

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.08.2026 09:13:03
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Проектирование систем реального времени

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Математики и прикладных и информационных технологий

Протокол № 9 от «20» апреля 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в области современных методов, технологий проектирования сложных интеллектуальных систем реального времени, получения навыков построения аппаратно-программных комплексов, функционирующих по принципам реального времени и обслуживающих производственные процессы.

Основные задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении знаний, умений и владений, благодаря которым студенты, используя современные программные продукты, смогут осуществлять сбор и переработку научно-технической информации, планировать, организовывать и проводить научные исследования и эксперименты в области интеллектуальных систем реального времени, проектировать интеллектуальные системы управления сложными многосвязными системами, формировать и оценивать принятые решения.

Дисциплина служит целям формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции, формированию компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование систем реального времени» относится к Элективным дисциплинам (модулям) по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания, умения и навыки, полученные в ходе прохождения технологической (проектно-технологической) и эксплуатационной практик, выполнении научно-исследовательской работы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Моделирование сложных систем», «Технологии хранения данных» и служит основой для выполнения научно-исследовательской работы, прохождения преддипломной практики, выполнения и защиты 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-1. Способен разрабатывать и применять алгоритмическое обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта	ПКС-1.1. Способен осуществлять планирование по развитию базы данных.	Знать (З1): существующее ПО систем реального времени
		Уметь (У1): использовать работу с виртуальной машиной для доступа к системам реального времени
		Владеть (В1): применять знания систем реального времени
	ПКС-1.2. Способен анализировать возможности применения ИИ для решения профессиональных задач.	Знать (З2): возможности ИИ для систем реального времени
		Уметь (У2): применять библиотеки ИИ в совершенствовании систем реального времени
		Владеть (В2): навыками применения ИИ для решения профессиональных задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	2/3	16	-	30	62	-	зачёт

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	Оценочные средства ¹
	Номер раздел а	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Проектирование систем реального времени	2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			2	-	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
			4	-	6	10	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2	письменный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
2	зачёт		-	-	-	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2	вопросы к зачёту
-	итого		16	-	30	62	108	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Проектирование систем реального времени».

Тема 1: Особенности систем реального времени, основные тенденции в области СРВ

Особенности систем реального времени; жесткие и мягкие СРВ; структура СРВ; операционные системы реального времени; отличие ОСРВ от ОС общего назначения; системы разработки и системы исполнения. Место дисциплины в структуре дисциплин нефтегазовых специальностей. Основные тенденции в области СРВ.

Тема 2: Требования ОСРВ к оборудованию

Требования ОСРВ к оборудованию. Время реакции системы на внешние события. Время переключения контекста. Время перезагрузки системы.

Тема 3: Механизмы реального времени

Методы и средства обработки асинхронных событий. Механизмы реального времени

Тема 4: Архитектура ОСРВ

Архитектура ОСРВ. ОС с монолитной архитектурой: достоинства и недостатки.

Объектная архитектура ОСРВ.

Тема 5: Ядро реального времени. Микроядра и модули

Ядро реального времени. Микроядра и модули. Микроядра и DLL. ОС на основе микроядра. Расширения реального времени для WinNT, Unix-подобных систем.

Тема 6: Определение ресурса, критической области. Проблемы взаимодействия потоков

Механизмы диспетчеризации потоков. FIFO, Round-robin, адаптивная диспетчеризации. Использование алгоритма спорадической диспетчеризации для планирования аperiodических процессов. Другие варианты диспетчеризации.

Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов. Статический алгоритм планирования RMS. Динамический алгоритм планирования EDF. Определение ресурса, критической области. Проблемы взаимодействия потоков.

Тема 7: Программирование синхронной и асинхронной обработки данных Практическое использование следующих механизмов (с примерами на C++):
Mutex, Condvar, Barrier, Sleep on locks, reader/writer locks, semaphores.

Программирование синхронной и асинхронной обработки данных. Методы межпроцессного взаимодействия. Message Passing, каналы и соединения, pulses, signals, message queues, shared memory, Fifos, pipes. Программирование обработчиков событий. Использование таймеров, прерываний.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	-	Введение в теорию систем РВ
2		2	-	Аппаратурная среда СРВ
3		2	-	Методы и средства обработки событий
4		2	-	Концепция процесса ОСРВ
5		2	-	Архитектура QNX
6		2	-	Концепция взаимодействия потоков
7		4	-	Языки программирования реального времени
Итого:		16	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1	4	-	Варианты встраивания QNX в аппаратуру
2		4	-	Использование технологии менеджера ресурса для написания драйверов
3		4	-	Создание графических приложений в ОС QNX
4		4	-	Работы с потоками в графическом приложении
5		4	-	Ознакомление с функциями IDE QNX PE
6		4	-	Варианты установки QNX PE и IDE QNX PE
7		6	-	Правила оформления технической документации по ГОСТ
Итого:		30	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	8	-	Особенности систем реального времени, основные тенденции в области СРВ	Подготовка к лабораторным работам
2	1	8	-	Требования ОСПВ к оборудованию	Подготовка к лабораторным работам
3	1	8	-	Механизмы реального времени	Подготовка к опросу
4	1	8	-	Архитектура ОСПВ	Подготовка к лабораторным работам
5	1	8	-	Ядро реального времени. Микроядра и модули	Подготовка к опросу
6	1	8	-	Определение ресурса, критической области. Проблемы взаимодействия потоков	Подготовка к лабораторным работам
7	1	10	-	Программирование синхронной и асинхронной обработки данных	Подготовка к опросу
-	зачёт	4	-	-	Подготовка к зачёту
Итого:		62	-	-	-

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- работа на компьютерах (лабораторные занятия).

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. 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	Письменный опрос	0...20
2	Лабораторная работа №1	0...5
3	Лабораторная работа №2	0...5
4	Лабораторная работа №3	0...5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...35
2 текущая аттестация		
5	Письменный опрос	0...20
6	Лабораторная работа №4	0...5
7	Лабораторная работа №5	0...5
8	Лабораторная работа №6	0...5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...35
3 текущая аттестация		
9	Письменный опрос	0...20
10	Лабораторная работа №7	0...5
11	Бонусные баллы	0...5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...30
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

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 ЮПАЙТ»–www.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 «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

5.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows PRO; Scilab 5, Свободно-распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО; National Instruments; MS Windows Pro, MS Office, Visio Pro; AutoCAD 2014; Trace Mode 6; KP580 эмулятор ЦП; Ramus Educational.

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, 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	Проектирование систем реального времени	Лабораторные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть Число посадочных мест – 15	г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38
		Лекционные занятия Учебная мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оборудование: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы проводятся после прохождения лекционных занятий, освещающих необходимые теоретические основы программирования мобильных устройств. Занятия организуются с предоставлением каждому студенту персонального компьютера, методических указаний (в печатном или электронном виде). Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям содержат в сжатом виде необходимые теоретические основы, которые необходимо применить на практике. Практическая часть методических указаний содержит постановку задачи, алгоритм выполнения работы, ожидаемый результат. Методические указания содержат список литературы, к которой в случае необходимости может обратиться студент, а также критерии оценивания результатов выполнения лабораторных работ.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

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.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

дисциплина: Проектирование систем реального времени

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных системах 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 электро нного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Текст] / Х. Гома. — М. : ДМК-Пресс, 2007. — 700 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1232	ЭР*	15	100	+
2	Гриценко Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гриценко Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.— 253 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72060.html	ЭР*	15	100	+
3	Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) [Электронный ресурс]/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 207 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27295.html	ЭР*	15	100	+

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