

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.07.2025 12:50:51
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc3a41bf75f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
С.М.Дудаков
2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Архитектура ЭВМ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Для студентов 3 курса

очная форма

Составитель: к.ф.-м.н. Кудряшов М.Ю.

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

— сформировать системное представление об архитектуре ЭВМ.

Задачами освоения дисциплины являются:

— усвоение системы знаний об основах организации ЭВМ;

— формирование умений реализовывать прикладные знания в области организации ЭВМ в профессиональной деятельности;

— совершенствование методических навыков использования архитектурных особенностей ЭВМ в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина относится к разделу «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» обязательной части Блока 1.

Для успешного освоения дисциплины «Архитектура ЭВМ» от обучающегося требуются знания и навыки, полученные в результате изучения курсов по «дискретной математике», «программированию».

Обучающийся должен иметь представление о булевой алгебре, знать любой язык структурированного программирования, иметь навыки его использования для написания простейших программ.

Данная дисциплина необходима для изучения дисциплины «Операционные системы».

3. Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 19 часов, лабораторные работы 19 часов, в т.ч. практическая подготовка 11 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы _____, в том числе курсовая работа _____;

самостоятельная работа: 63 часов, в том числе контроль 0 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.1 Обладает базовыми знаниями существующих информационно-коммуникационных технологий и требований информационной безопасности ОПК-4.2 Использует базовые знания существующих информационно-коммуникационных технологий и требования информационной безопасности в профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеет широким спектром ИКТ для решения задач профессиональной деятельности, осуществляет обоснованный выбор, анализ и адаптацию ИКТ для решения задач профессиональной деятельности с учетом специфики последних

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения - зачет, 5 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоя тельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия/ Лабораторные работы		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	В т.ч.практическая подготовка	всего	В т.ч.практическая подготовка		
Введение 1. Представление о многоуровневой архитектуре современной вычислительной системы 2.Общее представление об архитектуре фон-Неймана 3.Основные компоненты компьютера: центральный процессор, память, шина, устройства ввода-вывода 3.Эволюция вычислительных систем 4.Типы современных компьютеров и сферы их применения	8	1	0	0	0		7
Виртуальная машина фон-Неймана 1.Базовое устройство виртуальной машины фон Неймана, компоненты машины фон Неймана; 2. Шина; 3. Центральный процессор, регистры, АЛУ, тракт данных, цикл работы ЦП, архитектуры CISC и RISC; 4. Память, иерархия памяти, кеш- память; 5.Устройства ввода-вывода, порты ввода-вывода 6.Ассемблерные язык виртуальной машины	16	4	2	2	2		10

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоя тельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия/ Лабораторные работы		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	В т.ч.практическая подготовка	всего	В т.ч.практическая подготовка		
Цифровой логический уровень 1.Вентили: транзистор, транзисторный инвертор, простейшие булевы вентили; 2.Комбинационные схемы: интегральная схема, мультиплексор, декодер, компаратор, полусумматор, полный сумматор, АЛУ; 3.Память: защелка, синхронная SR- защелка, синхронная D-защелка, 8- битная схема памяти; 4.Типы памяти	16	4	4	2	2		10
Уровень архитектуры команд 1.Об уровне архитектуры команд; 2.Модель памяти, слова, адресное пространство, регистры; 3.Типы данных; 4.Команды: формат команды, адресация, типы команд	18	5	2	3	1		10
Уровень языка ассемблера 1.Об уровне языка ассемблера; 2.Язык ассемблера, процесс ассемблирования; 3.Структура объектного модуля, компоновка, связывание	20	9	4	3	1		8
Уровень операционной системы 1.Определения операционной системы: ОС как расширенная виртуальная машина, ОС как менеджер ресурсов; 2.Основные принципы работы ОС: работа одной программы, работа нескольких программ; 3.Прерывания: аппаратные, специальные - по таймеру и программное прерывание; 4.Системные вызовы	14	3	3	2	2		9

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоя- тельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия/ Лабораторные работы		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	В т.ч.практическая подготовка	всего	В т.ч.практическая подготовка		
Ввод-вывод 1.Устройства ввода-вывода; 2.Контроллер устройства ввода-вывода; 3.Порты ввода-вывода, типы, нумерация; 4.Общение процессора с контроллером: через порты ввода-вывода, через механизм трансляции портов ввода-вывода в адресное пространство; 5.Общение контроллера с процессором: программный способ, при помощи прерываний, при помощи DMA; 6.Способы борьбы со спамом	16	4	4	3	3		9
ИТОГО	108	30	19	15	11		63

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение	Лекционные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Виртуальная машина фон- Неймана	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Цифровой логический уровень	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Уровень архитектуры команд	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Уровень языка ассемблера	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Уровень операционной системы	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Ввод-вывод	Лекции, лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4.1 Обладает базовыми знаниями существующих информационно-коммуникационных технологий и требований информационной безопасности

Написание рефератов по истории развития вычислительной техники и операционных систем

Написание рефератов по темам, посвященным сравнению архитектур ЭВМ

Критерии оценивания:

