

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2021.04.09
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Системы реального времени
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.04.04 - Программная инженерия
код и полное наименование специальности

Магистерская программа Разработка программно-информационных систем

факультет Магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

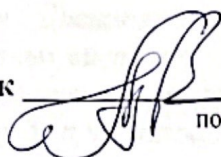
кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 2 семестр (ы) 3
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик



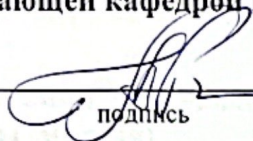
подпись

Айгумов Т.Г., зав. кафедрой ПОВТиАС
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

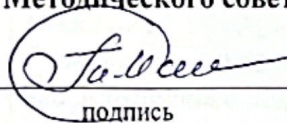
Айгумов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 15.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета



подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 09 2021 г.

Декан факультета МП

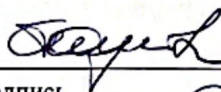


подпись

Ашуралиева Р.К.

ФИО

/Начальник УО

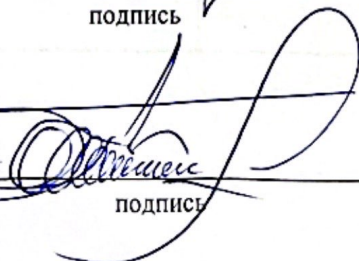


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора
по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Системы реального времени»

Целью изучения дисциплины «Системы реального времени» является изучение обучающимися теоретических основ построения и организации функционирования систем реального времени, особенностей построения их программного обеспечения и способов эффективного применения. Дисциплина находится на стыке программирования и администрирования компьютерных систем.

Задачи дисциплины: в процессе обучения студенты должны изучить терминологию, используемую при разработке систем реального времени, усвоить базовые принципы организации и функционирования систем реального времени.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Дисциплина «Системы реального времени» логически и методически взаимосвязана с другими дисциплинами по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Системы реального времени» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.

УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.
ОПК-7	Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Знать: методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. Уметь: применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. Иметь: навыки методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.
ПК-5	Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знать: методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений. Уметь: использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений.

ПК-9	Способен проектировать основные компоненты операционных систем	Знать: методы проектирования основных компонентов операционных систем. Уметь: использовать методы проектирования основных компонентов операционных систем.
ПК-10	Владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знать: методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем. Уметь: использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах)		6 ЗЕТ/216ч	6 ЗЕТ/216ч
Лекции, час		17	6
Практические занятия, час		17	6
Лабораторные занятия, час		34	12
Самостоятельная работа, час		112	183
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		Экзамен (36 часов)	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма		
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ
1	Лекция 1 ТЕМА: Введение. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии систем реального времени. Роль и место дисциплины «Системы реального времени» в системе информационного образования.	2	2	3			
2	Лекция 2 ТЕМА: Основные понятия. Основные понятия и определения. Траектории систем реального времени. Области их применения и решаемые задачи. Краткая история и тенденции развития систем реального времени.	2	2	3	2	2	4
							60

3	Лекция 3 ТЕМА: Классификация задач реального времени. Системы автоматического и автоматизированного управления. Системы управления технологическими процессами. Системы организационного управления. Интегрированные системы управления.	2	2	4	12				
4	Лекция 4 ТЕМА: Основные принципы построения систем реального времени. Структурная схема систем информационного управления. Основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения.	2	2	4	12				
5	Лекция 5 ТЕМА: Место и роль вычислительной техники в автоматизированных системах управления. Классификация вычислительной техники в автоматизированных системах управления. Роль человека в системах управления. Стандарты на операционные системы реального времени.	2	2	4	12				
6	Лекция 6 ТЕМА: Архитектура систем реального времени. Формирование аппаратной и программной среды для реализации приложений СРВ. Устройства связи с объектами. Режимы работы компьютерных систем и их применение для систем реального времени. Аппаратная поддержка мультимедийной работы: методы и средства обработки асинхронных событий, система прерываний и приоритетов, распределение и защита памяти, системные вызовы и привилегированные операции, управление правами доступа, средства измерения времени. Работа средств измерения и распределения времени компьютеров IBM PC.	2	2	4	13				
7	Лекция 7 ТЕМА: Архитектура программного обеспечения систем реального времени.	2	2	4	13				

