

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

## Системы реального времени рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматизированных систем обработки информации и управления</b>		
Учебный план	bz090301-АСОИУ-22-4.plx 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	20		
самостоятельная работа	151		
часов на контроль	9		

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	151	151	151	151
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

Ст. преподаватель, Горбунов Д.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Системы реального времени**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных систем обработки информации и управления**

Зав. кафедрой профессор, д.т.н., Бушмелева К.И.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является получение знаний в области теории создания и функционирования систем реального времени в различных видах деятельности, знаний об инструментальных средствах их проектирования, а также знаний современных научных и практических методов проектирования и функционирования АСОИУ технологическими процессами (АСУ ТП), интегрированных (ИАСУ), интегрированных систем обработки информации, АРМ операторов технологических объектов.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Базы данных и базы знаний
2.1.2	Технологии программирования
2.1.3	Моделирование систем
2.1.4	Операционные системы
2.1.5	Информационные технологии
2.1.6	Основы программирования
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Современные телекоммуникационные системы
2.2.2	Современные промышленные СУБД
2.2.3	Распределенные системы
2.2.4	Теория информации
2.2.5	ЭВМ и периферийные устройства
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p><b>ПК-13.1:</b> Демонстрирует знания в области инструментов и методов верификации структуры программного кода, интеграционного тестирования, тестирования нефункциональных и функциональных характеристик системы, кодирования на языках программирования; методов тестирования, основ программирования и системного администрирования, регламентов интеграционного и модульного тестирования, управления качеством (контрольные списки, верификация, валидация, приемо-сдаточные испытания), языков современных бизнес-приложений, инструментов и методов определения финансовых и производственных показателей деятельности организации, оценки качества и эффективности интеллектуальных/информационных систем, основ управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками, отраслевой нормативно-технической документации, современных подходов и стандартов автоматизации организации</p>	
<p><b>ПК-13.2:</b> Анализирует результаты тестирования, верифицирует структуру программного кода, тестирует прототипы систем на проверку корректности архитектурных решений, устанавливает программное обеспечение, выполняет параметрическую настройку, планирует проектные работы, подготавливает протоколы мероприятий, проверяет архитектуру и дизайн, разрабатывает метрики работы систем, разрабатывает пользовательскую документацию и регламентные документы, распределяет работы и выделяет ресурсы, строит схемы причинно-следственных связей, устанавливает права доступа к файлам и папкам, программное обеспечение, определяют параметры, которые должны быть улучшены, устанавливает причины возникновения дефектов и несоответствий, устраняет обнаруженные несоответствия</p>	
<p><b>ПК-13.3:</b> Владеет навыками анализа зафиксированных в системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна системы, ведения протокола приемочных испытаний, верификации структур баз данных и программного кода на основе требований заказчика, выявления и описания отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц, контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям, настройки системы для оптимального решения задач заказчика, информирования заказчика о возможностях типовой системы и вариантах ее модификации, наблюдения за проведением приемочных испытаний системы участниками команды приемки, назначения прав доступа к репозиторию данных о выполнении работ по созданию, модификации и сопровождению системы, обучения участников рабочей группы методике оценки готовых систем, определения возможностей достижения соответствия интеллектуальных/информационных систем первоначальным требованиям заказчика, определения значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект</p>	
<p><b>ПК-12.1:</b> Демонстрирует знания сетевых протоколов, систем хранения и анализа баз данных, теории баз данных, языков программирования и работы с базами данных, инструментов и методов верификации и проектирования структуры базы данных, инструментов и методов прототипирования пользовательского интерфейса, основ администрирования СУБД</p>	
<p><b>ПК-12.2:</b> Верифицирует и разрабатывает структуру баз данных, согласовывает пользовательский интерфейс с заказчиком, устанавливает права доступа к файлам и папкам, алгоритмизирует деятельность</p>	

