

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 20.09.2024 15:33:12

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

Фундаментальной и прикладной информатики

(наименование ф-та полностью)



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 17 » 06 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и приложения реального времени

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем»

наименование направленности (профиля, специализации)

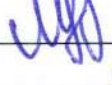
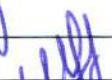
форма обучения очная

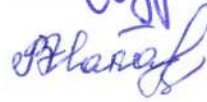
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины «Системы и приложения реального времени» составлена в соответствии с ФГОС ВО(магистратура) направления подготовки 09.04.04«Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия» (направленность «Разработка информационно-вычислительных систем»), одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» февраля 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины «Системы и приложения реального времени» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия» (направленность «Разработка информационно-вычислительных систем») на заседании кафедры программной инженерии (протокол № 11 от «17» июня 2022 г.).

Зав. кафедрой ПИ  к.т.н., доц. А.В. Малышев
Разработчик программы  к.т.н., доц. А.В. Малышев

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины «Системы и приложения реального времени» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия» (направленность «Разработка информационно-вычислительных систем»), одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.) на заседании кафедры программной инженерии (протокол № 11 от «13» 06 2023 г.).

Зав. кафедрой ПИ  к.т.н., доц. А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины «Системы и приложения реального времени» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия» (направленность «Разработка информационно-вычислительных систем»), одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 02 2023 г.) на заседании кафедры программной инженерии (протокол № 11 от «10» 06 2024 г.).

Зав. кафедрой ПИ  к.т.н., доц. А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины «Системы и приложения реального времени» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия» (направленность «Разработка информационно-вычислительных систем»), одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.) на заседании кафедры программной инженерии (протокол № от « » 20 г.).

Зав. кафедрой ПИ к.т.н., доц. А.В. Малышев

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы и приложения реального времени» является формирование у студентов представления об основах построения и организации функционирования систем реального времени, используемых в различных объектах управления.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины «Системы и приложения реального времени» являются приобретение студентами знаний по основам построения операционных систем реального времени, обеспечивающих эффективное управление ресурсами, а также получение ими практических навыков по анализу работы подобных систем в плане выбора необходимого режима их работы и настройки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны

знать:

- принципы организации вычислительных процессов в информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;
- принципы функциональной организации операционных систем реального времени (ОСРВ);
- взаимосвязь программных и аппаратных средств в системах реального времени (СРВ);
- принципы соответствия времени реакции в управляемых СРВ процессах с потенциальным временем реакции СРВ на внешние события;
- методы управления памятью и синхронизации взаимодействующих процессов в СРВ;
- принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ;
- основные теоретические методы построения и анализа приложений СРВ;

уметь:

- применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени;

- рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста-аналитика;
- проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения;

владеть:

- методами и средствами реализации приложений в ОСРВ;
- методами и средствами реализации программных решений в СРВ;
- методами и средствами кросскомпиляции для сборки программных решений под целевые архитектуры;
- методами и средствами обработки асинхронных событий для реализации минимального времени отклика на внешние события.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7);
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы (ОК-8);
- владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);
- способность проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия (ПК-7);
- способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты (ПК-8);
- владение навыками создания компонент операционных систем и систем реального времени (ПК-18).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Системы и приложения реального времени» представляет собой дисциплину с индексом Б1.В.5 вариативной части учебного плана направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3.1 - Объём дисциплины

Вид учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	24,1
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	16
практические занятия	0
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	24
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	16
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	47,9
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Общие понятия о СРВ.	Определение СРВ. Жёсткие и мягкие СРВ. Структура СРВ. Особенности ОСРВ. Отличие ОСРВ от операционных систем общего назначения. Системы разработки и системы исполнения СРВ.
2	Общие характеристики СРВ.	Требования, предъявляемые к СРВ. Механизмы обеспечения работы в реальном времени.
3	Архитектура СРВ.	Функции ядра ОСРВ. Обзор ОСРВ. Основные особенности операционных систем VxWorks, VSPWorks, QNX. Организация архитектуры VSPWorks. Стандарт, накладываемый на профили прикладных контекстов реального времени.
4	Стандарты СРВ.	Расширения стандарта POSIX. Дополнительные функции расширений 1003.1. Другие известные расширения. Стандарты безопасности.
5	Планирование задач в СРВ.	Алгоритмы планирования без переключения и с переключением. Схемы назначения приоритетов. FIFO-диспетчеризация. Карусельная диспетчеризация. Адаптивная диспетчеризация.
6	Планирование периодических процессов в СРВ.	Статический алгоритм планирования RMS. Динамический алгоритм планирования EDF. Время в СРВ. Модель временной шкалы СРВ. Ошибка квантования таймера. Обеспечение наличия большого числа виртуальных таймеров в СРВ.
7	Обеспечение межпроцессного взаимодействия в СРВ.	Основные формы связи между процессами в СРВ: сообщения, прокси, сигналы.
8	Расширения реального времени для	Причины их использования в специализированных системах. Пути их