4.2. Содержание практических занятий

№ п / п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1	Архитектура ядра микроконтроллера STM32 Cortex-M4.	2		1,2,3,4,5,6
2	№2	Система команд ARM/Thumb.	2	2	1,2,3,4,5,6
3	№3	Порты ввода/вывода, ЦАП, АЦП.	2		1,2,3,4,5,6
4	№4	Таймеры/счётчики, формирование ШИМ.	2		1,2,3,4,5,6
5	№5	Последовательные интерфейсы (UART).	2	2	1,2,3,4,5,6
6	№6	Последовательные интерфейсы (SPI, I2C).	2		1,2,3,4,5,6
7	№7	Последовательные интерфейсы (CAN).	2		1,2,3,4,5,6
8	№8	Последовательные интерфейсы (USB).	2	2	1,2,3,4,5,6
9	№9	Прямой доступ к памяти.	1		1,2,3,4,5,6
Итого			17	6	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п / п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№1, 2	Лабораторная работа №1. Таймеры в ОС MS Windows. Изучить службы таймеров, предоставляемые операционной системой Microsoft Windows. Рассмотреть назначение основных процедур и функций этих служб, назначение и смысл их входных параметров и возвращаемых значений. Научиться применять на практике полученные знания.	6	5	1,2,3,4,5,6

2	№3, 4	Лабораторная работа № 2. Создание потоков в Win32 API для ОС MS Windows. Изучить потоки в операционной системе Microsoft Windows. Научиться применять на практике полученные знания.	8		1,2,3,4,5,6
3	№5, 6	Лабораторная работа № 3. Процессы и их создание в Win32 API для ОС MS Windows. Изучить процессы в операционной системе Microsoft Windows. - Научиться применять на практике полученные знания.	8	3	1,2,3,4,5,6
4	№7, 8, 9	Лабораторная работа № 4. Синхронизация потоков при помощи семафоров и критических секций. Изучить методы синхронизации потоков при помощи семафоров и критических секций. - Научиться применять на практике полученные знания.	12	4	1,2,3,4,5,6
Итого			34	12	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Тема №1. Архитектура современных микропроцессорных систем.	12	40	1,2,3,4,5,6	Тестирование
2	Тема №2 Классификация и обзор микроконтроллеров.	12		1,2,3,4,5,6	Реферат, устный опрос
3	Тема №3 Структурная и объектно-ориентированная парадигмы программирования.	12	40	1,2,3,4,5,6	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4 Методологии разработки программного обеспечения для микроконтроллеров.	12		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №5 Аппаратные и программные средства отладки.	12	20	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6 Интерфейс JTAG.	13	20	1,2,3,4,5,6	Реферат, устный опрос
7	Тема №7 Технология отладки программного обеспечения для микроконтроллера.	13	20	1,2,3,4,5,6	Тестирование, устный опрос
8	Тема №8 Аппаратная и программная реализация точек останова.	13	20	1,2,3,4,5,6	Реферат, устный опрос
9	Тема №9 Формирование звуковых сигналов.	13	23	1,2,3,4,5,6	Тестирование, устный опрос
Итого		112	183		

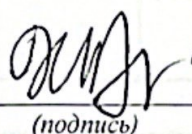
5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой _____



(подпись)

(ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	В и д ы за н ят и й	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	Лк, лб, пр, срс	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.1.	Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019 — 139 с.
2	Лк, лб, пр, срс	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.2.	Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019 — 168 с.
3	Лк, лб, пр, срс	Системы реального времени.	Гриценко Ю.Б.	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. - 253 с.

4	Лк, лб, пр, срс	Программирование. Объектно-ориентированный подход.	Зыков С. В.	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 155 с.
5	Лк, лб, пр, срс	Технологии и методы программирования.	Гниденко И.Г., Павлов Ф.Ф., Федоров Д.Ю.	Москва: Издательство Юрайт, 2019 — 235 с.
6	Лк, лб, пр, срс	Параллельные вычисления общего назначения на графических процессорах.	Некрасов К.А.	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016 - 104 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий на кафедре имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска;
- переносной компьютер (в конфигурации не хуже: процессор IntelCore 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в

здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

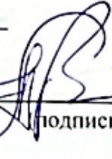
9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

1.Изменений нет.....;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 15.06.2022 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

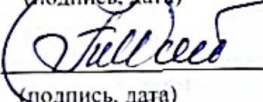
Согласовано:

Декан ФМП


(подпись, дата)

Р.К. Ашуралиева, к.ф.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС
факультета


(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

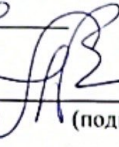
9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023/2024 учебный год.

1.Изменений нет.....;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 16.06.2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

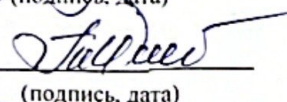
Согласовано:

Декан ФМП


(подпись, дата)

Р.К. Ащурaлиева, к.ф.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС
факультета


(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, уч. степень, уч. звание)