режим виртуального процессора.
12	Жизненный цикл потоков.
13	Сигналы как средства асинхронной связи между процессами.
14	Отключение обработчика прерываний.
15	Атрибуты процессов.
16	Диагностика файловой системы.
17	Средства управления устройствами.
18	Утилита modem.
19	Драйверы сети.
20	Диагностика сети.
21	Дискретность компьютерного времени.
22	Периодические таймеры реального времени.
23	Измерение интервалов срабатывания однократных таймеров.
24	Примеры периодических таймеров.
25	Таймеры задержки.
26	Короткие неблокирующие задержки.
27	Таймеры уведомления.
28	Таймауты.

29	Аппаратные прерывания.
30	Архитектурные особенности микропроцессоров.
31	Измерение временных интервалов.
32	Источник периодических аппаратных прерываний.
33	Установка и корректировка системного времени.
34	Достижимая на компьютерах точность хода часов и измерения времени.
35	Синхронизация системных часов.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Программирование систем реального времени ФКТИ**

1. Режимы реального времени.
2. Структура диска.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.Ю. Шестопалов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение	
2	Организация и принципы построения операционной среды	
3	CPV	
4	Архитектура управляющей системы.	Практическая работа
5	Система прерываний	
6	Аппаратная поддержка мультизадачности	
7	Введение в QNX. Многопользовательская защита	
8	Архитектура QNX	Практическая работа
9	Межпроцессные коммуникации QNX	
10	Поддержка реального времени в QNX.	
11	Управление программными процессами в QNX	
12	Управление пространством имен	Практическая работа
13	Организация файловых систем в QNX	
14	Управление символьными устройствами в системе QNX	
15	Организация удаленной коммуникации в системе QNX через асинхронный последовательный канал	Защита КР / КП
16	Сетевая организация в операционной системе QNX	
17	Проектирование загрузочного образа Заключение	Практическая работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Программирование систем реального времени» студент обязан выполнить 8 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве

одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение сту-

дентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

при выполнении курсовой работы

Текущий контроль при выполнении курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовом проектировании и заданием на курсовую работу.

Оформление пояснительной записки на курсовую работу выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсовой работы осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Курсовая работа оценивается по пятибальной шкале:

Оценка ”отлично” выставляется за курсовую работу, которая содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими выводами и обоснованными предложениями.

Оценка ”хорошо” выставляется за грамотно выполненную во всех отношениях курсовую работу при наличии небольших недочетов в ее содержании или оформлении.

Оценка ”удовлетворительно” выставляется за курсовую работу, которая удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выво-

ды и предложения.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за курсовую работу, которая не содержит анализа и практического исследования деятельности объекта, выводы и предложения носят декларативный характер.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше;
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше на каждое рабочее место, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше	1) Windows 7 и выше; 2) QNX
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше	1) Windows 7 и выше; 2) QNX
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА