

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


_____ О.Д. Асенчик

30.06. 2016

Регистрационный № УД- 45-19 уч.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СИСТЕМЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 07 «Информационные технологии и управление
в технических системах»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования 1 степени ОСВО 1-53 01 07-2013;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах», регистрационный № 1 53-1-38/уч. от 17.04.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.А. Литвинов, старший преподаватель кафедры «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТ:

П.Н. Анисим, ведущий инженер по электронной технике СООО «Гомельский приборостроительный завод».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»
(протокол № 9 от 11.03.2016);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 30.05.2016); Упор - 05-23/уч.

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 28.06.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

Изучение учебной дисциплины «Вычислительные машины и системы» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалиста в сфере радиоэлектроники.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель изучения дисциплины – изучение технического и программного обеспечения современных вычислительных машин, принципов построения, особенностей работы и технических возможностей вычислительных машин и систем.

Задачи дисциплины:

- изучение архитектурных решений компьютеров и вычислительных систем разного класса и назначения;
- изучение архитектуры микропроцессоров;
- изучение организации памяти вычислительных машин;
- изучение параллельных вычислительных систем;
- принципов построения и функционирования операционных систем.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Вычислительные машины и системы» связана с отдельными разделами таких учебных дисциплин, как «Схемотехника в системах управления», «Микропроцессоры в системах управления», «Программирование для встраиваемых операционных систем», «Проектирование управляющих и информационных средств на базе Embedded system».

Требования к освоению учебной дисциплины.

После изучения дисциплины «Вычислительные машины и системы»готавливаемый специалист должен соответствовать следующим требованиям к его компетентности:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-11. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

- ПК-2. Разрабатывать алгоритмическое обеспечение для систем автоматического управления технологическими процессами и подвижными объектами.
- ПК-4. Разрабатывать, изготавливать и эксплуатировать электронные компоненты систем автоматического контроля и регулирования.
- ПК-5. Выполнять автоматизированное проектирование систем управления.
- ПК-11. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-15. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Вычислительные машины и системы» студент должен:

знать:

- архитектурные решения построения основных узлов вычислительных машин и систем;
- принципы функционирования основных блоков современных вычислительных машин;
- принципы построения и особенности работы микропроцессорных систем;
- основные компоненты, принципы организации и функционирования операционных систем.

уметь:

- использовать современные вычислительные машины и системы для выполнения проектных работ и научно – технических расчётов.

приобрести навыки:

- построения микропроцессорных систем;
- разработки и эксплуатации автоматических и автоматизированных устройств и систем, использующих вычислительные машины.

Программа дисциплины рассчитана на объем 78 учебных часов, из них аудиторных – 48. Примерное распределение учебных часов по видам занятий: лекций – 32 часа; лабораторных работ – 16 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 2.0. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме зачета.

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Дневная форма обучения:

Курс – 3

Семестр – 5

Лекции – 32 часа

Лабораторные занятия – 16 часов

Всего аудиторных занятий – 48 часов

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Зачет – 5 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Архитектура вычислительных машин

Тема 1.1. Общие сведения о архитектурах вычислительных машин

Понятия архитектуры, организации и схемы компьютера. Классификация архитектур: SISD, SIMD, MISD, MIMD.

Тема 1.2. Основные архитектурные решения вычислительных машин

Классическая фон Неймановская, Принстонская и Гарвардская архитектуры. Классическая, магистральная, многошинная (мостовая, хабовая) и коммутационная архитектуры вычислительных машин.

Тема 1.3. Принципы обработки взаимодействующих процессов

Командный цикл. Принцип конвейерной обработки. Конвейеры команд и данных. Конфликты структурные, по данным и управлению. Суперскалярная обработка. Методы повышения загрузки конвейеров. Принципы параллельной обработки. Типы параллелизма. Оценки быстродействия и производительности компьютеров.

Раздел 2. Архитектура и системы команд микропроцессоров

Тема 2.1. Системы команд микропроцессоров

Системы команд CISC, RISC, VLIW, EPIC. Комбинированные системы. Зависимость системы команд от области применения ВС. Типы и форматы команд. Способы адресации.

Тема 2.2. Архитектура микропроцессоров

Обобщенная архитектура микропроцессоров. Тенденции развития архитектур микропроцессоров: удлинение конвейеров, предикация, переименование регистров, управление потоком данных, многопоточность, многоядерность.

Раздел 3. Организация памяти вычислительных машин и систем

Тема 3.1. Виды оперативной памяти вычислительных машин

Иерархия памяти. Сверхоперативная память: регистровая, ассоциативная и кэш – память. Обеспечение когерентности памяти. Синхронная, асинхронная, динамическая и статическая память вычислительных устройств. Основные характеристики современных запоминающих устройств. Постоянная память.

Тема 3.2. Структурная организации памяти вычислительных машин. Способы выборки данных

Оперативная память. Виртуальное, линейное и физическое адресные пространства. Сегментация и страничная организация памяти. Селекторы и дескрипторы. Блочная организация и расслоение памяти.