<b>ПК-12.3:</b> Владеет навыками анализа результатов тестов, верификации структуры баз данных относительно архитектуры систем и требований заказчика к ним, выявления потребителей требований к системе и их интересов, описания общих требований к системе, объекта, автоматизируемого системой, определения ограничений системы, планирования проектных работ, разработки структуры баз данных интеллектуальных/информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией
<b>ПК-9.1:</b> Демонстрирует знания основных принципов, методов и средств организации ИТ-инфраструктуры и проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) интеллектуальных/информационных систем
<b>ПК-9.2:</b> Выявляет, анализирует, согласовывает и утверждает требования к интеллектуальным/информационным системам, осуществляет приемо-сдаточные испытания
<b>ПК-9.3:</b> Владеет навыками разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных/информационных систем, разработки и управления доступом к данным баз данных, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре, дизайне, программном коде и документации к системе, проведения приемо-сдаточных испытаний и осуществления оптимизации работ
<b>ПК-5.1:</b> Демонстрирует знания современных методик проведения анкетирования, интервьюирования, сбора исходной документации, методов сбора данных о запросах и потребностях пользователей, инструментов и методов формирования, согласования и утверждения требований применительно к интеллектуальной/информационной системе
<b>ПК-5.2:</b> Выполняет анкетирование и интервьюирование, собирает исходную документацию, данные о запросах и потребностях пользователей, формирует, согласовывает и утверждает требования применительно к интеллектуальной/информационной системе
<b>ПК-5.3:</b> Владеет методиками проведения анкетирования, интервьюирования, сбора исходной документации, методами и способами сбора данных о запросах и потребностях пользователей, инструментами и методами формирования, согласования и утверждения требований к интеллектуальной/информационной системе
<b>ОПК-2.1:</b> Демонстрирует знания в области состава и функциональных возможностей современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в части анализа, проектирования и разработки информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-2.2:</b> Выбирает и использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, на всех стадиях жизненного цикла информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-2.3:</b> Владеет способностью применять информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Современные методы сбора данных о запросах и потребностях пользователей,
3.1.2	Методики согласования и утверждения требований применительных к интеллектуальной/информационной системе,
3.1.3	Основные принципы, методы и средства организации ИТ-инфраструктуры,
3.1.4	Сетевые протоколы,
3.1.5	Языки программирования,
3.1.6	Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса,
3.1.7	Инструменты и методы определения производственных показателей деятельности организации,
3.1.8	Оценки качества и эффективности интеллектуальных/информационных систем,
3.1.9	Современные подходы и стандарты автоматизации организации,
3.1.10	Состав и функциональные возможности современных информационных технологий, в части анализа, проектирования и разработки автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности,
3.1.11	Состав и функциональные возможности современных программных средств, в части анализа, проектирования и разработки автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности,
3.1.12	Аппаратный и программный состав систем реального времени,
3.1.13	Основные понятия и определения систем реального времени,
3.1.14	Основное назначение операционных систем реального времени, их принципиальные отличия от операционных систем общего назначения,
3.1.15	Классы операционных систем реального времени (VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX).
3.1.16	Состав операционных систем реального времени,
3.1.17	Функционал SCADA-систем,
3.1.18	Понятие прерывания,
3.1.19	Понятия многопроцессорные и многонитевые вычисления,
3.1.20	Архитектуру систем OPTOSOFT, ULTRALOGIC,
3.1.21	Структуру приложений на RTKernel и RTTarget-32,

