

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

**Проектирование устройств ЦОС**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Телекоммуникаций и основ радиотехники</b>                                    |
| Учебный план           | z11.04.02_24_00.plx<br>11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                                                  |
| Форма обучения         | <b>заочная</b>                                                                  |
| Общая трудоемкость     | <b>5 ЗЕТ</b>                                                                    |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                         | <b>2</b> |       | Итого |       |
|----------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|
| Вид занятий                                  | уп       | рп    |       |       |
| Лекции                                       | 4        | 4     | 4     | 4     |
| Практические                                 | 6        | 6     | 6     | 6     |
| Иная контактная работа                       | 0,65     | 0,65  | 0,65  | 0,65  |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2        |       | 2     |       |
| 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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Телекоммуникаций и основ радиотехники**

Протокол от 03.04.2024 г. № 4

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Витязев Владимир Викторович

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Телекоммуникаций и основ радиотехники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 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:                                                  |                                                                                                                |
| 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)                                                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-3: Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи</b> |  |
| <b>ПК-3.1. Выполняет работы по конфигурированию телекоммуникационного оборудования</b>                                                                                                         |  |
| <b>Знать</b><br>характеристики вычислительной производительности и пропускной способности современной элементной базы                                                                          |  |
| <b>Уметь</b><br>вести разработку ПО телекоммуникационного оборудования                                                                                                                         |  |
| <b>Владеть</b><br>навыками отладки и оптимизации ПО                                                                                                                                            |  |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|       |                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                                        |
| 3.1.1 | принципы расчета параметров цифровой системы, с точки зрения обеспечения требуемого качества и вычислительной нагрузки на процессор. |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                        |
| 3.2.1 | проводить оценку быстродействия процессоров обработки сигналов, исходя из их архитектуры.                                            |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                      |
| 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      |
|                                               | <b>Раздел 1. Проектирование устройств ЦОС</b>                                       |                |       |                                  |                                                  |                     |
| 1.1                                           | Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Тема/                                     | 2              | 0     |                                  |                                                  |                     |
| 1.2                                           | Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Лек/                                      | 2              | 1     | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.3                                           | Введение. Характеристики ЦСП TMS320C6678 /Ср/                                       | 2              | 29,3  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>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:<br>вычислительные блоки и регистры. Система команд /Лек/                                                                   | 2 | 1    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.6  | Архитектура ЦСП TMS320C6678:<br>вычислительные блоки и регистры. Система команд /Пр/                                                                    | 2 | 2    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.7  | Архитектура ЦСП TMS320C6678:<br>вычислительные блоки и регистры. Система команд /Ср/                                                                    | 2 | 38   | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.8  | Оптимизация программного обеспечения:<br>оптимизация на уровне алгоритма;<br>архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Тема/ | 2 | 0    |                                  |                                                  |                     |
| 1.9  | Оптимизация программного обеспечения:<br>оптимизация на уровне алгоритма;<br>архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Лек/  | 2 | 1    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.10 | Оптимизация программного обеспечения:<br>оптимизация на уровне алгоритма;<br>архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Пр/   | 2 | 2    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.11 | Оптимизация программного обеспечения:<br>оптимизация на уровне алгоритма;<br>архитектуры одного ядра; операционной системы; многоядерной системы /Ср/   | 2 | 38   | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>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<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.14 | Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Пр/                                                                                         | 2 | 2    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.15 | Распараллеливание обработки сигнала в многоядерной системе /Ср/                                                                                         | 2 | 38   | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>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<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.18 | Курсовой проект /КПКР/                                                                                                                                  | 2 | 15,7 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>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<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.21 | Экзамен и консультации /ИКР/                                                                                                                            | 2 | 0,35 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |

|      |                                  |   |      |                                  |                                                  |                        |
|------|----------------------------------|---|------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| 1.22 | Экзамен и консультации /Экзамен/ | 2 | 8,35 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные<br>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 В.В.,<br>Волченков В.А.,<br>Овинников А.А.,<br>Лихобабин Е.А. | Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для вузов :<br>Учебное пособие | Рязань:<br>Горячая линия<br>- Телеком,<br>2023, | ,<br><a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3839">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3839</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                              | Заглавие                                                                                                          | Издательство, год                              | Количество/название ЭБС |
|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| Л2.1 | Солонина А.И.,<br>Улахович Д.А.,<br>Яковлев Л.А. | Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов :<br>Учеб.пособие для вузов                                    | СПб.:БХВ-Петербург,<br>2001, 454с.             | 5-94157-065-1, 1        |
| Л2.2 | Витязев В.В.,<br>Витязев С.В.                    | Цифровые процессоры обработки сигналов TMS320C67х<br>компаний TEXAS INSTRUMENTS : учеб. пособие                   | Рязань, 2008,<br>139с.                         | , 1                     |
| Л2.3 | Сперанский В.С.                                  | Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах<br>телекоммуникаций и электроники : учеб. пособие для вузов | М.: Горячая<br>линия-Телеком, 2008,<br>168с.   | 978-5-9912-0035-6, 1    |
| Л2.4 | Витязев С.В.                                     | Цифровые процессоры обработки сигналов : курс лекций                                                              | М.: Горячая<br>линия - Телеком, 2017,<br>100с. | 978-5-9912-0648-8, 1    |

##### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители             | Заглавие                                | Издательство, год     | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Л3.1 | Витязев В.В.,<br>Волченков В.А. | Цифровая обработка сигналов : практикум | Рязань, 2022,<br>32с. | , 1                     |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Серия статей по многоядерным ЦСП в сети Интернет: <a href="https://www.habrahabr.ru/post/318762">https://www.habrahabr.ru/post/318762</a>                                                           |
| Э2 | Документация на сайте производителя <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a>                                                                                                                      |
| Э3 | Указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Обработка сигналов на ЦСП" в сети Интернет: <a href="http://www.dsps.ru/dsp.htm">http://www.dsps.ru/dsp.htm</a>                             |
| Э4 | Для работы студентов предоставляется среда программирования ЦСП CCS v5 с поддержкой режима симуляции процессора, доступная на сайте разработчика: <a href="http://www.ti.com">http://www.ti.com</a> |
| 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.                                                                          |
| <b>6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>                                                    |                                                                                                                    |
| <b>6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства</b> |                                                                                                                    |
| 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                                                                                              |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                                                                             |                                                                                                                    |
| 6.3.2.1                                                                                                                            | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                    |
| 6.3.2.2                                                                                                                            | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                            |
| 6.3.2.3                                                                                                                            | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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**30.08.24** 14:16 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Дмитриев Владимир  
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС**30.08.24** 14:19 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна  
Александровна, Начальник УРОП**30.08.24** 14:51 (MSK)

Простая подпись