Раздел 4. Архитектура операционных систем

Тема 4.1. История развития и принципы построения ОС.

Функции операционной системы. Структура операционной системы. Классификация операционных систем. Требования к операционным системам. Архитектура и основные компоненты современных ОС.

Тема 4.2. Многозадачность и управление процессами в ОС

Понятие процесса и потока. Многопоточные приложения. Состояния и операции над процессами. Process Control Block и контекст процесса. Переключение контекста.

Тема 4.3. Планирование процессов и потоков

Уровни планирования. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Вытесняющее и невытесняющее планирование. Алгоритмы планирования (FCFS, RR, SJF).

Тема 4.4. Синхронизация процессов

Организация межпроцессного взаимодействия в ОС. Классические проблемы межпроцессного взаимодействия. Синхронизация процессов. Понятие критической секции. Алгоритмы организации взаимодействия процессов.

Тема 4.5. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью

Принцип локальности. Функции системы управления памятью. Схемы управления памятью: схема с фиксированными разделами; оверлейная структура; динамическое распределение, свопинг; схема с переменными разделами, страничная память. Сегментная и сегментно-страничная организация памяти.

Тема 4.6. Виртуальная память. Схемы управления виртуальной памятью

Понятие виртуальной памяти. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Страничная виртуальная память. Сегментно-страничная организации виртуальной памяти. Структура таблицы страниц. Управление виртуальной памятью. Ассоциативная память.

Раздел 5. Архитектура вычислительных систем

Тема 5.1. Вычислительные системы класса SIMD

Векторные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Ассоциативные вычислительные системы.

Тема 5.2. Архитектура параллельных вычислительных систем класса MIMD

Организация и функционирование архитектур с общей, распределенной и смешанной памятью. Мультипроцессоры. Массивно-параллельные системы (MPP). Симметричные мультипроцессорные системы (SMP). Системы с неоднородным доступом к памяти (NUMA). Параллельные векторные системы (PVP). Организация схем коммутации.

Тема 5.3. Кластерная архитектура. Распределение системы.

Мультикомпьютеры. Кластерные вычислительные системы. GRID – системы. Облачные вычисления. Стандарты MPI и OpenMP.

Раздел 6. Промышленные вычислительные системы для управления технологическими оборудованием

Тема 6.1. Промышленные контроллеры в системах автоматизации

Архитектура автоматизированных систем управления предприятием. Программируемые логические контроллеры в системах автоматизации. Архитектура ПЛК. Аппаратные средства промышленных контроллеров (компьютеров). Устройства ввода/вывода. Тенденции развития промышленных контроллеров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов У.С.Р	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Седьмой семестр								
1	Архитектура вычислительных машин	5			2			
1.1	Общие сведения о архитектурах вычислительных машин	1						Опрос
1.2	Основные архитектурные решения вычислительных машин	2						Опрос
1.3	Принципы обработки взаимодействующих процессов	2						Опрос
2	Архитектура и системы команд микропроцессоров	4						Опрос
2.1	Системы команд микропроцессоров	2						Опрос
2.2	Архитектура микропроцессоров	2			2			Опрос Защита ЛР
3	Организация памяти вычислительных машин и систем	4						
3.1	Виды оперативной памяти вычислительных машин	2						Опрос
3.2	Структурная организация памяти вычислительных машин. Способы выборки данных	2						Опрос
4	Архитектура операционных систем	10			8			
4.1	История развития и принципы построения ОС	2			3			Опрос Защита ЛР
4.2	Многозадачность и управление процессами в ОС	2			3			
4.3	Планирование процессов и потоков	2			2			Опрос Защита ЛР
4.4	Синхронизация процессов	2						Опрос
4.5	Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью	1						Опрос
4.6	Виртуальная память. Схемы управления виртуальной памятью	1						Опрос Защита ЛР
5	Архитектура вычислительных систем	5						
5.1	Вычислительные системы класса SIMD	1						Опрос
5.2	Архитектура параллельных вы-	2						Опрос

	числительных систем класса MIMD						
5.3	Кластерная архитектура. Распределение системы.	2					Опрос
6	Промышленные вычислительные системы для управления технологическими оборудованием	4			6		
6.1	Промышленные контроллеры в системах автоматизации	4			6		Опрос Защита ЛР
	Текущая аттестация						Зачет
	Итого	32 ✓			16 ✓		

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуридина

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин ; [перевел с англ. Е. Матвеев]. - 6-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 811 с.
2. Таненбаум, Э. Современные операционные системы : [перевод с английского] / Э. Таненбаум. - 3-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015.
3. Густав Олссон, Джангуидо Пиани Цифровые системы автоматизации и управления. — СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.: ил
4. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 4-е изд., испр.. - Москва : Интернет-университет информационных технологий ; Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 357 с.