3.1.22	Расширения реального времени для Windows NT.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Собирать исходную документацию, данные о запросах и потребностях пользователя,
3.2.2	Анализировать, согласовывать и утверждать требования примирительных к интеллектуальной/информационной системе,
3.2.3	Устанавливать права доступа к файлам и папкам,
3.2.4	Разрабатывать метрики работы систем,
3.2.5	Разрабатывать пользовательскую документацию и регламентные документы,
3.2.6	Распределять работу и выделять ресурсы,
3.2.7	Строить схемы причинно-следственных связей,
3.2.8	Определять параметры, которые должны быть улучшены,
3.2.9	Устанавливать причины возникновения дефектов и несоответствий, устранять обнаруженные несоответствия,
3.2.10	Производить сравнительный анализ SCADA-систем,
3.2.11	Анализировать свойства операционных систем реального времени,
3.2.12	Организовывать параллельные вычисления,
3.2.13	Определять необходимые и достаточные условия реализации сигнала.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методиками сбора исходной документации,
3.3.2	Методами и способами сбора данных о запросах и потребностях пользователей,
3.3.3	Методиками согласования и утверждения требований к интеллектуальной/информационной системе,
3.3.4	Навыками разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных/информационных системы,
3.3.5	Навыками исправления дефектов и несоответствий в архитектуре, дизайне, программном коде и документации к системе,
3.3.6	Навыками описания общих требований к системе, объекту, автоматизированной системе,
3.3.7	Навыками анализа зафиксированных в системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна системы,
3.3.8	Навыками информирования заказчика о возможностях типовой системы и вариантах ее модификации,
3.3.9	Навыками определения значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект,
3.3.10	Способностью применять информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности,
3.3.11	Навыками установки и работы со SCADA-системой,
3.3.12	Понятиями системы разработки (host) и системы исполнения (target),
3.3.13	Основами работы с ОСРВ семейства UNIX,
3.3.14	Расширениями реального времени для Windows NT.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия систем реального времени. Информационный процесс.</b>					
1.1	Основные понятия и определения систем реального времени, операционные системы реального времени. Датчики, модули ввода-вывода, компьютер с программными средствами. Одновременно происходящие события. Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Основные понятия и определения систем реального времени. Типы систем реального времени («жесткого времени», «мягкого времени»). Определение и состав систем реального времени. Объект, событие, время реакции на событие. /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.3	Инструменты и методы определения производственных показателей деятельности организации. Информационный процесс. Физические характеристики сигналов: длительность сигнала, ширина спектра сигнала, превышение сигнала над помехой. Необходимые и достаточные условия реализации сигнала. /Лек/	4	0,5	ПК-9.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Определение параметров, которые должны быть улучшены. Анализирование свойств операционных систем реального времени. Информационный процесс. Физические характеристики сигналов: длительность сигнала, ширина спектра сигнала, превышение сигнала над помехой. Необходимые и достаточные условия реализации сигнала. /Ср/	4	6	ПК-9.2 ПК-12.2 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.5	Статические и динамические сигналы. Непрерывные, дискретные сигналы. Формализация реальных сигналов. Классификация информационных процессов. Теорема Котельникова. Процесс управления, основные способы управления. Сетевые протоколы. Современные методы сбора данных о запросах и потребностях пользователей. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Статические и динамические сигналы. Непрерывные, дискретные сигналы. Формализация реальных сигналов. Классификация информационных процессов. Сбор исходной документации, данных о запросах и потребностях пользователя. Методы и способы сбора данных о запросах и потребностях пользователей. /Ср/	4	6	ОПК-2.2 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Классификация АСУ ТП. Типовая функциональная структура АСУ ТП в АСОИУ дискретного производства. Основные принципы, методы и средства организации ИТ-инфраструктуры. Системы SCADA/DCS. Особенности SCADA-систем и их обзор. Современные подходы и стандарты автоматизации организации. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.8	утверждать требования примирительных к интеллектуальной/информационной системе. Разрабатывать пользовательскую документацию и регламентные документы. Классификация АСУ ТП. Типовая функциональная структура АСУ ТП в АСОИУ дискретного производства. Системы SCADA/DCS. Особенности SCADA-систем и их обзор. /Ср/	4	6	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 2. SCADA- системы.</b>						
2.1	Пакет Genie. Краткое описание возможностей. Интерфейс пакета GENIE. Процесс создания стратегии. Пакеты FIX32, Simatic WinCC, Master SCADA и другие. Методики согласования и утверждения требований примирительных к интеллектуальной/информационной системе. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.2	Пакет Genie. Краткое описание возможностей. Интерфейс пакета GENIE. Процесс создания стратегии. Пакеты FIX32, Simatic WinCC, Master SCADA и другие. Схемы причинно- следственных связей. Причины возникновения дефектов и несоответствий, устранение обнаруженные несоответствия. Методики согласования и утверждения требований к интеллектуальной/информационной системе. Разработка архитектуры и прототипов интеллектуальных/информационных системе. Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре, дизайне, программном коде и документации к системе. Анализ зафиксированных в системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна системы. Разработка SCADA-системы. Использование Trace Mode. /Лаб/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Понятие связи, входных и выходных каналов. Пакеты TRACE MODE, GENESIS, FIX32, Master SCADA. Контрольная работа. /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 3. Операционные системы реального времени.</b>						
3.1	ОСРВ. Основное назначение ОСРВ. Принципиальные отличия ОСРВ от ОС общего назначения. Свойства ОСРВ. Понятия системы разработки (host) и системы исполнения(target) (Intel, Motorola, RISC, MIPS, PowerPC, и другие). Оценка качества и эффективности интеллектуальных/информационных систем. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Оценка качества разрабатываемой SCADA-системы. ОСРВ. Основное назначение ОСРВ. Принципиальные отличия ОСРВ от ОС общего назначения. Свойства ОСРВ. Понятия системы разработки (host) и системы исполнения(target) (Intel, Motorola, RISC, MIPS, PowerPC, и другие). /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Классы операционных систем реального времени (VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX). Языки программирования применимых для создания систем реального времени. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Обзор и сравнение языков программирования для разработки системы реального времени. Классы операционных систем реального времени (VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX). /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.5	Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса. Системы с монолитным ядром. Модульность, структурированность и предсказуемость. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса для создания SCADA- систем. Системы с монолитным ядром. Модульность, структурированность и предсказуемость. /Ср/	4	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.7	UNIX'ы реального времени. Интерфейс пользовательских процессов. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.8	UNIX'ы реального времени. Разработка интерфейса пользовательских процессов систем реального времени. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.9	Состав ОСРВ. Резидентные средства разработки, средства удаленной отладки, профилирования (измерения времени). /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.10	Оценки качества и эффективности интеллектуальных/информационных систем реального времени. Состав ОСРВ. Резидентные средства разработки, средства удаленной отладки, профилирования (измерения времени). /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.11	Время реакции системы (ВРС, interrupt latency). Технология обработки сигналов с датчиков (сведений о происходящих событиях). Запрос на прерывание, запуск программы обработки события. Зависимость СРВ от аппаратуры, от ОСРВ. /Лек/	4	0,5	ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.12	Описание общих требований к системе, объекту, автоматизированной системе. Время реакции системы (ВРС, interrupt latency). Технология обработки сигналов с датчиков (сведений о происходящих событиях). Запрос на прерывание, запуск программы обработки события. Зависимость ВРС от аппаратуры, от ОСРВ. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 4. Базовые механизмы реального времени.</b>						



4.1	Механизмы реального времени. Базовые, обязательные механизмы: система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации (динамические, приоритетные, монотонные, адаптивные и пр.). Информирование заказчика о возможностях типовой системы и вариантах ее модификации. Определения значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект. Применение информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности для создания систем реального времени. Описание общих требований к системе, объекту, автоматизированной системе реального времени. /Лаб/	4	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Состав и функциональные возможности современных систем реального времени. Механизмы реального времени. Базовые, обязательные механизмы: система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации (динамические, приоритетные, монотонные, адаптивные и пр.) /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Установление прав доступа к файлам и папкам систем реального времени. Механизмы реального времени. Базовые, обязательные механизмы: система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации (динамические, приоритетные, монотонные, адаптивные и пр.) /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 5. Механизмы межзадачного взаимодействия.</b>						
5.1	Механизмы межзадачного взаимодействия, средства синхронизации процессов и передачи данных между ними: семафоры, мьютексы, события, сигналы, средства для работы с разделяемой памятью, каналы данных (pipes), очереди сообщений, средства для работы с таймерами. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Механизмы межзадачного взаимодействия, средства синхронизации процессов и передачи данных между ними: семафоры, мьютексы, события, сигналы, средства для работы с разделяемой памятью, каналы данных (pipes), очереди сообщений, средства для работы с таймерами. Согласования и утверждения требований к интеллектуальной/информационной системе реального времени. Применение методов и способов сбора данных о запросах и потребностях пользователей. Распределение работ и выделение ресурсов. Разработки метрики работы системы. /Лаб/	4	3	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-12.3 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5.3	Анализ зафиксированных в системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна системы. Механизмы межзадачного взаимодействия, средства синхронизации процессов и передачи данных между ними: семафоры, мьютексы, события, сигналы, средства для работы с разделяемой памятью, каналы данных (pipes), очереди сообщений, средства для работы с таймерами. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 6. Программные средства создания СРВ.</b>						
6.1	Дополнительные, специфические механизмы: системы ввода-вывода, управления прерываниями, работа с памятью. /Лек/	4	0,7	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Дополнительные, специфические механизмы: системы ввода-вывода, управления прерываниями, работа с памятью. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Расширения реального времени для Windows NT. Система обработки прерываний (ISR и DPC), приоритеты (классы). Технология NT и VxWorks, NT и InTime. Возможность конфигурирования Windows NT и создания встроенных конфигураций (без дисков, клавиатуры и монитора). /Лек/	4	0,7	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	Расширения реального времени для Windows NT. Система обработки прерываний (ISR и DPC), приоритеты (классы). Реферат. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.5	Использование Real-Time JAVA и Embedded JAVA. Дополнительные библиотеки, реализующие подмножества программного интерфейса WIN32. /Лек/	4	0,7	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.6	Использование Real-Time JAVA и Embedded JAVA. Операционная система Windows CE. /Ср/	4	7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.7	Программные средства проектирования СРВ в среде MS DOS. RTKernel. Структура приложений на RTKernel. Контрольная работа. /Лек/	4	0,7	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа.
6.8	Программные средства проектирования систем реального времени в среде MS DOS. RTKernel. /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.9	Система ULTRALOGIC. Система OPTOSOFT. Архитектура системы. /Лек/	4	0,7	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.10	Архитектура систем ULTRALOGIC, OPTOSOFT. /Ср/	4	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.11	Экзамен /Экзамен/	4	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы к экзамену

