

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Проектирование устройств ЦОС
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Телекоммуникаций и основ радиотехники**
Учебный план z11.04.02_23_00.plx
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Квалификация **магистр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Итого ауд.	12,65	12,65	12,65	12,65
Контактная работа	12,65	12,65	12,65	12,65
Сам. работа	143,3	143,3	143,3	143,3
Часы на контроль	8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Витязев Сергей Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование устройств ЦОС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958)

составлена на основании учебного плана:

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от 03.05.2023 г. № 8

Срок действия программы: 2023-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Витязев Владимир Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с принципами построения современных архитектур цифровых сигнальных процессоров; получение базовых представлений о функционировании сигнальных процессоров; получение навыков работы с цифровыми сигнальными процессорами с целью реализации на их основе систем обработки сигналов реального времени.
1.2	Задача освоения дисциплины – ознакомление студентов с архитектурой цифрового сигнального процессора TMS320C6678 фирмы Texas Instruments и принципами ее функционирования; получение студентами навыков разработки программного обеспечения цифровых сигнальных процессоров TMS320C6678 в отладочной среде Code Composer Studio v7; изучение назначения и способов применения операционной систем реального времени SYS/BIOS при разработке систем ЦОС на ЦСП; изучение принципов работы с многоядерными системами, включая понятия распределения задач по ядрам и организации взаимодействия между ядрами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	
ПК-3.1. Выполняет работы по конфигурированию телекоммуникационного оборудования	
Знать характеристики вычислительной производительности и пропускной способности современной элементной базы Уметь вести разработку ПО телекоммуникационного оборудования Владеть навыками отладки и оптимизации ПО	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы расчета параметров цифровой системы, с точки зрения обеспечения требуемого качества и вычислительной нагрузки на процессор.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить оценку быстродействия процессоров обработки сигналов, исходя из их архитектуры.
3.3	Владеть:
3.3.1	оценки потенциальных возможностей ЦСП с учетом сложности задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Проектирование устройств ЦОС					
1.1	Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Тема/	2	0			
1.2	Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Лек/	2	1	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.3	Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Ср/	2	29,3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

1.4	Архитектура ЦСП TMS320C6678: вычислительные блоки и регистры. Система команд /Тема/	2	0			
1.5	Архитектура ЦСП TMS320C6678: вычислительные блоки и регистры. Система команд /Лек/	2	1	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.6	Архитектура ЦСП TMS320C6678: вычислительные блоки и регистры. Система команд /Пр/	2	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.7	Архитектура ЦСП TMS320C6678: вычислительные блоки и регистры. Система команд /Ср/	2	38	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.8	Оптимизация программного обеспечения: оптимизация на уровне алгоритма; архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Тема/	2	0			
1.9	Оптимизация программного обеспечения: оптимизация на уровне алгоритма; архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Лек/	2	1	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.10	Оптимизация программного обеспечения: оптимизация на уровне алгоритма; архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Пр/	2	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.11	Оптимизация программного обеспечения: оптимизация на уровне алгоритма; архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Ср/	2	38	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.12	Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Тема/	2	0			
1.13	Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Лек/	2	1	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.14	Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Пр/	2	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.15	Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Ср/	2	38	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.16	Курсовой проект /Тема/	2	0			
1.17	Курсовой проект /ИКР/	2	0,3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

1.18	Курсовой проект /КПКР/	2	15,7	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.19	Экзамен и консультации /Тема/	2	0			
1.20	Экзамен и консультации /Конс/	2	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.21	Экзамен и консультации /ИКР/	2	0,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.22	Экзамен и консультации /Экзамен/	2	8,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование устройств ЦОС»»).

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Витязев С.В.	Цифровые процессоры обработки сигналов : курс лекций	М.: Горячая линия - Телеком, 2017, 100с.	978-5-9912-0648-8, 1
Л1.2	Бугров В. Н., Ивлев Д. Н., Шкелёв Е. И.	Цифровая обработка сигналов с применением цифровых сигнальных процессоров : электронное учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012, 84 с.	, https://e.lanbook.com/book/152909

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А.	Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов : Учеб.пособие для вузов	СПб.:БХВ-Петербург, 2001, 454с.	5-94157-065-1, 1
Л2.2	Витязев В.В., Витязев С.В.	Цифровые процессоры обработки сигналов TMS320C67х компании TEXAS INSTRUMENTS : учеб. пособие	Рязань, 2008, 139с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Сперанский В.С.	Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия-Телеком, 2008, 168с.	978-5-9912-0035-6, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Смит С.	Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников	Москва: ДМК Пресс, 2011, 720 с.	978-5-94120-145-7, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60986

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Серия статей по многоядерным ЦСП в сети Интернет: https://www.habrahabr.ru/post/318762
Э2	Документация на сайте производителя www.ti.com
Э3	Указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Обработка сигналов на ЦСП" в сети Интернет: http://www.dsps.ru/dsp.htm
Э4	Для работы студентов предоставляется среда программирования ЦСП CCS v5 с поддержкой режима симуляции процессора, доступная на сайте разработчика: http://www.ti.com
Э5	Электронно-библиотечная система (ЭБС) РГРТУ(вход с сайта РГРТУ).
Э6	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "Лань"(вход с сайта РГРТУ).
Э7	Электронно-библиотечная система IPRbooks.

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
MATLAB	Коммерческая лицензия
Simulink	Коммерческая лицензия
Communications Blockset (Transitioned)	Коммерческая лицензия
Communications System Toolbox	Коммерческая лицензия
DSP System Toolbox	Коммерческая лицензия
Filter Design Toolbox (Transitioned)	Коммерческая лицензия
Fixed-Point Designer	Коммерческая лицензия
Signal Processing Toolbox	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	423 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (80 мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, 1 компьютер, доска
---	---

2	422 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (30 посадочных мест), стенды для проведения лабораторных работ, магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедиа проектор (Epson), 1 экран. ПК: Intel Core i5 8400/8Gb – 1 шт. ПК: Core i5 3470/4Gb – 10 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Проектирование устройств ЦОС»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Витязев Владимир
Викторович, Заведующий кафедрой ТОР

08.06.23 10:15 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

09.06.23 07:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

09.06.23 11:30 (MSK)

Простая подпись