

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 | Автоматизированных систем обработки информации и управления | | |
| Учебный план | b090301-АСОИУ-22-3.plx 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Форма обучения | очная | | |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля | в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены б | |
| аудиторные занятия | 80 | | |
| самостоятельная работа | 73 | | |
| часов на контроль | 27 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 17 1/6 | | | |
| Неделя | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Итого ауд. | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Контактная работа | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Сам. работа | 73 | 73 | 73 | 73 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 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.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--|---|
| 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. |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.07 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Базы данных и базы знаний |
| 2.1.2 | Объектно-ориентированное программирование |
| 2.1.3 | Системное программное обеспечение |
| 2.1.4 | Информационные технологии |
| 2.1.5 | Основы программирования |
| 2.1.6 | Операционные системы |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Интеллектуальные системы |
| 2.2.2 | Программирование мобильных устройств |
| 2.2.3 | Интерфейсы ИС |
| 2.2.4 | Распределенные системы |
| 2.2.5 | Защита информации |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
| <p>ПК-13.1: 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>ПК-13.2: 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>ПК-13.3: 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>ПК-12.1: 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>ПК-12.2: Верифицирует и разрабатывает структуру баз данных, согласовывает пользовательский интерфейс с заказчиком, устанавливает права доступа к файлам и папкам, алгоритмизирует деятельность</p> | |

| |
|--|
| ПК-12.3: Владеет навыками анализа результатов тестов, верификации структуры баз данных относительно архитектуры систем и требований заказчика к ним, 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 |
| ПК-9.1: Демонстрирует знания основных принципов, методов и средств организации ИТ-инфраструктуры и проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) интеллектуальных/информационных систем |
| ПК-9.2: Выявляет, анализирует, согласовывает и утверждает требования к интеллектуальным/информационным системам, осуществляет приемо-сдаточные испытания |
| ПК-9.3: 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 |
| ПК-5.1: 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 |
| ПК-5.2: Выполняет анкетирование и интервьюирование, собирает исходную документацию, данные о запросах и потребностях пользователей, формирует, согласовывает и утверждает требования применительно к интеллектуальной/информационной системе |
| ПК-5.3: 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 |
| ОПК-2.1: Демонстрирует знания 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 |
| ОПК-2.2: 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 |
| ОПК-2.3: Владеет способностью применять информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 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. |

| | |
|------------|--|
| 3.2 | Уметь: |
| 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. |
| 3.3 | Владеть: |
| 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 |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|------------|
| | Раздел 1. Основные понятия систем реального времени. Информационный процесс. | | | | | |
| 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/ | 6 | 2 | ОПК-2.1 ПК-9.1 ПК-12.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 3 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 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 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/ | 6 | 1 | ПК-9.1 ПК-13.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 3 | ПК-9.2 ПК-12.2 ПК-13.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 1 | ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 3 | 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 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/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 1.8 | Анализировать, согласовывать и 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/ | 6 | 3 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| Раздел 2. SCADA - системы. | | | | | | |
| 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/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---|--|
| 2.2 | <p>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/</p> | 6 | 15 | <p>ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-13.2 ПК-13.3</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| 2.3 | <p>Понятие связи, входных и выходных каналов. Пакеты TRACE MODE, GENESIS, FIX32, Master SCADA. Контрольная работа. /Ср/</p> | 6 | 3 | <p>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</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| Раздел 3. Операционные системы реального времени. | | | | | | |
| 3.1 | <p>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/</p> | 6 | 2 | <p>ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-13.1</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| 3.2 | <p>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/</p> | 6 | 3 | <p>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</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| 3.3 | <p>Классы операционных систем реального времени (VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX). Языки программирования применимых для создания систем реального времени. /Лек/</p> | 6 | 1 | <p>ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |
| 3.4 | <p>Обзор и сравнение языков программирования для разработки системы реального времени. Классы операционных систем реального времени (VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX). /Ср/</p> | 6 | 3 | <p>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</p> | <p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5</p> | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|
| 3.5 | Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса. Системы с монолитным ядром. Модульность, структурированность и предсказуемость. /Лек/ | 6 | 1 | 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 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/ | 6 | 4 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 3.7 | UNIX'ы реального времени. Интерфейс пользовательских процессов. /Лек/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 3.8 | UNIX'ы реального времени. Разработка интерфейса пользовательских процессов систем реального времени. /Ср/ | 6 | 5 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 3.9 | Состав ОСРВ. Резидентные средства разработки, средства удаленной отладки, профилирования (измерения времени). /Лек/ | 6 | 2 | 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 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/ | 6 | 5 | 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-13.2 ПК-13.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 2 | 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 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/ | 6 | 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 ПК-13.2 ПК-13.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| Раздел 4. Базовые механизмы реального времени. | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---|--|--|
| 4.1 | 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/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 4.2 | 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/ | 6 | 18 | 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 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/ | 6 | 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 ПК-13.2 ПК-13.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| Раздел 5. Механизмы межзадачного взаимодействия. | | | | | | |
| 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/ | 6 | 2 | 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 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/ | 6 | 15 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 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 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/ | 6 | 6 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| Раздел 6. Программные средства создания СРВ. | | | | | | |
| 6.1 | Дополнительные, специфические механизмы: системы ввода-вывода, управления прерываниями, работа с памятью. /Лек/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.2 | Дополнительные, специфические механизмы: системы ввода-вывода, управления прерываниями, работа с памятью. /Ср/ | 6 | 6 | 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 ПК-13.2 ПК-13.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.4 | Расширения реального времени для Windows NT. Система обработки прерываний (ISR и DPC), приоритеты (классы). Реферат. /Ср/ | 6 | 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-13.2 ПК-13.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.5 | Использование Real-Time JAVA и Embedded JAVA. Дополнительные библиотеки, реализующие подмножества программного интерфейса WIN32. Контрольная Работа. /Лек/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | контрольная работа |

| | | | | | | |
|------|---|---|----|--|--|--------------------|
| 6.6 | Использование Real-Time JAVA и Embedded JAVA. Операционная система Windows CE. /Ср/ | 6 | 3 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.7 | Программные средства проектирования СРВ в среде MS DOS. RTKernel. Структура приложений на RTKernel. /Лек/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.8 | Программные средства проектирования систем реального времени в среде MS DOS. RTKernel. /Ср/ | 6 | 2 | 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.9 | Система ULTRALOGIC. Система OPTOSOFT. Архитектура системы. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-13.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.10 | Архитектура систем ULTRALOGIC, OPTOSOFT. /Ср/ | 6 | 3 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 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 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | |
| 6.11 | Экзамен /Экзамен/ | 6 | 27 | 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 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 |
| Л1.1 | 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 педурс | 1 |
| Л1.2 | 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 педурс | 1 |
| Л1.3 | Беспалов, Д. А., Гушанский, С. М., Коробейникова, Н. М. | Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. В 3 частях. Ч.3: учебное пособие | Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021, электронный педурс | 1 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
| Л2.1 | Завьялов В. А., Дьяконов Ф. Н., Селезнёв Б. П., Разуменко Д. Н., Морозова Н. Ю. | Автоматизация технологических процессов и инженерных систем: Сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" | Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010, электронный педурс | 1 |
| Л2.2 | Гриценко Ю. Б. | Системы реального времени: Учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017, электронный педурс | 1 |
| Л2.3 | Гриценко, Ю. Б. | Системы реального времени: учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017, электронный педурс | 1 |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| ЛЗ.1 | Яценко Е. А., Кривицкая М. А. | Системное программное обеспечение вычислительных систем: методические рекомендации | Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс | 2 |
| ЛЗ.2 | Луканов А. С. | Системы реального времени | Самара: СамГУ, 2020, электронный ресурс | 1 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | | |
| Э1 | российский общеобразовательный портал. | | | |
| Э2 | сайт Информационных технологий. | | | |
| Э3 | электронный журнал Открытые системы. | | | |
| Э4 | Компьютерный портал | | | |
| Э5 | Журнал Информационные ресурсы России. | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | | |
| 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 | Среда разработки MS VISUAL STUDIO. | | | |
| 6.3.1.5 | | | | |
| 6.3.1.6 | SCADA-система Trace Mode (свободно распространяемое ПО) | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.2.1 | Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/ | | | |
| 6.3.2.2 | КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/ | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 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. | | | |