

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 07.10.2025 11:37:21

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ О.Н.Кузяков

«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Встраиваемые системы автоматического управления
направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства
автоматизированного управления

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № ____ от _____ 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: научить студентов составлять программы для встраиваемых систем автоматического управления и выполнять их синтез.

Задачи дисциплины:

объяснить студентам основные принципы архитектурного проектирования встраиваемых вычислительных систем;

объяснить студентам синтаксис и семантику языков описания аппаратуры HDL;

сформировать у студентов навыки проектирования микроархитектуры компонентов встраиваемых вычислительных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Встраиваемые системы автоматического управления» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных идей, лежащих в основе организации и функционирования вычислительных машин, и освоение принципов организации, архитектур и схемотехники вычислительных машин;

умения комментирования и документирования исходного текста программного продукта;

владение навыками структурного программирования

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Технические средства автоматизации и управления и служит основой для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.4. Демонстрирует умение работать с современными аппаратными и программными средствами систем управления	Знать: З1 - синтаксис и семантику языков описания аппаратуры HDL
		Уметь: У1- составлять программные модули на языке System Verilog
		Владеть: В1 - навыками проектирования микроархитектуры компонентов встраиваемых вычислительных систем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	20	-	20	68	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Входной контроль	2	-	-	2	4	ПКС-2.4.	Устный опрос
2	2	Программируемые логические интегральные схемы	6	-	-	18	24	ПКС-2.4.	Устный опрос, Выполнение контрольных работ
3	3	Встраиваемые процессорные модули	6	-	-	12	18	ПКС-2.4.	Выполнение контрольных работ
4	4	Протоколы и шины передачи данных	6	-	-	6	12	ПКС-2.4.	Выполнение контрольных работ
5	5	Лабораторные работы	-	-	20	28	48	ПКС-2.4.	Выполнение лабораторных работ
	экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-2.4	Вопросы к промежуточной аттестации
Итого:			20	-	20	104	144	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Входной контроль*». Комбинационная и последовательностная КМОП-логика .

Раздел 2. «*Программируемые логические интегральные схемы*». Назначение и функции встраиваемой вычислительной системы. Проектирование программно-реализованных встраиваемых систем. Языки описания архитектуры встраиваемых систем.

Раздел 3. «*Встраиваемые процессорные модули*». Языки описания архитектуры встраиваемых процессорных модулей. Архитектурное проектирование встраиваемых процессорных модулей. Микроархитектура MIPS.

Раздел 4. «*Протоколы и шины передачи данных*». Протоколы и шины передачи данных. Протокол UART. Шина USB.

Раздел 5. «*Лабораторные работы*»

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Комбинационная и последовательностная КМОП-логика
2	2	2	-	-	Назначение и функции встраиваемой вычислительной

					системы
3	2	2	-	-	Проектирование программно-реализованных встраиваемых систем
4	2	2	-	-	Языки описания архитектуры встраиваемых систем.
5	3	2	-	-	Архитектурное проектирование встраиваемых вычислительных систем
6	3	4	-	-	Микроархитектура MIPS.
7	4	2	-	-	Протоколы и шины передачи данных
8	4	2	-	-	Протокол UART
9	4	2	-	-	Шина USB
Итого:		20	-	-	-

Практические работы
не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	4	4	-	-	Синтаксис и семантика языка SystemVerilog
2	4	4	-	-	Программирование комбинационных схем
3	4	4	-	-	Структурное моделирование программируемых логических интегральных схем
4	4	4	-	-	Программирование последовательностных схем
5	4	4	-	-	Информационное, аппаратное и программное обеспечение встроенных систем управления
Итого:		20	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Комбинационная и последовательностная КМОП-логика	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
2	2	6	-	-	Назначение и функции встраиваемой вычислительной системы	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
3	2	6	-	-	Проектирование программно-реализованных встраиваемых систем	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
4	2	6	-	-	Языки описания архитектуры встраиваемых процессорных модулей	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
5	3	6	-	-	Архитектурное проектирование встраиваемых процессорных модулей	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
6	3	6	-	-	Микроархитектура MIPS	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной

						литературы
7	4	2	-	-	Протоколы и шины передачи данных	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
8	4	2	-	-	Протокол UART	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
9	4	2	-	-	Шина USB	Изучение конспекта лекций. Изучение рекомендованной литературы
10	5	6	-	-	Синтаксис и семантика языка SystemVerilog	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ. Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
11	5	6	-	-	Программирование комбинационных схем	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ. Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
12	5	6	-	-	Структурное моделирование программируемых логических интегральных схем	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ. Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
13	5	6	-	-	Программирование последовательностных схем	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ. Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
14	5	4	-	-	Информационное, аппаратное и программное обеспечение встроенных систем управления	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ. Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
Итого:		68	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Формы организации учебного процесса: лекция, лабораторная работа, консультация; образовательные технологии: опрос, собеседование, защита отчёта о выполнении лабораторной работы, контрольная работа, входной контроль.

6. Тематика курсовых работ/проектов

«Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены».

7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

Не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Опрос на каждом занятии	12
2	Выполнение и защита контрольных работ	30
3	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	8
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
4	Опрос на каждом занятии	12
5	Выполнение и защита контрольных работ	30
6	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	8
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www.](http://www.urait.ru) <https://urait.ru>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Перспектива» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Текстовый процессор (Microsoft Word или Open Office), доступ к среде Online Verilog Compiler - The best online Verilog programming compiler and editor provides an easy to use and simple Integrated Development Environment (IDE) for the students and working professionals to Edit, Save, Compile, Execute and Share Verilog - https://www.tutorialspoint.com/compile_verilog_online.php

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Встраиваемые системы автоматического управления	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.70
		Лабораторные работы: Компьютерный класс с компьютерами, на которых установлена ОС Windows и программное обеспечение, которое требуется для проведения лабораторных работ (см. п. 9.3). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине.

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику выполнения лабораторного задания, а также контрольные вопросы.

После выполнения лабораторного задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций.

Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

1.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Встраиваемые системы автоматического управления

Код, направление подготовки/специальность 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)/специализация Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.4. Демонстрирует умение работать с современными аппаратными и программными средствами систем управления	Знать: З1- Знать: З1 - синтаксис и семантику языков описания аппаратуры HDL	не имеет представления о языках описания аппаратуры	знает синтаксис и семантику основных конструкций языков описания аппаратуры	подробно объясняет синтаксис и семантику языков описания аппаратуры	объясняет спецификации конкретных узлов и модулей, составленных с использованием языка описания аппаратуры
		Уметь: У1- составлять программные модули на языке SystemVerilog	не знает, языка SystemVerilog	использует язык SystemVerilog для составления программ описания функционирования комбинационных схем	использует язык SystemVerilog для составления программ описания функционирования комбинационных и последовательностных схем	использует язык SystemVerilog для составления программ описания функционирования узлов и модулей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 - навыками проектирования микроархитектуры компонентов встраиваемых вычислительных систем	не умеет проектировать узлы встраиваемых систем автоматического управления	проектирует простые комбинационные схемы	проектирует комбинационные и последовательностные схемы	проектирует узлы и модули встраиваемых систем автоматического управления

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Встраиваемые системы автоматического управления

Код, направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) Интеллектуальные системы и средства
автоматизированного управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Музипов, Халим Назипович. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 - Управление в технических системах / Х. Н. Музипов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 169 с. : ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР	25	100	+
2	Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети : учебно-методическое пособие / Е. А. Басыня. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 68 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/91192.html .	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Встраиваемые системы автоматического
управления_2023_27.03.04_УТС"

Документ подготовил: Хромова Светлана Николаевна

Документ подписал: Кузяков Олег Николаевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Кузяков Олег Николаевич		Согласовано	
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано	
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	