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

#### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во

Л1.1	Беспалов, Д. А., Гушанский, С. М., Коробейникова, Н. М.	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.1: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Беспалов Д.А., Гушанский С.М.	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 2: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Беспалов Д.А., Гушанский С.М.	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть I: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гриценко Ю. Б.	Системы реального времени: Учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Гриценко, Ю. Б.	Системы реального времени: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Гриценко Ю. Б.	Системы реального времени: учебное пособие	Москва: ТУСУ  , 2017, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Яценко Е. А., Кривицкая М. А.	Системное программирование: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016	78

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Яценко Е. А., Кривицкая М. А.	Системное программное обеспечение вычислительных систем: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс	2
ЛЗ.3	Луканов А. С.	Системы реального времени	Самара: СамГУ, 2020, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	российский общеобразовательный портал.			
Э2	сайт Информационных технологий.			
Э3	электронный журнал Открытые системы.			
Э4	Компьютерный портал			
Э5	Журнал Информационные ресурсы России.			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	OS Windows XP, W7, W8.			
6.3.1.2				
6.3.1.3	Интегрированный пакет MS Office.			
6.3.1.4				
6.3.1.5	Программы браузеры.			
6.3.1.6				
6.3.1.7	Среда разработки MS VISUAL STUDIO.			
6.3.1.8				
6.3.1.9	SCADA-система Trace Mode.			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.2				
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, интерактивная доска, проектор, персональный компьютер (ноутбук), с выходом в глобальную сеть Internet.			
7.2	Для проведения практических и лабораторных занятий необходима аудитория с индивидуальными рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами, с установленным на них программным обеспечением (п. 6.3.1), с выходом в глобальную сеть Internet.			