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	операционных систем общего назначения.	использования в качестве ОСРВ. RTX, InTime для Windows. Расширения реального времени для Linux.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Общие понятия о СРВ.	1			У-1, У-2	Кл2	ОК-1, ОК-3
2	Общие характеристики СРВ.	1	1		МУ-1, У-3	Кл6	ОК-3, ОК-7, ПК-8
3	Архитектура СРВ.	1	1		МУ-1, У-4, У-6	Кл8	ОК-7, ОК-8
4	Стандарты СРВ.	1	2		МУ-2, У-3	Кл10	ОК-8
5	Планирование задач в СРВ.	1	2		МУ-2, У-4, У-5	Кл12	ОПК-5
6	Планирование периодических процессов в СРВ.	1			У-5, У-6	Кл14	ОПК-5, ПК-7
7	Обеспечение межпроцессного взаимодействия в СРВ.	1	3		МУ-3, У-5, У-6	Кл16	ОПК-5, ПК-7
8	Расширения реального времени для операционных систем общего назначения.	1	3		МУ-3, У-5, У-6	Кл18	ОПК-5, ПК-7, ПК-18

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Моделирование систем реального времени и изучение их функционирования	6
2	Программирование интерфейса взаимодействия с периферийными устройствами	4
3	Программирование межпроцессного взаимодействия	6
Итого		16

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Анализ выполнимости комплекса задач жёсткого реального времени	1-5 недели	12
2	Изучение механизма межзадачного взаимодействия с помощью семафоров	6-10 недели	12
3	Исследование методов диспетчеризации процессов	11-15 недели	12
4	Изучение низкоуровневого доступа к ресурсам компьютера	16-18 недели	11,9
Итого			47,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

1) библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной рабочей программой;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

2) кафедрой:

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путём представления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путём разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов, заданий для самостоятельной работы, методических указаний к выполнению лабораторных работ;
- путём предоставления доступа к системе тестирования;

3) типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по данному направлению подготовки и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В рамках изучения дисциплины «Системы и приложения реального времени» предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий в интерактивной форме в виде разбора конкретных ситуаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, согласно учебного плана, составляет 25 процентов аудиторных занятий.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	Общие понятия о СРВ. Общие характеристики СРВ. Архитектура СРВ.	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Стандарты СРВ. Планирование задач в СРВ. Планирование периодических процессов в СРВ.	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Обеспечение межпроцессного взаимодействия в СРВ. Расширения реального времени для операционных систем общего назначения.	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			6

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
способностью совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1)	Методология научных исследований; Конструирование компиляторов; Моделирование; Распределенные системы обработки информации / Кластерные системы.	Методология программной инженерии; Разработка и реализация сетевых протоколов; Пространственные базы данных; Теория систем и системный анализ; Теория распознавания образов / Нейронные сети и нейрокompьютеры; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.	Иностранный язык делового общения; Компьютерное зрение; Разработка Интернет-приложений; Системы и приложения реального времени; Геоинформационные системы / Экспертные системы; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-3)	Методология научных исследований; Моделирование.	Системы и приложения реального времени; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-3)
Научно-исследовательская работа			
способностью самостоятельно приобретать с помощью	Моделирование.	Теория распознавания образов / Нейронные сети и	Системы и приложения реального времени; Преддипломная

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7)		нейрокомпьютеры.	практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
	Методология программной инженерии.		
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ОК-8)	Методология научных исследований.	Разработка и реализация сетевых протоколов; Теория систем и системный анализ.	Системы и приложения реального времени; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
	Научно-исследовательская работа		
владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5)	Конструирование компиляторов.	Разработка и реализация сетевых протоколов; Пространственные базы данных.	Разработка Интернет-приложений; Системы и приложения реального времени; Геоинформационные системы / Экспертные системы; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
	Методология программной инженерии.		
Научно-исследовательская работа			
способностью проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия (ПК-7)	Распределенные системы обработки информации / Кластерные системы.	Разработка и реализация сетевых протоколов; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.	Системы и приложения реального времени; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
	Методология программной инженерии.		
способностью проектировать системы с параллельной	Распределенные системы обработки	Практика по получению первичных	Системы и приложения реального времени;

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты (ПК-8)	информации / Кластерные системы.	профессиональных умений и навыков.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
	Методология программной инженерии.		
владением навыками создания компонент операционных систем и систем реального времени (ПК-18)	Методология программной инженерии.		Системы и приложения реального времени; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 - Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОК-1 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 2. Качество освоенных обучающимся	Знать: принципы организации вычислительных процессов в информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени. Уметь: применять системные средства	Знать: принципы организации вычислительных процессов в информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени; принципы функциональной организации ОСРВ.	Знать: принципы организации вычислительных процессов в информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени; принципы функциональной организации ОСРВ;

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	ся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	операционных систем при разработке программ для систем реального времени. Владеть: методами и средствами реализации приложений в операционных системах реального времени (ОСРВ).	Уметь: применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; классифицировать операционные системы. Владеть: методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; навыками разработки программы на языке высокого уровня.	основные понятия теоретического программирования. Уметь: применять системные средства операционных систем при разработке программ для систем реального времени; классифицировать операционные системы; формализовать процесс обработки данных. Владеть: методами и средствами реализации приложений в ОСРВ; навыками разработки программы на языке высокого уровня; навыками разработки надёжной программы.
ОК-3 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1.3 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в	Знать: взаимосвязь программных и аппаратных средств в системах реального времени (СРВ). Уметь: рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности СРВ с позиции программиста-аналитика. Владеть: методами и средствами реализации программных решений в СРВ.	Знать: взаимосвязь программных и аппаратных средств в СРВ; принципы соответствия времени реакции в управляемых СРВ процессах с потенциальным временем реакции СРВ на внешние события. Уметь: рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности СРВ с позиции программиста-	Знать: взаимосвязь программных и аппаратных средств в СРВ; принципы соответствия времени реакции в управляемых СРВ процессах с потенциальным временем реакции СРВ на внешние события; принципы организации взаимодействия между аппаратурой ЭВМ. Уметь: рассчитывать и анализировать

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	типовых и нестандартных ситуациях		аналитика; моделировать параллельные вычислительные процессы и анализировать их свойства. Владеть: методами и средствами реализации программных решений в СРВ; программирование м параллельных вычислений.	характеристики и показатели эффективности СРВ с позиции программиста-аналитика; моделировать параллельные вычислительные процессы и анализировать их свойства; использовать возможности операционных систем для синтезирования операций ввода/вывода. Владеть: методами и средствами реализации программных решений в СРВ; программированием параллельных вычислений; навыками тестирования разработанного программного обеспечения.
ОК-7 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений,	Знать: основные этапы компьютерного решения задач. Уметь: применять полученные знания в разработках алгоритмов и программ, используя технологии структурного и модульного программирования. Владеть:	Знать: основные этапы компьютерного решения задач; критерии качества программы (диалог, дружелюбность, постановка задачи и спецификация). Уметь: применять полученные знания в разработках алгоритмов и программ,	Знать: основные этапы компьютерного решения задач; критерии качества программы (диалог, дружелюбность, постановка задачи и спецификация); способы записи алгоритма (программа на языке высокого уровня и стандартные типы данных). Уметь: применять

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	практическими навыками разработки программ для решения задач на языках высокого уровня.	используя технологии структурного и модульного программирования; представлять и анализировать данные различных форматов. Владеть: практическими навыками разработки программ для решения задач на языках высокого уровня; навыками программирования с использованием стандартных библиотек.	полученные знания в разработках алгоритмов и программ, используя технологии структурного и модульного программирования; представлять и анализировать данные различных форматов; использовать наиболее распространённые библиотеки программирования для синтеза системных интерфейсов. Владеть: практическими навыками разработки программ для решения задач на языках высокого уровня; навыками программирования с использованием стандартных библиотек; навыками тестирования разработанного ПО.
ОК-8 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1.3 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений,	Знать: элементы архитектуры микроконтроллеров. Уметь: проектировать ввод/вывод. Владеть: стандартами СРВ.	Знать: элементы архитектуры микроконтроллеров ; интерфейсы последовательной связи. Уметь: проектировать ввод/вывод и магистрально-модульные интерфейсы. Владеть: стандартами СРВ и	Знать: элементы архитектуры микроконтроллеров; интерфейсы последовательной связи; последовательный коммуникационный протокол. Уметь: проектировать ввод/вывод, магистрально-модульные и приборные

