



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


подпись

Сухомлинов А. И.
ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Информационных и
компьютерных систем


подпись

Пустовалов Е. В.
ФИО

«15» июля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы реального времени
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в управлении предприятием)
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 36 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 72 час.
в том числе с использованием MAO лек. 0/пр. 0/лаб. 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием MAO 36 час.
самостоятельная работа 216 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен
зачет семестр не предусмотрен
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 5 от «28» января 2020 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.
Составитель: старший преподаватель Е.А. Елсукова

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «17» сентября 2021 г. № 1

Директор департамента _____ Пустовалов Е.В.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: изучение структуры и механизма функционирования систем реального времени.

Задачи:

- формирование у студентов базовых знаний по назначению, особенностям и принципам устройства систем реального времени;
- формирование у студентов необходимых знаний для проектирования систем реального времени;
- знакомство студентов с основными средствами разработки систем реального времени.

Результаты освоения (формирование компетенций):

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по изготовлению компонентов информационных систем в виде спецификаций программного обеспечения. Определение и установка параметров для используемых программных пакетов. Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке базы данных. Разработка технической	Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии	ПК-4. Способность изготавливать компоненты информационных систем, включая программные комплексы, базы данных и интерфейсы "человек - электронно-вычислительная машина", использовать современные инструментальные средства разработки, и программно-технологические платформы информационных систем	ПК-4.1. Знает особенности программного и аппаратного обеспечения систем реального времени; схемы организации вычислительных процессов в системах реального времени. ПК-4.2. Умеет учитывать требования реального времени в информационных системах, работающих в реальном времени; освоить соответствующие средства разработки систем реального времени. ПК-4.3. владеет	Анализ иных требований Определено самостоятельно

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<p>документации и руководств для пользователей. Контроль качества систем, включая тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации.</p>			<p>современными методиками программирования и отладки компонент информационных систем, работающих в реальном времени.</p>	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

Введение в дисциплину (2 час.)

Цели и задачи курса. Роль дисциплины в образовательной программе. Литература. Понятие и характеристики систем реального времени (СРВ). Основные требования. Области применения СРВ. Эволюция СРВ.

Типы систем реального времени: Различные классификации СРВ. Примеры жестких (hard) и гибких (soft) СРВ. Состав, структура СРВ.

Раздел I. Аппаратное и программное обеспечение систем реального времени (14 час.)

Тема 1. Особенности оборудования СРВ (2 час.)

Типы компьютеров, используемые в СРВ. Требования к аппаратной части СРВ: требования к процессору; требования к системе прерываний, оперативной памяти, таймеру. Устройство связи с объектом управления. Особенности встроенных(Embedded) систем.

Тема 2. Кросс-системы (4 час.)

Кросс-системы: понятие, области применения. Подсистема разработки: назначение, состав. Подсистема исполнения: назначение, состав. Понятия инструментальной (Host-машины) и целевой (Target-машины) ЭВМ. Отладка с помощью программы Интерпретатор. VJM – пример кроссплатформенного приложения. Многопроцессорные архитектуры в СРВ.

Тема 3. Работа с временными интервалами. Таймеры (2 час.)

Физическое время: Системное и астрономическое время, всеобщее скоординированное время (UTC), стандарты времени. Логическое время Алгоритм Lamport, Алгоритмы синхронизации времени. Примеры использования времени в информационных системах. Служба времени в СРВ. Основные задачи службы времени. Время в ВС. Таймеры. Структура и принципы работы таймера. Реализация периодического режима работы.

Тема 4. Операционные системы реального времени (2 час.)

Особенности ОСРВ и их отличия в составе и структуре от ОС общего назначения. Технические параметры ОСРВ. Требования к ОС РВ. Классификации ОСРВ. Структура ОС РВ.

Тема 5. Планирование в ОСРВ (2 час.)

Особенности процесса в ОСРВ. Параметры задачи в СРВ. Типы задач в СРВ. Алгоритмы планирования. Понятие оптимального планировщика. Статические алгоритмы планирования. Динамические алгоритмы планирования. Планирование с предельными сроками. Планирование задач в многопроцессорных системах.

Тема 6. Примеры ОСРВ (2 час.)

Стандарты POSIX на ОСРВ. Реализация требований реального времени на примере ОС QNX. Структура QNX. Примеры ОСРВ. Приложения реального времени в ОС широкого назначения. ОС мобильных устройств.

Раздел II. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов (12 час.)

Тема 1. Основные понятия теории параллельных процессов (2 час.)

Параллельные процессы. Причины кооперации. Категории средств обмена информацией. Логическая организация механизма передачи информации. Основные понятия взаимодействующих процессов. Условия детерминированности Бернштейна. Критические ресурсы. Критические секции. Требования к критическим секциям. Проблема взаимного исключения.

Тема 2. Средства синхронизации. Алгоритмы синхронизации (2 час.)

Решение проблемы взаимного исключения аппаратным и программным способами. Семафоры: понятие, операции, виды. Решение проблемы взаимного исключения с помощью семафоров. Мониторы: понятие и структура. Эквивалентность семафоров и мониторов..

Тема 3. Решение классических задач взаимодействия с помощью семафоров (2 час.)

Задача “Читатели-писатели”. Задача “Поставщики-потребители”. Задача о спящем бравере. Задача об обедающих философах.

Тема 4. Проблема тупиков и методы борьбы с ними (2 час.)

Понятие тупиковой ситуации. Пример возникновения тупика в вычислительных системах. Безопасное / Опасное состояния вычислительной системы. Представление тупиков в виде моделей Холта. Условия возникновения тупиков. Стратегии борьбы с тупиками. Способы обхода тупиков. Способы восстановления после тупиков. Критерии выбора процессов для ликвидации.

Тема 5. Виды межпроцессного взаимодействия в СРВ (2 час.)

Категории средств межпроцессного взаимодействия (IPC). Эволюция средств IPC. Способы реализации модели передачи данных с помощью каналов, в виде сообщений. Примеры реализаций. Концепция гармонически взаимодействующих последовательных потоков. Примеры реализации IPC в системах реального времени.

Тема 6. Методы и средства обработки синхронных событий (2 час.)

Основные типы прерываний. Правила использования синхронных и асинхронных прерываний. Основные типы системных функций для управления прерываниями. Системные средства управления прерываниями вычислительного процесса в СРВ. Понятие и особенности событийного программирования. Программные среды.

Раздел III. Создание систем реального времени (8 час.)

Тема 1. Особенности проектирования СРВ (2 час.)

Обзор процесса проектирования жестких систем реального времени. Учет особенностей жестких систем реального времени. Жизненный цикл жестких систем реального времени. Логическая архитектура - виды объектов, атрибуты, стандартные конструкции. Содержание физической архитектуры. UML проектирование систем реального времени, Объектно-ориентированные методы, метод СОМЕТ.

Тема 2. Программирование СРВ (2 час.)

Требования, предъявляемые к языкам программирования реального времени. Языки программирования реального времени. Архитектура программного обеспечения (ПО) систем реального времени.

Отладка программного обеспечения в системах реального времени. Проблемы комплексной отладки ПО СРВ. Виды отладки.

Тема 4. Примеры приложений реального времени (4 час.)

Мультимедиа: понятие и характеристики. Качество сервиса в мультимедийных приложениях. Реализация мультимедиа с использованием суперкомпьютерных технологий. Проблема синхронизации.

Видеоконференции – пример ресурсоёмких мультимедийных приложений. Аппаратное обеспечение, форматы, используемые при передачи данных.

Системы определения положения и привязки к местности. Геоинформационные системы.

Виртуальная и дополненная реальность. Симуляторы, тренажеры. Терминалы.

Игры - приложение реального времени. Программная поддержка on-line игр.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа №1. Работа с временными интервалами (6 час.)

Лабораторная работа №2. Алгоритмы планирования для различных типов задач реального времени с использованием метода активного обучения работа в малых группах. (4 час.)

Лабораторная работа №2. Алгоритмы планирования для спорадических задач реального времени (4 час.)

Лабораторная работа №3. Составление списочных расписаний для многопроцессорных систем жесткого реального времени с использованием метода активного обучения кейсметод(6 час.)

Практикум Организация межпроцессного взаимодействия

Лабораторная работа №4. Реализация взаимоисключений с помощью семафоров с использованием метода активного обучения работа в малых группах. (6 час.)

Лабораторная работа №5 Обеспечение обмена данными между задачами с помощью очередей (6 час.)

Лабораторная работа №6 Создание и синхронизация многопоточных приложений (6 час.)

Лабораторная работа №7 Классические задачи синхронизации в приложениях реального времени с использованием метода активного обучения кейсметод (8 час.)

Лабораторная работа №8 Тупики (6 час.)

Лабораторная работа №9 Расчет характеристик функционирования СРВ с использованием метода активного обучения кейсметод(6 час.)

Лабораторная работа №10 Проектирование элементов реального времени в информационной системе с использованием метода активного обучения дискуссия (6 час.)

Лабораторная работа №11 Реализация элементов реального времени в информационной системе (6 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторной работе (активная форма проведения)	35	УО-1
2.	В течение семестра	Оформление отчета по лабораторной работе	10	ПР-6
3.		Подготовка к экзамену	27	ПР-2
Всего в семестре			72 часа	

Методические рекомендации к оформлению отчетов по лабораторным работам

Отчеты представляются в электронной форме, оформленные в MSWord по правилам, принятым в ДВФУ. Отчет должен содержать:

1. Титульный лист *.
2. Содержание *.
3. Задание.
4. Краткое изложение теоретических положений, необходимых для выполнения работы.
5. Основная часть: материалы выполнения заданий.
6. Анализ полученных результатов.
7. Выводы по работе * (какие задачи решены, что освоено при выполнении работы).
8. Приложения * (при необходимости, обычно в Приложении выносят листинг программы)

** Включаются в отчет с новой страницы*

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Аппаратное и программное обеспечение систем реального времени	ПК-4.1.	Знает особенности программного и аппаратного обеспечения систем реального времени; схемы организации вычислительных процессов в системах реального времени.	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1÷9;
		ПК-4.2.	Умеет учитывать требования реального времени в информационных системах, работающих в реальном времени.	Лабораторная работа 2 (ПР-6), Лабораторная работа 3 (ПР-6)	Вопросы 5÷11, 25, 30;

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
2.	Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов	ПК-4.1.	Знает схемы организации вычислительных процессов в системах реального времени.	Собеседование (УО-1)	Вопросы 12÷21;
		ПК-4.2.	Умеет учитывать требования реального времени в информационных системах, работающих в реальном времени.	Практикум Организация межпроцессного взаимодействия (ПР-6)	Вопросы 26÷30;
		ПК-4.3.	владеет современными методиками программирования и отладки компонент информационных систем, работающих в реальном времени.	Практикум Организация межпроцессного взаимодействия (ПР-6)	Вопросы 26÷30;
3.	Создание систем реального времени	ПК-4.2.	Умеет освоить соответствующие средства разработки систем реального времени.	Лабораторные работы 9-11 (ПР-6)	Вопросы 26÷30
		ПК-4.3.	владеет современными методиками программирования и отладки компонент информационных систем, работающих в реальном времени.	Лабораторные работы 9-11 (ПР-6)	Вопросы 26÷30