Оригинальность текста составляет свыше 75% - 3 балла

Оригинальность текста составляет 50-74 % - 2 балла

Оригинальность текста составляет 25-49 % - 1 балл

Оригинальность текста составляет менее 25% - 0 баллов

привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. публикации последних лет) – 2 балла

реферат опирается на учебную литературу и/ или устаревшие издания – 1 балл

Отражение в плане ключевых аспектов темы – 2 балла;

Фрагментарное отражение ключевых аспектов темы – 1 балл;

Полное соответствие содержания теме и плану реферата – 2 балла;

Частичное соответствие содержания теме и плану реферата – 1 балла;

сопоставление различных точек зрения по одному вопросу (проблеме) – 1 балла;

Все представленные выводы обоснованы – 2 балла;

Аргументирована часть выводов – 1 балл.

верно оформлены ссылки на используемую литературу – 1 балл
соблюдены правила орфографической, пунктуационной, стилистической культуры – 1 балл;
соблюдены требования к объёму реферата – 1 балл.

ОПК-4.2 Использует базовые знания существующих информационно-коммуникационных технологий и требования информационной безопасности в профессиональной деятельности

1. Решение задач по структурной организации ЭВМ и систем
2. Решение задач по математическим основам, составляющих базис функционирования ЭВМ на различных уровнях представления

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ОПК-4.3 Владеет широким спектром ИКТ для решения задач профессиональной деятельности, осуществляет обоснованный выбор, анализ и адаптацию ИКТ для решения задач профессиональной деятельности с учетом специфики последних

1. Решение задач по конечным автоматам для проектирования цифровых логических схем
2. Решение задач на представления чисел в различных системах счисления и кодировках

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ: учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16839-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531870>
2. Архитектура ЭВМ: учебное пособие / авт.-сост. Е.В. Крахоткина, В.И. Терехин. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 80 с. - Библиогр.: с. 74-75.; [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457862>
3. Архитектура ЭВМ и систем / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин и др. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 200 с. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352>

4.Епанешников, А.М. Локальные вычислительные сети / А.М. Епанешников, В.А. Епанешников. - М.: Диалог-МИФИ, 2005. - 221 с.: ил., табл., схем. - Библиогр.: с.215. - ISBN 5-86404-200-5; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89381>

Дополнительная литература:

1.Рыбальченко М.В. Архитектура информационных систем: учебное пособие / М.В. Рыбальченко. - Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2015. - Ч. 1. - 92 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1765-7; [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462011>

2. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем: монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895672>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный	бесплатно

редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 251 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

MiKTeX 2.9	бесплатно
MPICH2 64-bit	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R studio	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)

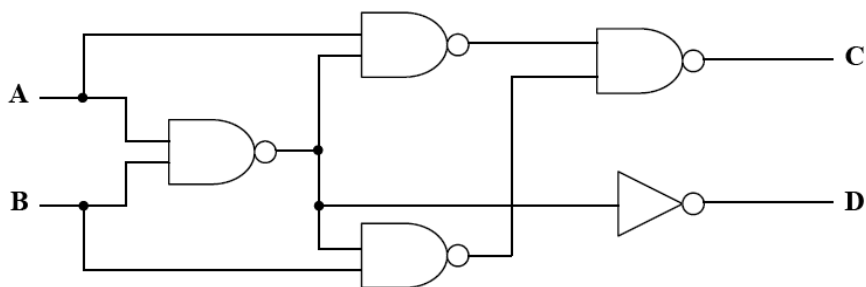
Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru>)

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Пример заданий для промежуточной аттестации:

1. Что делает данная схема? Напишите ее таблицу истинности.



2. Нарисуйте схему, реализующую следующую булеву функцию

$$\neg((A \vee B) \wedge \neg(C \wedge \neg A)) \vee \neg A$$

3. Нарисуйте схему микросхемы, устроенную следующим образом. Она имеет три входа – А, В и С, и один выход – Е. Если на А подается нулевой сигнал, то на выход Е подается результат булевой функции ИЛИ от значений на входах В и С (т.е. $E = B + C$). Если же на А подается единичный сигнал, то $E = BC$.

4. Постройте минимальную ДНФ методом Квайна – МакКласки для функции 11010101.

5. Записать в десятичном виде следующие числа, представленные в 32 битном формате IEEE–754: а) 4068 0000 б) 42E8 0000 в) C2E8 0000.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В целях обеспечения самостоятельной работы студентов выдаются самостоятельные индивидуальные задания. Суть задания – подготовка докладов, написание рефератов. В зависимости от сложности задания, их количество может варьироваться от 2 до 3 на один модуль.

Тема: История развития вычислительной техники за рубежом

Литература: а.1, а.2, б.1

Тема: История развития вычислительной техники в нашей стране

Литература: а.1, а.2, б.1

Тема: Виртуальная машина фон-Неймана

Литература: а.1, а.2.

Тема: Позиционные системы счисления.

Литература: а.1, а.2.

Тема: Формат чисел с плавающей точкой.

