

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

Специализированные ЭВМ
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электронные вычислительные машины
Учебный план	27.05.01_22_00.plx 27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Квалификация	Инженер-системотехник
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Муратов Евгений Рашитович

Рабочая программа дисциплины

Специализированные ЭВМ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

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
Электронные вычислительные машины

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

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Специализированные ЭВМ» является получение знаний:
1.2	- о методах представления, хранения, обработки и передачи информации в вычислительных системах специализированного назначения;
1.3	- о специализации и проблемной ориентации математического обеспечения, аппаратных и программных средств в вычислительных системах;
1.4	- об основных принципах построения вычислителей, ЭВМ и систем, их архитектуре, структурной, функциональной и программной организации;
1.5	- о методах отладки и настройки аппаратуры с специализированными вычислителями;
1.6	- о вычислительных системах высокой производительности для решения задач определенного класса;
1.7	- о методах проектирования специализированных устройств различного назначения.
1.8	
1.9	Задачи дисциплины:
1.10	- получение практических навыков работы с архитектурой специализированных вычислительных машин и систем на основе различных технологий обработки сигналов;
1.11	- получения сведений о структурной организации современных специализированных вычислителей;
1.12	- методикой проектирования специализированных вычислителей с использованием современной элементной базы (ПЛИС, контроллеры, микропроцессоры и др.);
1.13	- методами оценки, выбора и проектирования структур вычислителей для решения задач реального времени.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Видеокомпьютерные технологии в специальных организационно-технических системах
2.1.2	Интерфейсы специальных организационно-технических систем
2.1.3	Обнаружение, сопровождение и указание объектов
2.1.4	Операционные системы
2.1.5	Методы промышленного программирования
2.1.6	Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах
2.1.7	Функциональное программирование
2.1.8	Организация и проектирование ЭВМ
2.1.9	Основы компьютерной обработки изображений
2.1.10	Инженерная и компьютерная графика
2.1.11	Машинно-зависимые языки программирования
2.1.12	"Электроника, электротехника и схемотехника
2.1.13	"
2.1.14	Интеллектуальный анализ данных
2.1.15	Программирование и основы алгоритмизации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-7: Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике
ОПК-7.1. Выбирает и обосновывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
Знать основы схемотехнических решений специализированных вычислителей.
Уметь обосновывать выбор схемотехнических решений для проектирования специализированных вычислителей.
Владеть навыками выбора системотехнических решений для проектирования специализированных вычислителей.

ОПК-7.2. Практически реализует схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами**Знать**

примеры практических реализаций специализированных вычислителей.

Уметь

выбирать программно технические средства разработки специализированных вычислителей.

Владеть

навыками интеграции специализированных вычислителей с средствами разработки ПО.

ОПК-7.3. Имеет представление о современных методах и программных средствах схмотехнического, системотехнического проектирования, применяемые программно-аппаратные решения**Знать**

принципы программирования специализированных вычислителей.

Уметь

пользоваться средой разработки и отладки ПО вычислительных устройств.

Владеть

практическими навыками программирования вычислительных устройств.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	схмотехнические решения проектирования вычислителей.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программные и схмотехнические решения для специализированных вычислителей.
3.3	Владеть:
3.3.1	средствами разработки программных и схмотехнических решений для специализированных вычислителей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Сферы применения специализированных вычислителей					
1.1	Сферы применения специализированных вычислителей /Тема/	9	0			Беседа по материалу
1.2	Задачи, решаемые специализированными вычислителями. Особенности применения аналоговых и цифровых вычислителей. Общий обзор применения специализированных вычислителей. Классы задач, решаемые вычислителем. Требования, предъявляемые к бортовым вычислителям. Тенденция развития вычислительных устройств. Закон Мура. Закон Амдала. Сфера применения много ядерных и многопроцессорных вычислителей /Лек/	9	0,5	ОПК-7.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	Беседа по материалу лекции
1.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	1	ОПК-7.1-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ					
2.1	Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ /Тема/	9	0			Беседа по материалу
2.2	Состав бортовых вычислителей. Состав вычислителей автономных и управляемых роботизированных систем. Состав СуперЭВМ. Состав графических станций. Состав промышленных компьютеров. Состав и требования к вычислителям в составе оборудования связи. Состав и характеристики вычислителей для обработки видео потока /Лек/	9	0,5	ОПК-7.1-3	Л1.2 Э2	Беседа по материалу лекции
2.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	2	ОПК-7.1-3	Л2.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы

	Раздел 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей					
3.1	Методы оценки и повышения производительности вычислителей /Тема/	9	0			Беседа по материалу
3.2	Единицы измерения производительности вычислителей. Критерии и особенности сравнительной оценки производительности вычислительных систем. Пиковая производительность вычислителей. Факторы, влияющие на производительность вычислительных систем. Повышение производительности путем «разгона» и побочные эффекты. Разблокирование элементов CPU Intel и AMD. Системы охлаждения CPU /Лек/	9	1,5	ОПК-7.1-3	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э4	Беседа по материалу лекции
3.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	2	ОПК-7.1-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 4. Синтетические тесты					
4.1	Синтетические тесты /Тема/	9	0			Беседа по материалу
4.2	Набор тестов SPEC, хронология версий. Набор тестов CINT95, CFP95. Набор тестов TPC. Набор тестов AIM. Тесты для многопроцессорных систем. Особенности состава тестов от характера задачи, выполняемой на вычислителе. Утилиты для тестирования производительности CP. Утилиты для тестирования GPU. Стресс тесты вычислительных систем. Тестирование производительности с помощью архиваторов /Лек/	9	1,5	ОПК-7.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.3	Беседа по материалу лекции
4.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	2	ОПК-7.1-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU					
5.1	Специализированные ЭВМ на базе CPU /Тема/	9	0			Беседа по материалу
5.2	История развития вычислительных систем. Архитектуры CPU, RISC- и CISC-архитектура. Поточковые и параллельные ЭВМ. Расширенные инструкции CPU x86. Многоядерные CPU. Многопроцессорные вычислительные системы. Вычислительный кластер и принцип его работы. Облачные вычисления и сервисы. Отечественные процессоры семейства Эльбрус и перспективы его развития. Вычислители на базе процессоров Эльбрус (примеры) /Лек/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1	Беседа по материалу лекции
5.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 6. Вычислители на базе GPU					
6.1	Вычислители на базе GPU /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы

6.2	Вычисления на GPU. Особенности архитектуры GPU. Суперкомпьютеры на GPU (примеры). Решения на базе вычислителей Nvidia. Решения на базе вычислителей AMD. Изделия CPU и GPU в одном чипе. Гибридные вычислительные системы /Лек/	9	2	ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.3Л2.1 Э1	Беседа по материалу лекции
6.3	Знакомство с технологией OpenCL /Лаб/	9	8	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л3.1	Сдача и защита лабораторной работы
6.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	9	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 7. Технология OpenCL					
7.1	Технология OpenCL /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача лабораторной работы
7.2	Общие сведения о технологии OpenCL. Принцип организации вычислений на гетерогенных вычислительных системах. Понятия, введенные технологией OpenCL: хост, платформа, устройство, ядро. Модель памяти применяемая в OpenCL. Интерфейс обмена данными. Векторные и скалярные операции обработки данных. Типы данных доступные для обработки. Ограничения при программировании. OpenCL – OpenGL Interoperation /Лек/	9	2	ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.2 Л1.3Л2.3	Беседа по материалу лекции
7.3	Изучение языка программирования в OpenCL на примере обработки 2D изображений /Лаб/	9	4	ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У	Л3.1	Сдача и защита лабораторной работы
7.4	Несколько этапные неграфические вычисления на GPU /Лаб/	9	4	ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У	Л3.1	Сдача и защита лабораторной работы
7.5	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам /Ср/	9	6	ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 8. Вычислители на базе микроконтроллеров					
8.1	Вычислители на базе микроконтроллеров /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача практического задания
8.2	История развития микроконтроллеров. Особенности применения микроконтроллеров. Основные производители микроконтроллеров. Система ввода вывода. АЦП – ЦАП. Особенности программирования под микроконтроллеры. Примеры вычислителей на базе микроконтроллеров /Лек/	9	2	ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В	Л1.1Л2.2 Э3	Беседа по материалу лекции
8.3	Программирование контроллеров семейства CortexM3. Параллельные порты. /Пр/	9	2	ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		Сдача и защита практического задания

8.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	5	ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 9. Встраиваемые решения (Embedded system)					
9.1	Встраиваемые решения (Embedded system) /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача практического задания
9.2	Понятие встраиваемая система. Требования предъявляемые к встраиваемым решениям. Особенности встраиваемых систем. Миниатюризация систем. Минимизация энергии. Работа в реальном времени. Микрокомпьютеры. Примеры встраиваемых систем. Примеры микрокомпьютеров (Raspberry-PI, решения от Intel, AMD и NVIDIA, MB77.07 на базе отечественного нейропроцессора) /Лек/	9	2	ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.2Л2.2 Э3 Э4	Беседа по материалу лекции
9.3	Использование дисплея простейшие датчики /Пр/	9	2	ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В		Сдача и защита практического задания
9.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	6	ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA					
10.1	Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача практического задания
10.2	Развитие и состав FPGA. Основные производители FPGA. Языки синтеза схем. Особенности синтеза вычислителей на базе FPGA. Возможности САПР для FPGA. Методы отладки. Отечественные FPGA. Использование FPGA для обработки изображений. Высокопроизводительные реконфигурируемые вычислительные системы на базе ПЛИС Virtex /Лек/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э3	Беседа по материалу лекции
10.3	АЦП и ЦАП /Пр/	9	2	ОПК-7.2-3		Сдача и защита практического задания
10.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	8	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 11. Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями					
11.1	Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача практического задания