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях		спецификацией планирования задач в POSIX.	интерфейсы. Владеть: стандартами СРВ, спецификацией планирования и диспетчеризацией задач в POSIX.
ОПК-5 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: принципы построения и организацию функционирования современных коммуникационных сетей. Уметь: оценивать технико-эксплуатационные возможности сетей ЭВМ. Владеть: информацией о новых разработках в области средств и систем переработки информации.	Знать: принципы построения и организацию функционирования современных коммуникационных сетей; методологии, модели и технологии проектирования, эксплуатации и сопровождения информационных систем. Уметь: оценивать технико-эксплуатационные возможности сетей ЭВМ; использовать математические методы при решении стандартных задач профессиональной деятельности. Владеть: информацией о новых разработках в области средств и систем переработки информации; методологией выявления информационных потребностей пользователей.	Знать: принципы построения и организацию функционирования современных коммуникационных сетей; методологии, модели и технологии проектирования, эксплуатации и сопровождения информационных систем; экономико-правовые основы разработки программных продуктов. Уметь: оценивать технико-эксплуатационные возможности сетей ЭВМ; использовать математические методы при решении стандартных задач профессиональной деятельности; разрабатывать концептуальную модель прикладной области проектирования информационной системы. Владеть: информацией о новых разработках в области средств и систем

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
				переработки информации; методологией выявления информационных потребностей пользователей; навыками использования средств автоматизации создания и ведения документации на стадиях жизненного цикла информационной системы.
ПК-7 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методы управления памятью и синхронизации взаимодействующих процессов в СРВ.</p> <p>Уметь: проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения.</p> <p>Владеть: методами и средствами кросскомпиляции для сборки программных решений под целевые архитектуры.</p>	<p>Знать: методы управления памятью и синхронизации взаимодействующих процессов в СРВ; структуру процесса выполнения программ.</p> <p>Уметь: проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения; синхронизировать потоки.</p> <p>Владеть: методами и средствами кросскомпиляции для сборки программных решений под целевые архитектуры; навыками использования объектов ядра.</p>	<p>Знать: методы управления памятью и синхронизации взаимодействующих процессов в СРВ; структуру процесса выполнения программ; особенности 32-разрядных и 64-разрядных операционных систем.</p> <p>Уметь: проектировать и реализовывать детерминированные во времени программные решения; синхронизировать потоки; использовать наиболее распространённые библиотеки программирования для синтезирования системных интерфейсов.</p> <p>Владеть:</p>

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
				методами и средствами кросскомпиляции для сборки программных решений под целевые архитектуры; навыками использования объектов ядра; основными знаниями об обеспечении безопасности операционных систем.
ПК-8 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаниями, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1.3</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаниями, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ.</p> <p>Уметь: представлять и анализировать данные различных форматов.</p> <p>Владеть: методами и средствами обработки асинхронных событий для реализации минимального времени отклика на внешние события.</p>	<p>Знать: принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; свойства планирования ресурсов.</p> <p>Уметь: представлять и анализировать данные различных форматов; программировать частное, публичное и гибридное облака.</p> <p>Владеть: методами и средствами обработки асинхронных событий для реализации минимального времени отклика на внешние события; общеупотребимым и сетевыми технологиями.</p>	<p>Знать: принципы контроля достоверности обработки информации в СРВ; свойства планирования ресурсов; основные теоретические методы построения и анализа приложений СРВ.</p> <p>Уметь: представлять и анализировать данные различных форматов; программировать частное, публичное и гибридное облака; программировать драйвера.</p> <p>Владеть: методами и средствами обработки асинхронных событий для реализации минимального времени отклика на внешние события; общеупотребимыми сетевыми технологиями; механизмами завершениями процессов и потоков.</p>