Литература: а.1, а.2.

Тема: Элементы булевой алгебры

Литература: а.1, а.2.

Тема: Минимизация булевых функций

Литература: а.1, а.2.

Тема: Цифровой логический уровень

Литература: а.1, а.2.

Тема: Уровень архитектуры команд

Литература: а1,а2

Тема: Уровень языка ассемблера

Литература: а1,а2

Тема: Уровень операционной системы

Литература: а1, а2

Название реферата по рассматриваемой теме формулируется обучаемым самостоятельно в процессе обсуждения с преподавателем.

Требования к рейтинг-контролю

Качество усвоения студентом учебной дисциплины «Архитектура ЭВМ и операционные системы», оценивается по 100-бальной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому модулю складывается из оценки текущей работы студентов на практических и лабораторных занятиях, выполнения индивидуальных заданий и оценки за выполнение студентом учебного задания при рубежном контроле. При этом доля баллов для оценки текущей учебной работы студента (семинарских,

лабораторных и практических занятий) составляет более 50% общей суммы баллов, выделенных на данный модуль.

Контроль знаний проводится в два этапа (2 модуля), за которые максимально можно набрать 60 баллов. За первый модуль максимально можно набрать 30 баллов, за второй максимально можно набрать 30 баллов. Максимальная оценка на курсовом экзамене - 40 рейтинговых баллов. Таким образом, максимально возможный балл за дисциплину равен 100.

Модуль 1.

За выполнение лабораторных работ и посещаемость лабораторных занятий, т.е. за текущую работу предоставляется возможность набрать до 50% баллов за модуль. Остальные баллы – результат рубежного контроля. В рубежный контроль включается представление результатов индивидуальной самостоятельной работы.

В первом модуле рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

История развития вычислительной техники. Представления данных в вычислительных системах. Позиционные системы счисления. Формат представления чисел с плавающей точкой.

В модуле 2 рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Элементы булевой алгебры. Минимизация булевых функций. Цифровой логический уровень. Уровень архитектуры системы команд.

В модуле 1 последующего семестра рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Уровень архитектуры системы команд (продолжение). Уровень языка ассемблера.

В модуле 2 последующего семестра рассматриваются следующие вопросы учебной дисциплины:

Уровень операционной системы. История развития операционных систем. Современные операционные системы.

Вопросы для подготовки к зачету

1. История развития вычислительных машин. Поколения ЭВМ.
2. Основные принципы работы ЭВМ.
3. Понятие архитектуры ЭВМ.
4. Основные компоненты ЭВМ. Архитектура Фон Неймана. CISC. RISC.
5. Регистры и счетчики. Назначение.
6. Дешифраторы и мультиплексоры. Назначение.
7. Сумматоры. Назначение и типы.
8. Структурная схема микропроцессора. АЛУ и его функции.
9. Регистры микропроцессора: аккумулятор, счетчик команд, регистр адреса памяти, регистр команд, регистр состояния.
10. Устройство системной памяти. Виды памяти и их принципы функционирования.
11. Устройство системной памяти. Адресация. Страничная и сегментная организация.
12. Понятие системной шины. Арбитраж шин.
13. Способы обмена данными. Принцип программного обмена данными.
14. Обмен по прерываниям. Типы прерываний и их отличия.
15. Устройство жесткого диска. Логическая и физическая адресация данных.
16. Принцип работы Flash-памяти.
17. Арифметические операции в двоичной системе счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
18. Представления отрицательных чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды.
19. Компьютерные кластеры и их типы. Области применения.
20. Организация ввода-вывода. Понятие контроллера. Его функции. Структура ЭВМ с одной системной шиной.

21. Основные понятия операционной системы: системные вызовы, прерывания, исключительные ситуации, файлы, процессы.
22. Классификация ОС.
23. Организация хранения данных на носителях. Драйверы устройств. Разделы на дисках, дисковые массивы.
24. Файловые системы: примеры, функции и назначение. Методы физической организации файлов.
25. Файловая система FAT. Структура логического раздела FAT. Модернизация FAT, файловая система FAT32. Дисковые утилиты.
26. Организация программного и программно-аппаратного интерфейса. Прерывания, функции прерываний в работе операционной системы.
27. Организация ввода-вывода. Контроллеры устройств. Драйверы, динамическая загрузка драйверов. Многослойная модель системы ввода-вывода.
28. Синхронный и асинхронный режим работы устройств ввода-вывода. Буферы. Кэширование данных. Менеджеры ввода-вывода.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебная аудитория № 308 170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35	Набор учебной мебели, экран, проектор.
--	--

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы Компьютерный класс № 2 факультета ПМиК № 249	Набор учебной мебели, компьютер, проектор.
---	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№	Обновленный	Описание внесенных	Реквизиты
---	-------------	--------------------	-----------

п.п.	раздел рабочей программы дисциплины	изменений	документа, утвердившего изменения
1	11. 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в список ПО	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
2	V. 1) Рекомендуемая литература	Обновление ссылок на литературу	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета