

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 07:19:20  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## Современные технологии автоматизации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматизированных систем обработки информации и управления</b>		
Учебный план	b090301-ИИиЭС-23-3.plx 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	80		
самостоятельная работа	73		
часов на контроль	27		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	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

**Современные технологии автоматизации**

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): Искусственный интеллект и экспертные системы

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных систем обработки информации и управления**

6 апреля, протокол №8

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 современных средств автоматизации и теоретических основ их разработки, таких как теория систем и теория управления, а также навыков анализа объекта и выбора адекватных средств автоматизации; знаний современных научных и практических методов проектирования и функционирования АСОИУ технологическими процессами (АСУ ТП), и навыков разработки автоматизированных рабочих мест операторов технологических объектов с помощью современных программно-технических средств.
<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	Системное программное обеспечение
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Информатика
2.1.4	Операционные системы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологии программирования
2.2.2	Интеллектуальные системы
2.2.3	Современные промышленные СУБД
2.2.4	Интерфейсы ИС
2.2.5	Защита информации
<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>	
<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, автоматизируемой системой, определения ограничений системы, планирования проектных работ, разработки структуры баз данных интеллектуальных/информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией</p>	

<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>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 Знать:</b>	
3.1.1	Современные методы сбора данных о запросах и потребностях пользователей,
3.1.2	Методики согласования и утверждения требований применительных к автоматизированной интеллектуальной/информационной системе,
3.1.3	Основные принципы, методы и средства организации автоматизированной ИТ-инфраструктуры,
3.1.4	Сетевые протоколы,
3.1.5	Языки программирования,
3.1.6	Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса автоматизированной системы,
3.1.7	Инструменты и методы определения производственных показателей деятельности организации,
3.1.8	Оценки качества и эффективности автоматизированных интеллектуальных/информационных систем,
3.1.9	Современные технологии, 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 Уметь:</b>	
3.2.1	Собирать исходную документацию, данные о запросах и потребностях пользователя,
3.2.2	Анализировать, согласовывать и утверждать требования применительных к автоматизированной 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 для автоматизированной системы,
3.2.6	Распределять работу и выделять ресурсы,
3.2.7	Строить схемы причинно-следственных связей автоматизированной системы,
3.2.8	Определять параметры автоматизированной системы, 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 автоматизированной интеллектуальной/информационной системе,
3.3.4	Навыками разработки архитектуры и прототипов автоматизированных 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 АСУ ТП. Информационный процесс. Понятия сигналов.</b>					
1.1	Типы систем реального времени («жесткого времени», «мягкого времени»). Примеры автоматизированных систем реального времени. Определение и состав систем реального времени. Объект, событие, время реакции на событие. Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Операционные системы реального времени (СРВ). Примеры СРВ. Состав СРВ. Модули ввода-вывода, компьютер с программными средствами. Одновременно происходящие события. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Информационный процесс. Физические характеристики сигналов. Необходимые и достаточные условия сигнала. Инструменты и методы определения производственных показателей деятельности организации. Информационный процесс. Необходимые и достаточные условия реализации сигнала. /Лек/	6	1	ПК-9.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.4	Информационный процесс. Физические характеристики сигналов. Необходимые и достаточные условия реализации сигнала. Определение параметров, которые должны быть улучшены при автоматизации. /Ср/	6	3	ПК-9.2 ПК-12.2 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.5	Процесс управления, основные способы управления автоматизированными системами. Сетевые протоколы. Современные методы сбора данных о запросах и потребностях пользователей для автоматизации системы. Статические и динамические сигналы. Дискретные сигналы. Реальные сигналы. Классификация процессов. Теорема Котельникова. Процесс управления. /Лек/	6	1	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Статические и динамические сигналы. Непрерывные, дискретные сигналы. Формализация реальных сигналов при автоматизации системы. Классификация информационных процессов. Сбор исходной документации, данных о запросах и потребностях пользователя для автоматизации производства. Методы и способы сбора данных о запросах и потребностях пользователей для автоматизации системы. Статические и динамические сигналы. Дискретные сигналы. Реальные сигналы. Классификация процессов. Теорема Котельникова. Процесс управления автоматизированной системой. /Ср/	6	3	ОПК-2.2 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Классификация АСУ ТП. Типовая функциональная структура АСУ ТП в АСОИУ. Основные принципы, методы и средства организации автоматизированной ИТ-инфраструктуры. Системы SCADA/DCS. Современные подходы и стандарты автоматизации организации. /Лек/	6	1	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.8	Основные функции АСУ ТП. Анализировать, согласовывать и утверждать требования примирительных к автоматизированной интеллектуальной/информационной системе. Разрабатывать пользовательскую документацию и регламентные документы автоматизации производства. Типовая функциональная структура АСУ ТП в АСОИУ. Особенности SCADA-систем и их обзор. /Ср/	6	3	ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.3 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 2. Системы SCADA/DCS</b>						
2.1	Понятие связи, входных и выходных каналов. Пакеты TRACE MODE, GENESIS, FIX32, Master SCADA. Методики согласования и утверждения требований примирительных к автоматизированной интеллектуальной/информационной системе. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-12.3 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.2	Интерфейс пакета GENIE. Процесс создания стратегии. Схемы причинно-следственных связей при автоматизации. Причины возникновения дефектов и несоответствий, устранение обнаруженные несоответствия в автоматизированных системах. Методики согласования и утверждения требований к автоматизированной интеллектуальной/информационной системе. Разработка архитектуры и прототипов автоматизированных интеллектуальных/информационных системы. Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре, дизайне, программном коде и документации к автоматизированной системе. Анализ зафиксированных в системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна автоматизированной системы. Разработка SCADA-системы. Использование Trace Mode. Понятие связи, входных и выходных каналов. Пакеты TRACE MODE, GENESIS, FIX32, Master SCADA. /Лаб/	6	15	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Понятие связи, входных и выходных каналов. Использование пакетов TRACE MODE, GENESIS, FIX32, Master SCADA. Контрольная работа. /Ср/	6	2	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 3. Операционные системы реального времени при автоматизации.</b>					
3.1	Операционные системы реального времени. Свойства операционных систем реального времени. Применение операционных систем реального времени при автоматизации. Понятия системы разработки (host) и системы исполнения (target). Место современных технологий автоматизации, операционных систем реального времени и систем реального времени. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Оценка качества разрабатываемой SCADA-системы. Операционные системы реального времени. Основное назначение операционных систем реального времени. Принципиальные отличия операционных систем реального времени от операционных систем общего назначения. Понятия системы разработки (host) и системы исполнения (target). /Ср/	6	4	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Классы операционных систем реального времени: VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX. Языки программирования применимых для создания автоматизированных систем реального времени. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-12.3 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.4	Обзор и сравнение языков программирования для разработки автоматизированных системы реального времени. Классы операционных систем реального времени: VxWorks, OS9, pSOS, LynxOS, QNX, VRTX. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.5	Классы операционных систем реального времени. Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса автоматизированной системы. Системы с монолитным ядром. Модульность, структурированность и предсказуемость автоматизированных систем реального времени. /Лек/	6	1	ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	Классы операционных систем реального времени. Инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса для создания SCADA-систем. Модульность, структурированность и предсказуемость автоматизированных систем реального времени. /Ср/	6	5	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.7	Пользовательские приложения UNIX реального времени (компиляторы, пакеты, различные инструментальные системы). 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.8	Пользовательские приложения UNIX реального времени (компиляторы, пакеты, различные инструментальные системы). Разработка интерфейса пользовательских процессов автоматизированных систем реального времени. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.9	Резидентные средства разработки, средства эмуляции целевого процессора, специальные средства отладки взаимодействующих задач, средства моделирования при решении задач автоматизации производства с использованием современных технологий автоматизации. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.10	Резидентные средства разработки, средства эмуляции целевого процессора, специальные средства отладки взаимодействующих задач, средства моделирования при решении задач автоматизации производства с использованием современных технологий автоматизации. Оценки качества и эффективности автоматизированных интеллектуальных/информационных систем реального времени. Подготовка доклада и презентации. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	



3.11	Время переключения контекста. Технология обработки сигналов с датчиков при автоматизации (сведений о происходящих событиях). Параллельное выполнение, многопроцессные, многонитевые вычисления. Размеры системы исполнения. Возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). Зависимость систем реального времени от аппаратуры, от операционных систем реального времени. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.12	Время переключения контекста. Параллельное выполнение, многопроцессные, многонитевые вычисления. Размеры системы исполнения. Возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). Описание общих требований к системе, объекту, автоматизированной системе. Время реакции системы (VPC, interrupt latency). Запрос на прерывание, запуск программы обработки события. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 4. Механизмы реального времени.</b>					
4.1	Базовые механизмы реального времени. Состав и функциональные возможности современных автоматизированных систем реального времени. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Механизмы реального времени. Базовые 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-2.2 ОПК-2.3 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Базовые механизмы реального времени. Механизмы реального времени. Установление прав доступа к файлам и папкам автоматизированных систем реального времени. Базовые, обязательные механизмы: система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации (динамические, приоритетные, монотонные, адаптивные и пр.). Практическая работа. /Ср/	6	5	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 5. Механизмы взаимодействия задач.</b>					

5.1	Механизмы взаимодействия задач автоматизированных систем реального времени. Средства синхронизации процессов и передачи данных между ними: семафоры, мьютексы, события, сигналы, средства для работы с разделяемой памятью, каналы данных, 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Механизмы взаимодействия задач. Использование средств 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 автоматизированной интеллектуальной/информационной системе реального времени. Применение методов и способов сбора данных о запросах и потребностях пользователей для автоматизации производства. Распределение работ и выделение ресурсов при автоматизации. Разработки метрики работы автоматизированной системы. /Лаб/	6	15	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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Анализ зафиксированных в автоматизированной системе дефектов и несоответствий с учетом архитектуры и дизайна автоматизированной системы. Механизмы взаимодействия задач. Использование средств синхронизации процессов и передачи данных между ними: семафоры, мьютексы, события, сигналы, средства для работы с разделяемой памятью, каналы данных, очереди сообщений, средства для работы с таймерами. /Ср/	6	5	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 6. Программные средства систем реального времени.</b>						
6.1	Встроенные механизмы контроля целостности кодов, инструменты для работы с Watch-Dog таймерами. 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 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Специфические механизмы: системы ввода-вывода, управления прерываниями, работа с памятью. Встроенные механизмы контроля целостности кодов, инструменты для работы с Watch-Dog таймерами. /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-5.2 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Расширения реального времени для Windows NT. Система обработки прерываний, приоритеты (классы). Технология NT и VxWorks, NT и InTime. Возможность конфигурирования Windows NT и создания встроенных конфигураций. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.4	Технология NT и VxWorks, NT и InTime. Возможность конфигурирования Windows NT и создания встроенных конфигураций. Реферат. /Ср/	6	4	ОПК-2.3 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.5	Операционная система Windows CE. Использование Real-Time JAVA и Embedded JAVA. Дополнительные библиотеки, реализующие подмножества программного интерфейса WIN32. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1 ПК-13.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.6	Дополнительные библиотеки, реализующие подмножества программного интерфейса WIN32. /Ср/	6	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.7	RTKernel-32, RTTarget-32. Структура приложений на RTKernel и RTTarget-32. Стандарт МЭК-61131. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-5.1 ПК-12.1 ПК-13.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.8	Программные средства проектирования систем реального времени в среде MS DOS. RTKernel-32, RTTarget-32. Структура приложений на RTKernel и RTTarget- 32. Стандарт МЭК- 61131. /Ср/	6	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.9	Типовая структура информационно-управляющей вычислительной автоматизированной системы реального времени. Система ULTRALOGIC. Система OPTOSOFT. Контрольная работа. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-9.1 ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа.
6.10	Типовая структура информационно-управляющей вычислительной системы реального времени. Архитектура систем ULTRALOGIC, OPTOSOFT. /Ср/	6	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 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-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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы к экзамену

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены 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	Смирнов Ю. А.	Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, электронный ресурс	1
Л1.2	Гебель Е. С., Пастухова Е. ❖.	Теория автоматизации технологических процессов опасных производств: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Схиртладзе А. Г., Федотов А. В., Хомченко В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019, электронный ресурс	1
Л1.4	Гаряев, Н. А., Алексеевская, Я. А.	Основы автоматизации архитектурного проектирования: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс 1	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, 2009, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	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 ресурс	1

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Воронков Б. Н., Кузнецов В. В.	Автоматика и автоматизация производственных процессов: Методические указания	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1

ЛЗ.2	Яценко Е. А., Кривицкая М. А.	Информационные технологии: управление и безопасность: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс; Яценко_Е_А_Крив ицкая_М_А_Инфо рмационные технологии	2
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Российский общеобразовательный портал.			
Э2	Электронный журнал Открытые системы			
Э3	Сайт Информационных технологий.			
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	Интегрированный пакет MS Office.			
6.3.1.3	Среда разработки MS Visual Studio			
6.3.1.4	Программы браузеры.			
<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	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, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием.			
7.2	Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.			
7.3	Требуются персональные компьютеры с программным обеспечением MS OFFICE, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.			