11.2	Особенности создания интерфейса между FPGA и микроконтроллером. Синхронизация FPGA и микроконтроллера. PIO интерфейс. Реализация интерфейса с помощью модуля EBI. Специализированный интерфейс ПЛИС на микроконтроллер. Интерфейс между хост системой и FPGA на базе Ethernet /Лек/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.1Л2.1	Беседа по материалу лекции
11.3	Прерывания от таймера /Пр/	9	2	ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		Сдача и защита практического задания
11.4	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 12. Бортовые вычислительные системы					
12.1	Бортовые вычислительные системы /Тема/	9	0			Беседа по материалу
12.2	Состав и структура бортового оборудования и роль в них бортовых вычислителей. Виды интерфейсов для бортовых вычислителей. Внутренняя бортовая магистраль. Внутренние интерфейсы (RapidIO, StarFabric, Infiniband) /Лек/	9	2	ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу лекции
12.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	1	ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК)					
13.1	Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК) /Тема/	9	0			Беседа по материалу
13.2	Программируемые логические контроллеры. Типы ПЛК. Архитектура. Процессорный модуль. Основные производители ПЛК. Промышленные компьютеры. Примеры систем автоматизации /Лек/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.2Л2.3 Э4	Беседа по материалу лекции
13.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	9	1	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами					
14.1	Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами /Тема/	9	0			Беседа по материалу
14.2	Интерфейсы для связи с датчиками. Обмен двуполарным кодом по ARINC 429. Мультиплексный канал MIL-STD-1553B. Fibre Channel. Бортовой Ethernet. Интерфейс «Токовая петля». Интерфейсы RS-485, RS-422 И RS-232. Промышленный Ethernet. Интерфейсы с протоколом Hart. Интерфейсы CAN, PROFIBUS, MODBUS /Лек/	9	2	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Л1.3Л2.2 Л2.3 Э4	Беседа по материалу лекции
14.3	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний /Ср/	9	3	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3		Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 15. Промежуточная аттестация					
15.1	Промежуточная аттестация /Тема/	9	0			Беседа по материалу, сдача экзамена

15.2	Иная контактная работа /ИКР/	9	0,35			Беседа по материалу
15.3	Консультация /Кнс/	9	2			Беседа по материалу
15.4	Экзамен /Экзамен/	9	44,65	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		Письменный ответ на вопросы и решение задачи

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Специализированные ЭВМ»).

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	Русанов В. В., Шевелёв М. Ю.	Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 184 с.	978-5-94154-128-7, http://www.iprbookshop.ru/13946.html
Л1.2	Новиков Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 392 с.	978-5-4497-0314-9, http://www.iprbookshop.ru/89431.html
Л1.3	Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С., Мартынов О. Е., Панфилов Д. И., Ремизевич Т. В., Татаринов Ю. С., Угрюмов Е. П., Шагури И. И., Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2020, 936 с.	978-5-7325-1098-0, http://www.iprbookshop.ru/94828.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Виноградов А. А., Нестеров М. Н., Яковлев А. О., Килин С. В, Сингатулин Р. С., Михайлова М. Ю., Нестеров А. Н., Сапрыка А. В.	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей	Белгород: Белгородский государствен- ный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012, 167 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/28360.html
Л2.2	Легкий В. Н., Галун Б. В., Санков О. В.	Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 455 с.	978-5-7782- 1777-5, http://www.iprbookshop.ru/47705.html
Л2.3	Калачев А. В.	Многоядерные процессоры : учебное пособие	Москва: Интернет- Университет Информацион- ных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 351 с.	978-5-4497- 0550-1, http://www.iprbookshop.ru/94853.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Елесина С.И., Муратов Е.Р.	Обработка информации с использованием технологии OPENCL : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1326

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	К.Е. Афанасьев, С.В. Стуколов, А.В. Демидов, В.В. Малышенко. Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование [Электронный ресурс] / Министерство образования Российской Федерации Кемеровский государственный университет — Режим доступа: http://umk.portal.kemsu.ru/mps/			
Э2	Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.bookasutp.ru/Chapter6_1.aspx			
Э3	А.А. Кучерявый. Бортовые информационные системы (курс лекций) [Электронный ресурс] / ОАО «УКБП» — Режим доступа: http://airspot.ru/book/file/649/bortovije_informacionnije_sistemy.pdf			
Э4	Вендров А.М. Современные технологии создания программного обеспечения [Электронный ресурс] / «CitForum». — Режим доступа: http://citforum.ru/programming/application/program			

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
Apache OpenOffice	Свободный пакет офисных приложений. Лицензия Apache License 2.0
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Keil uVision5	Свободное ПО
Система программирования Microsoft Visual Studio 2010	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
---------	---

6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины «Специализированные ЭВМ»).

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
31.10.2022 16:29 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
31.10.2022 16:30 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
01.11.2022 16:35 (MSK), Простая подпись