Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 14:49:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c63ac6b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени»

Направление подготовки
27.04.04.«Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление в робототехнических системах»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик:

к.т.н., доцент_____ К.А. Палагута

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2. Основная литература 8
   - 4.3. Дополнительная литература 8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» является формирование знаний и навыков по анализу, синтезу и применению систем реального времени (СРВ).

Задачи дисциплины: формирование базовых понятий об области использования, преимуществах и принципах построения СРВ; приобретение теоретических знаний и практических навыков по анализу и синтезу СРВ; приобретение практических навыков эксплуатации СРВ, реализованных на базе микроконтроллеров.

Обучение по дисциплине «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2. Способен к проведению исследования автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК -2.1. Знает общие технические требования и функциональное назначение СРВ; правила разработки и оформления требований к СРВ ИПК -2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации; осуществлять разработку и оформлять требования СРВ ИПК -2.3. Владеет способностью определять перечень важнейших потребительских функций СРВ, их характеристик и источников эффективности; определять необходимые данные и информацию для формирования отчета по результатам обследования и анализа объекта управления; определять общие требования к СРВ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части учебных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, (Б1.2.ЭД.1.1) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- Информационные элементы приводов и систем управления»;
- «Цифровая обработка сигналов».

Дисциплина «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» логически связана с последующими дисциплинами: «Проектирование микропроцессорных систем управления».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**		36
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		-
1.3	Лабораторные занятия		18
2	**Самостоятельная работа**		108
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		60
2.2	Самостоятельное изучение		48
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого		

3.2. Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени.**		**2**				**4**
	Тема 1. Определение систем реального времени. Требования, предъявляемые к системам реального времени. Аппаратурная среда систем реального времени. Основные понятия систем реального времени. Классы систем реального времени.		2				4
2	**Раздел 2. Устройства связи с объектом.**		**4**		**12**		**86**

	Тема 2. Обобщенная функциональная структура информационного тракта СРВ и устройства связи с объектом. Средства обработки асинхронных событий. Программное обеспечение интерфейса.		2		12		60
	Тема 3. Аппаратные средства интерфейса. Переключение контекста. Прерывания. Управление процессором и состояния процесса. Стратегии выбора процесса. Функции операционной системы по управлению памятью.		2		6		26
	Раздел 3. Операционные системы реального времени.		**2**				**6**
	Тема 4 Базовые концепции построения операционных систем реального времени: монолитная архитектура; модульная архитектура на основе микроядра; объектная архитектура на основе объектов – микроядер; синхронизация процессов в системах реального времени.		2				6
	Раздел 4. Особенности программирования систем реального времени.		**4**				**6**
	Тема 5. Последовательное программирование и программирование задач реального времени. Среда программирования. Структура программы реального времени. Параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность. Языки разработки для систем реального времени.		2				3
	Тема 6. Обработка прерываний и исключений. Программирование операций ожидания. Приоритеты процессов и производительность системы. Тестирование и отладка.		2				3
	Раздел 5. Проектирование систем реального времени.		**4**				**6**
	Тема 7. Этапы проектирования и отладки систем реального времени. Логические анализаторы. Схемные эмуляторы.		2				3
	Тема 8. Эмуляторы ПЗУ. Платы развития.		4				3
	Итого		**18**	**-**	**18**		**108**

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Аппаратно-программные средства и комплексы реального времени.

В разделе рассматриваются требования, предъявляемые к системам реального времени; основные области применения систем реального времени; аппаратурная среда систем реального времени. Приводятся основные понятия систем реального времени; типы задач систем реального времени; классы систем реального времени.

Раздел 2. Устройства связи с объектом.

В разделе рассматриваются обобщенная функциональная структура информационного тракта СРВ и устройства связи с объектом; средства обработки асинхронных событий; принципы функционирования интерфейса. В разделе также излагаются основные сведения о программном обеспечении и аппаратных средствах интерфейса; переключении контекста; прерываниях. Приводятся функции операционных систем в среде реального времени: управление процессором и состояния процесса; стратегии выбора процесса; отображение адресного пространства программы на основную память; функции операционной системы по управлению памятью.

Раздел 3. Операционные системы реального времени.

Данный раздел посвящен основным параметрам и механизмам операционных систем реального времени. Рассматриваются базовые концепции построения операционных систем реального времени: монолитная архитектура; модульная архитектура на основе микроядра; объектная архитектура на основе объектов – микроядер; синхронизация процессов в системах реального времени. Приводится обзор основных направлений развития операционных систем реального времени. Операционная система Spox. Операционная система Multiprox. Операционная система VCOS. Операционная система DEASY. Операционная система UNIX. Операционная система OSF/1 и DCE. Операционная система VAX/VMS. Операционная система реального времени OS-9. Операционная система VxWorks. Принципы построения СРВ QNX.

Раздел 4. Особенности программирования систем реального времени.

В данном разделе освещены такие вопросы, как последовательное программирование и программирование задач реального времени; среда программирования; структура программы реального времени. Рассматриваются параллельное программирование, мультипрограммирование и многозадачность; требования к языкам программирования реального времени. Приводятся обработка прерываний и исключений; программирование операций ожидания; внутренние подпрограммы операционной системы; приоритеты процессов и производительность системы; тестирование и отладка.

Раздел 5. Проектирование систем реального времени.

В данном разделе изучаются этапы проектирования и отладки систем реального времени: логические анализаторы; схемные эмуляторы; эмуляторы ПЗУ; платы развития.

3.4. Тематика лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. «Изучение STK500. Работа в программной среде Atmel Studio 7».
Лабораторная работа №2. «Внешние прерывания микроконтроллера AVR».
Лабораторная работа №3. «Работа с таймером».
Лабораторная работа №4. «Работа с таймером. Разработка собственных программ».
Лабораторная работа №5. «Часы реального времени DS1307».
Лабораторная работа №6. «Работа в программной среде Atmel Studio 7 и Proteus». Итоговая лабораторная работа.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Выполнение курсовых проектов (курсовых работ) не предусмотрено.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

4.2. Основная литература

1. Гриценко, Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2009. — 263 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4961

4.3. Дополнительная литература

1. Древс, Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 337 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70691

2. Мясников, В.И. Операционные системы реального времени: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. — 140 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92562

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5085

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программная среда Atmel Studio 7.
2. Программная среда Proteus.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://avr.ru/docs/books/avr
2. https://libcats.org/book/475966
3. https://easyelectronics.ru/img/ARM_kurs/CMSIS/stm32.pdf
4. https://bookskeeper.top/knigi/razlichnaya-teh-literatura/139218-mikroprocessory-i-mikrokontrollery-firmy-motorola.html

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуются компьютерный класс (АВ2619) и лабораторные стенды STK500.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, , лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

При подготовке **к лабораторному занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме лабораторной.

.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части лабораторного занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного лабораторного занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:
- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-2. Способен к проведению исследования автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК -2.1. Знает общие технические требования и функциональное назначение СРВ; правила разработки и оформления требований к СРВ ИПК -2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации; осуществлять разработку и оформлять требования СРВ ИПК -2.3. Владеет способностью определять перечень важнейших потребительских функций СРВ, их характеристик и источников эффективности; определять необходимые данные и информацию для формирования отчета по результатам обследования и анализа объекта управления; определять общие требования к СРВ

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных

ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов

	учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Банк тестовых вопросов (частично)

Определение системы реального времени

Какое определение системы реального времени правильное?			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	СРВ является такая система, корректность функционирования которой определяется корректностью выполнения вычислений за время не более 1 мс	(	*0*
B.	СРВ является такая система, корректность функционирования которой определяется временем, в которое получен требуемый результат		*0*
C.	Правильного ответа нет		*0*
D.	СРВ является такая система, корректность функционирования которой определяется не только корректностью выполнения вычислений, но и временем, в которое получен требуемый результат		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Таймер/счетчик

Что определяют биты FOC регистра TCCR1 16 разрядного таймера-счетчика микроконтроллера AT90S8535?			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Источник тактовой частоты		*0*
B.	Режим работы		*0*
C.	Поведение вывода OC1		*0*
D.	Принудительное изменение состояния вывода OC1		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Часы реального времени DS1307

Каково назначение данных регистра 03h у часов реального времени DS1307?			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Секунды		*0*
B.	Часы		*0*
C.	Минуты		*0*
D.	День недели		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

«Идеальная операционная система реального времени»

Какой параметр указывается для каждого описателя события в «идеальной операционной системе реального времени»?			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Источник сигнала прерывания		*0*
B.	Структура приоритетов		*0*
C.	Используемый механизм межпроцессных обменов		*0*
D.	Адрес подпрограммы обработки		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Элементы ОСРВ

Как называется системная программа, выбирающая один из готовых для исполнения процессов?			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Семафор		*0*
B.	Почтовый ящик		*0*
C.	Диспетчер		*0*
D.	Планировщик		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

7.3.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Дайте определение системам реального времени.

2. Приведите примеры, где требуются системы реального времени. Перечислите основные области применения систем реального времени.

3. Какие предъявляются требования к системам реального времени?

4. Перечислите основные признаки систем жесткого и мягкого реального времени.

5. Какие типичные времена реакции на внешние события в процессах, управляемых системами реального времени?

6. Какие требования предъявляются к операционным системам реального времени?

7. Дайте характеристику аппаратурной среды систем реального времени.

8. Дайте характеристику понятию «процесс».

9. Дайте характеристику понятию «ресурс». Какая классификация ресурсов Вам известна?

10. Дайте характеристику понятию «виртуальная память».

11. Что понимается под межпроцессным взаимодействием?

12. Какие наиболее распространенные формы взаимодействия процессов Вам известны?

13. Дайте характеристику понятию «событие».

14. Как связаны между собой понятия «задача» и «процесс»?

15. Дайте характеристику статическому и динамическому связыванию.

16. Какие типы задач систем реального времени Вы знаете? Охарактеризуйте их.

17. Какие классы систем реального времени Вам известны?

18. Дайте характеристику исполнительным системам реального времени.

19. Охарактеризуйте класс систем реального времени «ядра реального времени».

20. Охарактеризуйте класс систем реального времени «UNIX,ы реального времени».

21. Дайте характеристику расширениям реального времени для Windows NT.

22. Дайте характеристику статическому и динамическому перемещению при выделении ресурсов.

23. Какие способы структуризации виртуального адресного пространства Вы знаете?

24. Какие схемы называются противогоночными? Дайте их характеристику.

25. Дайте характеристику самосинхронизирующимся схемам.

26. Когда возникают гонки по входу?

27. Перечислите основные параметры операционных систем реального времени.

28. Дайте характеристику времени реакции системы на прерывание.

29. Поясните смысл параметра операционных систем реального времени «время переключения контекста».

30. Приведите примеры размера ядра операционных систем реального времени.

31. Дайте характеристику механизмам систем реального времени.

32. Что понимается под идеальной операционной системой реального времени?

33. Какие параметры указываются в каждом описателе операционных систем реального времени?

34. Дайте характеристику механизмам межзадачного взаимодействия операционных систем реального времени.

35. Какие алгоритмы планирования операционных систем Вам известны? Дайте их характеристику.

36. Какие базовые концепции операционных систем реального времени Вы знаете?

7.3.3. Варианты заданий для защиты лабораторных работ

Задание 1. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 3 до 9 с задержкой 2 секунды.

Задание 2. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 4 до 0 с задержкой 3 секунды.

Задание 3. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 1 до 7 с задержкой 4 секунды.

Задание 4. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 9 до 5 с задержкой 3 секунды.

Задание 5. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 0 до 4 с задержкой 2 секунды.

Задание 6. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 4 до 7 с задержкой 4 секунды.

Задание 7. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 0 до 3 с задержкой 5 секунд.

Задание 8. На основе таймера напишите программу для отображения цифр от 6 до 3 с задержкой 5 секунды.

Задание 9. На основе таймера напишите программу «бегущий по часовой стрелке сегмент» с задержкой 350 мс.

Задание 10. На основе таймера напишите программу «бегущий против часовой стрелки сегмент» с задержкой 250 мс.