

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Электронные вычислительные машины»

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета ВТ

Проректор РОПиМД

_____ Д.А. Перепелкин
«__» _____ 2020 г.

_____ А.В. Корячко
«__» _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой ЭВМ

_____ Б.В. Костров
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 «Специализированные ЭВМ»

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная, заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929.

Программу составил

к.т.н., доц. кафедры

«Электронные вычислительные машины»

Е.Р. Муратов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ

«___» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой

«Электронные вычислительные машины»,

д.т.н., проф. кафедры ЭВМ

Б.В. Костров

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Специализированные ЭВМ» является получение знаний:

- о методах представления, хранения, обработки и передачи информации в вычислительных системах специализированного назначения;
- о специализации и проблемной ориентации математического обеспечения, аппаратных и программных средств в вычислительных системах;
- об основных принципах построения вычислителей, ЭВМ и систем, их архитектуре, структурной, функциональной и программной организации;
- о методах отладки и настройки аппаратуры с специализированными вычислителями;
- о вычислительных системах высокой производительности для решения задач определенного класса;
- о методах проектирования специализированных устройств различного назначения.

Задачи дисциплины:

- получение практических навыков работы с архитектурой специализированных вычислительных машин и систем на основе различных технологий обработки сигналов;
- получения сведений о структурной организации современных специализированных вычислителей;
- методикой проектирования специализированных вычислителей с использованием современной элементной базы (ПЛИС, контроллеры, микропроцессоры и др.);
- методами оценки, выбора и проектирования структур вычислителей для решения задач реального времени.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен проектировать и разрабатывать программное обеспечение	ПК-2.1. Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения и программных интерфейсов. ПК-2.2. Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных и программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

		ПК-2.3. Трудовые действия: разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; проектирование структур данных, баз данных и программных интерфейсов; оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.
ПК-6	Способен осуществлять программно-аппаратную реализацию алгоритмов цифровой обработки информации	ПК-6.1. Знает технический английский язык; методологию и маршрут проектирования цифровых схем, особенности проектирования систем по нанометровым технологическим нормам, современные методы проектирования цифровых систем; основные задачи этапа функционально-логического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования БИС; основные формы представления логических функций, а также инженерные и машинные алгоритмы и методы их минимизации и последующего синтеза логических схем в заданном библиотечном базисе; булева алгебра и элементная база цифровых ИС; цифровая микросхемотехника ПК-6.2. Умеет аналитически синтезировать цифровые устройства; владеть средствами САПР для различных методологий синтеза; другие характеристики ПК-6.3. Трудовые действия: Определение стилей описания цифровых блоков и выбор языков описания аппаратуры (Verilog, VHDL, SystemVerilog); разработка RTL-описания цифровых блоков СнК; разработка тестовых воздействий для верификации RTL-описания цифровых блоков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 (Б1.В.10) основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре, по заочной форме на 5 курсе

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Заочная форма	
		Зимняя сессия	Летняя сессия
Общая трудоёмкость	216	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	80	24	-
лекции	32	10	-
лабораторные работы	16	4	-
практические занятия	32	10	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	82	84	99
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
консультации в семестре	-	-	-
иные виды самостоятельной работы	82	84	99
Контроль	54	-	9
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен		Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Сферы применения специализированных вычислителей.

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.

Тема 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ.

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.

Тема 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей.

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.

Тема 4. Синтетические тесты.

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 CPU. Утилиты для тестирования GPU. Стресс тесты вычислительных систем. Тестирование производительности с помощью архиваторов.

Тема 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU.

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).

Тема 6. Вычислители на базе GPU.

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.

Тема 7. Технология OpenCL.

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.

Тема 8. Вычислители на базе микроконтроллеров.

История развития микроконтроллеров. Особенности применения микроконтроллеров. Основные производители микроконтроллеров. Система ввода вывода. АЦП – ЦАП. Особенности программирования под микроконтроллеры. Примеры вычислителей на базе микроконтроллеров.

Тема 9. Встраиваемые решения (Embedded system).

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).

Тема 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA.

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.

Тема 11. Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями.

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.

Тема 12. Бортовые вычислительные системы.

Состав и структура бортового оборудования и роль в них бортовых вычислителей. Виды интерфейсов для бортовых вычислителей. Внутренняя бортовая магистраль. Внутренние интерфейсы (RapidIO, StarFabric, Infiniband).

Тема 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК).

Программируемые логические контроллеры. Типы ПЛК. Архитектура. Процессорный модуль. Основные производители ПЛК. Промышленные компьютеры. Примеры систем автоматизации.

Тема 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами.

Интерфейсы для связи с датчиками. Обмен двуполярным 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.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).**Очная форма обучения**

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Тема 1. Сферы применения специализированных вычислителей.	8	2	2	-		6
Тема 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ.	8	2	2	-		6
Тема 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей.	10	2	2	-		8
Тема 4. Синтетические тесты.	14	2	2	-		12
Тема 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU.	10	2	2	-		8
Тема 6. Вычислители на базе GPU.	12	6	2	-	8	6
Тема 7. Технология OpenCL.	40	16	4	-	8	24
Тема 8. Вычислители на базе микроконтроллеров.	18	10	2	8		8
Тема 9. Встраиваемые решения (Embedded system).	12	6	2	4		6
Тема 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA.	30	16	4	12		14
Тема 11. Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями.	16	6	2	4		10

Тема 12. Бортовые вычислительные системы.	10	2	2	-		8
Тема 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК).	10	2	2	-		8
Тема 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами.	18	6	2	4		12
Всего:	216	80	32	32	16	136

Заочная форма обучения

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Тема 1. Сферы применения специализированных вычислителей.	10,5	0,5	0,5	-		10
Тема 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ.	10,5	0,5	0,5	-		10
Тема 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей.	16,5	0,5	0,5	-		16
Тема 4. Синтетические тесты.	16,5	0,5	0,5	-		16
Тема 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU.	17	1	1	-		16
Тема 6. Вычислители на базе GPU.	12	2	1	-	1	10
Тема 7. Технология OpenCL.	32	4	1	-	3	28
Тема 8. Вычислители на базе микроконтроллеров.	12,5	2,5	0,5	2		10
Тема 9. Встраиваемые решения (Embedded system).	11,5	1,5	0,5	1		10
Тема 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA.	24	4	1	3		20
Тема 11. Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями.	12,5	2,5	0,5	2		10
Тема 12. Бортовые вычислительные системы.	10,5	0,5	0,5	-		10
Тема 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК).	11	1	1	-		10
Тема 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами.	19	3	1	2		16
Всего:	216	24	10	10	4	192

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

Очная форма обучения

Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
Тема 1. Сферы применения специализированных вычислителей.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	2 4
Тема 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	2 4
Тема 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	4 4
Тема 4. Синтетические тесты.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	8 4
Тема 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	4 4
Тема 6. Вычислители на базе GPU.	Лабораторная работа	Знакомство с технологией OpenCL.	8
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе Контроль	1,5 0,5 4
Тема 7. Технология OpenCL.	Лабораторная работа	Изучение языка программирования в OpenCL на примере обработки 2D изображений.	4
	Лабораторная работа	Несколько этапные неграфические вычисления на GPU	4
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам Контроль	19 1 4
Тема 8. Вычислители на базе микроконтроллеров.	Практическая работа	Программирование микроконтроллеров в среде Keil uVision5 на языке C. Создание и настройка проекта.	4
	Практическая работа	Программирование контроллеров семейства CortexM3. Параллельные порты.	4

Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе Контроль	3 1 4
Тема 9. Встраиваемые решения (Embedded system).	Практическая работа	Использование дисплея простейшие датчики.	4
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	1,5 0,5 4
Тема 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA.	Практическая работа	Настройка параметров синхронизации. Умножители и делители частоты.	4
	Практическая работа	АЦП и ЦАП.	4
	Практическая работа	Таймеры. ШИМ.	4
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	8,5 1,5 4
Тема 11. Интерфейсы обмена данными с специализированными вычислителями.	Практическая работа	Прерывания от таймера.	4
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	5,5 0,5 4
Тема 12. Бортовые вычислительные системы.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	4 4
Тема 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК).	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	5 3
Тема 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами.	Практическая работа	Внешние прерывания.	4
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	8,5 0,5 3

Заочная форма обучения

Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
Тема 1. Сферы применения специализированных вычислителей.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	9 1
Тема 2. Состав и характеристики современных специализированных ЭВМ.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	9 1
Тема 3. Методы оценки и повышения производительности вычислителей.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	15 1
Тема 4. Синтетические тесты.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	15 1
Тема 5. Специализированные ЭВМ на базе CPU.	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Контроль	15,5 0,5
Тема 6. Вычислители на базе GPU.	Лабораторная работа	Знакомство с технологией OpenCL.	1
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе Контроль	9 0,5 0,5
Тема 7. Технология OpenCL.	Лабораторная работа	Изучение языка программирования в OpenCL на примере обработки 2D изображений.	1
	Лабораторная работа	Несколько этапные неграфические вычисления на GPU	2
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам Контроль	26,5 1 0,5
Тема 8. Вычислители на базе микроконтроллеров.	Практическая работа	Программирование микроконтроллеров в среде Keil uVision5 на языке C. Создание и настройка проекта.	1
	Практическая работа	Программирование контроллеров семейства CortexM3. Параллельные порты.	1
	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе Контроль	8,5 1 0,5

Тема 9. Встраиваемые решения (Embedded system).	Практическая работа	Использование дисплея простейшие датчики.	1
	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	9 0,5 0,5
Тема 10. Особенности проектирование вычислителей на базе FPGA.	Практическая работа	Настройка параметров синхронизации. Умножители и делители частоты.	1
	Практическая работа	АЦП и ЦАП.	1
	Практическая работа	Таймеры. ШИМ.	1
	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	18 1,5 0,5
Тема 11. Интерфейсы обмена данными с специализированны ми вычислителями.	Практическая работа	Прерывания от таймера.	2
	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	9 0,5 0,5
Тема 12. Бортовые вычислительные системы.	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Контроль	9,5 0,5
Тема 13. Промышленные контроллеры для систем автоматизации (ПЛК).	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Контроль	9,5 0,5
Тема 14. Обмен данными между контроллерами, сенсорами и исполнительными механизмами.	Практическая работа	Внешние прерывания.	2
	Самостоятельна я работа	Изучение конспекта лекций Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям Контроль	15 0,5 0,5

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Елесина С.И., Муратов Е.Р. Обработка информации с использованием технологии OpenCL: метод. указ. / РГРТУ. - Рязань, 2015. - 40с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Специализированные ЭВМ»).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная учебная литература:

- 1) Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русанов В.В., Шевелёв М.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 184 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13946> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018);
- 2) Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс] / Ю.В. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 392 с. — 5-94774-600-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52187.html> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018) ;
- 3) Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018) ;

Дополнительная учебная литература:

- 4) Елесина С.И. Обработка информации с использованием технологии OpenCL : метод. указ. / С. И. Елесина, Е. Р. Муратов ; РГРТУ. - Рязань, 2015. - 40с. - Библиогр.: с.39 (4 назв.). - б/ц. **Номер методички:** N4904 ;
- 5) Калачев А.В. Многоядерные процессоры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калачев А.В.- Электрон.текстовые данные.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.- 247 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16090> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018) ;
- 6) Легкий В.Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Легкий, Б.В. Галун, О.В. Санков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 455 с. — 978-5-7782-1777-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47705.html> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018) ;
- 7) Микропроцессоры и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов энергетических специальностей/ А.А. Виноградов [и др.].- Электрон.текстовые данные.- Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.- 167 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28360> - ЭБС "IPRbooks", по паролю (дата обращения: 07.05.2018).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам ресурсам сети Интернет:

- 1) Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

- 2) Открытый стандарт для параллельного программирования гетерогенных систем [Электронный ресурс] / KHRONOS group— Режим доступа: <https://www.khronos.org/OpenGL/> (дата обращения: 07.05.2018).
- 3) 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/> (дата обращения: 07.05.2018).
- 4) Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.bookasutp.ru/Chapter6_1.aspx (дата обращения: 07.05.2018).
- 5) А.А. Кучерявый. Бортовые информационные системы (курс лекций) [Электронный ресурс] / ОАО «УКБП» — Режим доступа: http://airspot.ru/book/file/649/bortovije_informacionnije_sistemy.pdf (дата обращения: 07.05.2018).
- 6) Вендров А.М. Современные технологии создания программного обеспечения [Электронный ресурс] / «CitForum». — Режим доступа: <http://citforum.ru/programming/application/program/> (дата обращения: 07.05.2018).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Указания в рамках практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная

работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины;
- выполнение практического задания;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При проведении занятий по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством информационной образовательной среды ФГБОУ ВО «РГРТУ», позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания образовательного процесса, решение организационных вопросов, консультирование;
- доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам;
- проведение аудиторных занятий с использованием презентаций и раздаточных материалов в электронном виде;
- выполнение студентами различных видов учебных работ с использованием лицензионного программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Open Office (лицензия Apache License, Version 2.0);
- 3) Среда разработки Visual Studio
- 4) KeiluVision 5 (лицензия MDK-Lite Evaluation version)

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения лабораторных и практических занятий необходим класс Класс ПЭВМ на базе процессоров Intel или аналогичных с поддержкой технологии OpenCL, 1024 Mb RAM с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением Open Office, средой разработки Visual Studio и KeilVision;

3) для проведения лекций аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная, заочная).