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ПК-18 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знания, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1.3</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знания, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: классификацию операционных систем.</p> <p>Уметь: разрабатывать прикладные программы на основе API-функций операционной системы.</p> <p>Владеть: навыками инсталляции, сопровождения и эксплуатации операционной системы.</p>	<p>Знать: классификацию операционных систем и основы системного администрирования.</p> <p>Уметь: разрабатывать прикладные программы на основе API-функций операционной системы; диагностировать и восстанавливать операционную систему при сбоях и отказах.</p> <p>Владеть: навыками инсталляции, сопровождения и эксплуатации операционной системы, а также навыками создания и нормализации схем баз данных.</p>	<p>Знать: классификацию операционных систем и основы системного администрирования; основные принципы взаимодействия операционной системы с аппаратной частью ЭВМ.</p> <p>Уметь: разрабатывать прикладные программы на основе API-функций операционной системы; диагностировать и восстанавливать операционную систему при сбоях и отказах; применять методы и специализированные инструментальные средства математического моделирования.</p> <p>Владеть: навыками инсталляции, сопровождения и эксплуатации операционной системы, создания и нормализации схем баз данных, разработки технологической документации.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ п/п	
1	Общие понятия о СРВ.	ОК-1, ОК-3	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	1-4	Согласно табл.7.2
2	Общие характеристики СРВ.	ОК-3, ОК-7, ПК-8	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	5-7	Согласно табл.7.2
3	Архитектура СРВ.	ОК-7, ОК-8,	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	8-11	Согласно табл.7.2
4	Стандарты СРВ.	ОК-8	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	12, 13	Согласно табл.7.2
5	Планирование задач в СРВ.	ОПК-5	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	14-17	Согласно табл.7.2
6	Планирование периодических процессов в СРВ.	ОПК-5, ПК-7,	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	18-21	Согласно табл.7.2
7	Обеспечение межпроцессного взаимодействия в СРВ.	ОПК-5, ПК-7,	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	22-24	Согласно табл.7.2
8	Расширения реального времени для операционных систем общего назначения.	ОПК-5, ПК-7, ПК-18	Лекции, Лаб., СРС	Кл, тесты	25-27	Согласно табл.7.2

Примеры теста по разделу 1.

Данные в рабочей памяти в простейшем случае являются:

- 1) константами
- 2) переменными
- 3) фактами
- 4) формами
- 5) термами
- 6) правилами

Полностью оценочные средства представлены в соответствующем разделе учебно-методического комплекса данной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 "О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ";
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лаб. раб. 1	4	Выполнил, но «не	8	Выполнил и

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
		защитил»		«защитил»
Лаб. раб. 2	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Лаб. раб. 3	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 36 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 1 балл,
- задание в открытой форме - 1 балл,
- задание на установление правильной последовательности - 1 балл,
- задание на установление соответствия - 1 балл,
- решение задачи - 1 балл.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Алексеев, Александр Петрович. Информатика 2015 [Текст] : учебное пособие / А.П. Алексеев. - М.: Солон-ПРЕСС, 2015. - 400 с.
2. Калуцкий, Игорь Владимирович. Системное программное обеспечение [Текст] : учебное пособие / И.В. Калуцкий, Е.А. Титенко. - Курск: ЮЗГУ, 2014. - 231 с.
3. Сеницын, Сергей Владимирович. Операционные системы [Текст] : учебник / С.В. Сеницын, А.В. Батаев, Н.Ю. Налютин. - М.: Академия, 2012. - 304 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Певзнер, Леонид Давидович. Практикум по математическим основам теории систем [Текст] : учебное пособие / Л.Д. Певзнер. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 424 с.

5. Серебряков, Владимир Алексеевич. Теория и реализация языков программирования [Текст] / В.А. Серебряков. – М.: Физматлит, 2012. - 236 с.

6. Кенин А. Самоучитель системного администратора [Текст] : самоучитель / А. Кенин. - СПб: БХВ-Петербург, 2012. - 512 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Моделирование систем реального времени и изучение их функционирования [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы / А.В. Малышев - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 10 с.

2. Программирование интерфейса взаимодействия с периферийными устройствами [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы / А.В. Малышев - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

3. Программирование межпроцессного взаимодействия [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы / А.В. Малышев - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 15 с.

4. Организация самостоятельной работы обучающихся [Текст] : методические указания по организации самостоятельной работы / Т.В. Алябьева, В.И. Бирюлин - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 55 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- «Информатика и её применения»
- «Известия ЮЗГУ: управление, вычислительная техника, информатика, медицинское приборостроение»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>).

2. Научная библиотека Elibrary (<http://elibrary.ru>).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системы и приложения реального времени» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системы и приложения реального времени»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путём отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и чётко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за

консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системное программное обеспечение» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы и приложения реального времени» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows 8, среда разработки Visual Studio 2010 (договор IT000012385), пакет Office (договор №S0000000722).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии:

- электронная доска;
- мультимедиа-центр - ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+;
- рабочие станции (ПЭВМ) Premium P43/E6300/4Гб DDR2/320Гб / DVD RW/Acer V223HQb с доступом к сети Интернет.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	новых			