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. [Электронный ресурс] / Гома Х. — Электрон. текстовые данные. – М: ДМК Пресс, 2011. – 704с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7815>.
2. Зыль С. Проектирование, разработка и анализ программного обеспечения систем реального времени. – СПб: БХВ-Петербург, 2010. –336с.
3. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гриценко Ю.Б. — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. — 256с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13976>.
4. Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) [Электронный ресурс]/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27295>.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. - 2-е изд., перераб. и доп. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 1040с.
2. Ослэндер Д.М., Риджли Дж.Р., Рингенберг Дж. Д. Управляющие программы для механических систем. Объектно-ориентированное проектирование систем реального времени. – М.: Бином, 2009. – 416с.
3. Танненбаум Э. Бос Х. Современные операционные системы. - 4-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2015. – 1120с.
4. Цилюрик О, Горошко Е. QNX/UNIX. Анатомия параллелизма. - М: Символ-Плюс, 2006. – 288с.
5. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николайчук О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693>
6. http://hpc-education.ru/?q=node/99#elsukova_2011 Елсукова Е.А. Системы реального времени. Учебный курс

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://RTSoft.ru> Интернет-ресурс о средствах и системах автоматизации и программном обеспечении систем реального времени.
2. <http://Qnxclub.net> Интернет-ресурс ОС QNX, приложений реального времени.
3. <http://RTS-ukraine.com> Интернет-ресурс об архитектуре систем сбора данных и управления.
4. <http://window.edu.ru/resource/985/74985/files/burukina.pdf> Бурукина И.П. Операционные системы реального времени: Учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2011. - 73 с.
5. <http://window.edu.ru/resource/411/63411/files/itmo368.pdf> Ключев А.О., Кустарев П.В., Ковязина Д.Р., Петров Е.В. Программное обеспечение встроенных вычислительных систем: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. - 212 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

На основе учебно-методического комплекса дисциплины "Системы реального времени" разработан электронный учебный курс в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ.

Идентификатор курса в Blackboard – FU50706-230100.62-SRV-01.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения: лекций с применением мультимедийных технологий, активных методов обучения с использованием LMS Blackboard; лабораторных работ на базе компьютерной сети.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков работы с системами реального времени.

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с заданием и порядком выполнения работы на странице курса в LMS Blackboard. Студент должен изучить соответствующий теоретический раздел.

По каждой лабораторной работе необходимо составить и защитить отчёт. Отчет оформляется по правилам, принятым в ДВФУ. Отчёт по работе должен содержать все элементы, перечисленные в руководстве к лабораторной работе. Результаты, полученные в ходе лабораторной работы, должны быть обобщены в выводах.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины используются мультимедийные и технические средства обучения. При проведении занятий используются аудитории со средствами вычислительной техники:

- рабочие станции или виртуальные машины на рабочих станциях с доступом к сети Интернет.
- Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном, программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системы реального времени» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По данной дисциплине предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации – экзамен проводится в письменной форме с использованием оценочного средства: письменный экзамен / тест.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Определения и общие характеристики СРВ.
2. Области применения СРВ.
3. Типичное время реакции (deadline) на внешние события.
4. Основные требования к СРВ.
5. Классификации СРВ.
6. Структура СРВ.
7. Виды и особенности вычислительных систем, на которых работают СРВ.

8. Инструментальная и целевая ЭВМ. Кросс-системы.
9. Определение ОСРВ; характеристики ОСРВ.
10. Требования, предъявляемые к ОС для обеспечения предсказуемости.
11. Типы архитектур ОС реального времени.
12. Процессы в СРВ. Виды задач.
13. Стратегии планирования задач.
14. Классы алгоритмов планирования реального времени.
15. Работы с временными интервалами. Таймеры.
16. Проектирование систем реального времени.
17. Приложения реального времени для ОС широкого назначения: Windows, UNIX, Linux.
18. Архитектура ОС РВ (OS-9, VxWork, QNX).

Пример билета письменного экзамена

1. Приведите определение СРВ;
2. Являются ли “интерактивные системы с достаточным временем реакции” системами реального времени? Ответ поясните.
3. Перечислите различные классификации СРВ. Приведите примеры;
4. Укажите технические особенности промышленных компьютеров;
5. Почему в СРВ выделяют подсистемы разработки и подсистемы исполнения? Укажите различия между ними;
6. Приведите примеры ОС РВ, укажите их особенности;
7. Чем отличаются состояния процессов в ОС РВ от состояний процессов в ОС общего назначения?
8. Перечислите основные классы алгоритмов планирования процессов реального времени;
9. Какие дополнительные характеристики процессов учитываются при планировании?
10. Назовите две основные причины, обуславливающие взаимодействие процессов;
11. Что представляют собой почтовые ящики?
12. Имеется ли причина, по которой системы с общей памятью можно предпочесть системам без таковой? Ответ пояснить?
13. Какие мероприятия выполняются при проектировании логической архитектуры жесткой системы реального времени?

14. Что должны содержать системы программирования, используемые при разработке СРВ?

15. К какой из 3 категорий: *система жесткого реального времени*, *система мягкого реального времени*, *обычная информационная система* относится каждая из следующих систем:

- a. Однопользовательская рабочая станция с поддержкой мультимедиа;
- b. Встроенная компьютерная система, управляющая поворотом крыла в самолете;
- c. Система сбора данных с приборов на метеостанции
- d. Библиотечный каталог.

Критерии выставления оценки на экзамене

Баллы рейтинговой оценки	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 86% до 100%	«Отлично»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
От 76% до 85%	«Хорошо»	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 61% до 75%	«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
Менее 61%	«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические

Баллы рейтинговой оценки	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
		задания.

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Системы реального времени» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация студентов проводится в форме контрольных мероприятий:

- работа на лекционных занятиях;
- выполнение лабораторных работ;

по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- -учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- - степень усвоения теоретических знаний;
- - уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- - результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущей аттестации Вопросы для собеседования (УО-1)

Введение в дисциплину

1. Приведите несколько определений систем реального времени – что в них общего, а чем они различаются?
2. Поясните, почему некорректным является отождествление СРВ с “быстрой системой”?
3. Являются ли системы постоянной готовности (on-line system) системами реального времени? Ответ поясните.
4. Что такое типичное время реакции (deadline)? Из чего складывается этот параметр?
5. Приведите примеры типичного времени реакции в различных областях использования СРВ.
6. Перечислите различные классификации СРВ. Приведите примеры.

7. Какие СРВ относят к жестким СРВ?
8. Приведите примеры статических СРВ.
9. Изобразите структуру СРВ.
10. Перечислите назначение и функции элементов структуры СРВ.

Раздел II. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов

1. Какие последовательные вычислительные процессы называют параллельными?
2. Какие параллельные процессы называются независимыми, а какие взаимодействующими?
3. Назовите 2 основные причины, обуславливающие взаимодействие процессов;
4. Перечислить основные проблемы, связанные с обработкой синхронных событий;
5. Перечислить основные проблемы, связанные с обработкой асинхронных событий;
6. В чем основное различие между конкурирующими и сотрудничающими процессами?
7. какие проблемы возникают при взаимодействии процессов, не имеющих общих данных в памяти?
8. Перечислите основные проблемы, связанные с конкуренцией процессов;
9. Перечислите требования к взаимоисключениям;
10. В чем различие между бинарными и считающими семафорами?
11. Какие операции могут выполняться над семафорами?
12. Что такое монитор?
13. Что такое мьютекс?
14. Что представляют собой почтовые ящики?
15. Что представляют собой конвейеры (программные каналы)?
16. Что представляют собой очереди сообщений?
17. Чем отличаются очереди сообщений от почтовых ящиков?
18. Что представляет собой буфер и для чего он используется?
19. Что означает аббревиатура IPC?
20. В чем состоит различие между блокирующими и неблокирующими операциями в системе передачи сообщений?