Дополнительная литература

5. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. Вычислительные машины, системы и сети. М:Академия, 2010 г., - 560 с.
6. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники : курс лекций : учеб. пособие . - 2-е изд., испр.. - Москва : Интернет-ун-т информ. технологий, 2004 - 438с.
7. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций. Учебное пособие / Издание второе, исправленное / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. / М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет Информационных Технологий», 2004. — 440с.
8. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. - 5-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010.
9. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. - 3-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010. - 1115 с.
10. Хартов, В. Я. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / - Москва : Академия, 2010. - 351 с Руководство пользователя TRACE MODE 6 БЫСТРЫЙ СТАРТ, AdAstra Research Group, Ltd. Москва. 2012. – 168с.
11. Цилькер Б. Я., Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. - 668 с.
12. Горнец Н. П. Организация ЭВМ и систем : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер.. - Москва : Академия, 2008. - 316 с

Учебно-методические материалы

13. Литвинов Д. А., Ковалев А. В. Локальные информационные системы. Часть 1. Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов спе-

специальности 1-36 04 02. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2011. – 114 с. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/1873>.

14. К. С. Курочка, Д. А. Литвинов Операционные системы : пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)" / каф. "Информационные технологии" ; - Гомель : ГГТУ, 2009. - 66 с. (м/ук № 3838).

15. Литвинов Д. А., Ковалев А. В Организация и функционирование ЭВМ : курс лекций для студентов специальности 1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)" /. - Гомель : ГГТУ, 2010. - 56 с. (м/ук № 3938).

Электронные учебно-методические комплексы

Список литературы *сверен* *М. (Литвинов Д.А.)*

Перечень компьютерных программ, наглядных пособий, методических материалов и технических средств обучения

16. Оборудование лаборатории «Управление промышленными объектами» (а. 2-520).

17. TRACE MODE 6 для Windows (64 точки ввода-вывода). Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC MES-LAM-ИИМ-система для разработки АСУТП. АСУП Рус. Progr. продукт, код TM-6-64-P-RU- WIN.

18. МРВ-6 для Windows, 127 каналов Монитор реального времени Сервер РВ сервер СУБД РВ SIAD/SQL, сервер тревог, графическая консоль, Рус. Progr. продукт код. RTM-P-6-128-P-RU-WIN

19. Micro TRACE MODE 6 OEM для WinPAC-8000 6 для Windows CE на 63 канала, Исп. модуль Рус. Progr. продукт на 1 контроллер, код MCTM-WP-6-64-L1-P-RU-CE

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Командный интерфейс ОС Windows.
2. Сервер сценариев Windows Script Host.
3. Планирование процессов в операционных системах.
4. Промышленные контроллеры в системах автоматизации. Промышленные SCADA системы для управления технологическими оборудованием. TRACE MODE 6 создание проекта.
5. Распределенные промышленные системы мониторинга. Работа с модулями удаленного ввода/вывода сигналов в SCADA TRACE MODE 6.
6. Проектирования вычислительный устройств с использованием ПЛИС.

Технологии обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Локальные информационные системы» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач.

Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров и стендов. Контроль знаний проводится в ходе защиты лабораторной работы.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» № 33, утвержденного ректором университета 14.10.2014 г.

Основными целями ее осуществления являются: активизация учебно-познавательной деятельности и формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и практического применения знаний в области экономических и правовых аспектов предпринимательской деятельности в сфере промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Локальные информационные системы» предполагается использование следующих форм самостоятельной работы студентов:

- контролируемая самостоятельная работа (проведение исследований необходимых для выполнения лабораторных работ в аудитории под контролем преподавателя);
- управляемая самостоятельная работа (выполнение теоретических расчетов и моделирования устройств при опосредованном контроле и управлении со стороны преподавателя);

– собственно самостоятельная работа (подготовка к рубежному контролю знаний и текущей аттестации (экзамену), организованная студентом самостоятельно).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов используется учебно-методическое обеспечение дисциплины, включающее современные информационные ресурсы и технологии (электронный учебно методический курс дисциплины).

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Процедура диагностики результатов учебной деятельности студентов разработана и организована в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования первой ступени. Ее компоненты представлены:

– требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям Образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 07-2013, оценивание результатов измерения на основе принятой шкалы оценок);

– шкалой оценок (оценка промежуточных и итоговых (экзаменационных) достижений студента производится по десятибальной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом);

– критериями оценок, разработанными учреждением образования;

– инструментарием диагностики (выполнение и защита лабораторных работ, макетирование устройств (ПК-10, ПК-13)

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и лабораторные и практические работы.

Диагностика компетенций студента проводится в устной (ответы на занятиях, оценивание решения учебно-деловых ситуаций), письменной (контрольный опросы, письменное представление выполненных практических заданий, доклады и рефераты) и устно-письменной (экзамен) формах. (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6)

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Схемотехника в системах управления	ПЭ	ДА	протокол № 05.14.03.16
Программирование для встраиваемых операционных систем	ПЭ	ДА	протокол № 05.14.03.16
Проектирование управляющих и информационных средств на базе Embedded system	ПЭ	ДА	протокол № 05.14.03.16
Микропроцессоры в системах управления	ПЭ	ДА	протокол № 05.14.03.16