

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. А. Долгий

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 681.5

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент
проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» В. И. Устич

Долгий, Н. А.

Вычислительные машины, системы и сети: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / **Н. А. Долгий.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 28 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, подготовке к лабораторным занятиям, подготовке и сдаче зачета и экзамена, выполнению самостоятельной работы.

Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой цифровых систем и автоматики 28 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 сентября 2022 г., протокол № 7

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Долгий Н. А., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Тематический план.....	5
Содержание дисциплины и указания к изучению	7
Методические указания по проведению лабораторных занятий	16
Методические указания по выполнению самостоятельной работы	16
Методические указания по проведению занятий и освоению дисциплины.	17
Требования к аттестации дисциплины.....	18
1. Текущая аттестация.....	18
2. Промежуточная аттестация по дисциплине	21
Заключение	26
Библиографический список	28

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, изучающих дисциплину «Вычислительные машины, системы и сети».

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков обращения с основными узлами вычислительных машин.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами знаний и навыков по дисциплине, которые являются базовыми в области техники и технологии построения узлов вычислительных машин;

- освоение методов выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.

- формирование навыков в области техники и технологии построения узлов вычислительных машин.

В результате освоения дисциплины студенты получают целостное представление о понятиях и принципах работы узлов вычислительных машин.

Дисциплина опирается на знания, умения и навыки подготовки по дисциплинам «Физика», «Информатика» и «Дискретная математика».

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы построения и архитектуры ЭВМ;

- принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ;

- современные средства взаимодействия с ЭВМ;

уметь:

- выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах;

- устанавливать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем;

владеть:

- методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.

Далее в пособии представлен тематический план, содержащий перечень изучаемых тем, обязательных лабораторных работ, мероприятий текущей аттестации и отводимое на них аудиторное время (занятия в соответствии с расписанием) и самостоятельную работу. При формировании студентом личного образовательного плана на семестр следует оценивать рекомендуемое время на

изучение дисциплины. Возможно, при этом потребуется больше времени на выполнение отдельных заданий или проработку отдельных тем.

В разделе «Содержание дисциплины» приведены подробные сведения об изучаемых вопросах, по которым студент может ориентироваться в случае пропуска каких-то занятий, а также методические рекомендации преподавателя для самостоятельной подготовки, каждая тема имеет ссылки на литературу (или иные информационные ресурсы), а также контрольные вопросы для самопроверки.

Раздел «Текущая аттестация» содержит описание обязательных мероприятий контроля самостоятельной работы и усвоения разделов или отдельных тем дисциплины.

Далее изложены требования к завершающей аттестации – экзамену.

Помимо данного пособия студентам следует использовать материалы, размещенные в соответствующем данной дисциплине разделе ЭИОС, в которые более оперативно вносятся изменения для адаптации дисциплины под конкретную группу.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), т. е. 216 академических часов (186 астр. часов) контактной (лекционных и лабораторных занятий) и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, третий семестр – зачет,

очная форма, четвертый семестр – экзамен;

заочная форма, третий семестр – зачет,

заочная форма, четвертый семестр – экзамен.

Объем учебной работы (трудоемкость освоения) и структура дисциплины в очной и заочной формах обучения приведены в соответственно в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч					
	Контактная работа				СРС	Всего
	ЛК	ЛЗ	ПЗ	РЭ		
Семестр – 3, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 ч)						
Тема 1. Основные понятия вычислительной техники	4	8	-	2	13,85	27,85
Тема 2. Основные характеристики и параметры вычислительных машин	2	8	-	-	6	16
Тема 3. Организация процессоров	2	-	-	-	6	8
Тема 4. Память вычислительных машин	2	-	-	-	4	6
Тема 5. Принципы обмена данными в вычислительных машинах	4	-	-	-	10	14
Учебные занятия	14	16	-	2	39,85	71,85
Промежуточная аттестация	зачет					0,15
Итого по курсу						72
Семестр – 4, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 час.)						
Тема 6. Вычислительные системы в системах управления. Микроконтроллеры.	8	30	-	2	18	58
Тема 7. Вычислительные системы параллельной обработки данных	4	-	-	-	18	22
Тема 8. Введение в телекоммуникационные вычислительные сети	2	-	-	-	17	19
Учебные занятия	14	30	-	2	53	99
Промежуточная аттестация	экзамен					45
Итого по курсу						144
Итого по дисциплине						216

ЛК – лекции, ЛЗ – лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, РЭ – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), СРС – самостоятельная работа студентов.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч					
	Контактная работа				СРС	Всего
	ЛК	ЛЗ	ПЗ	РЭ		
Семестр – 3, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)						

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч					
	Контактная работа				СРС	Всего
	ЛК	ЛЗ	ПЗ	РЭ		
Тема 1. Основные понятия вычислительной техники	1	2	-	-	12	15
Тема 2. Основные характеристики и параметры вычислительных машин	1	2	-	-	10	13
Тема 3. Организация процессоров	-	2	-	-	8	11
Тема 4. Память вычислительных машин	-	2	-	-	8	11
Тема 5. Принципы обмена данными в вычислительных машинах	-	-	-	2	17,5	19,5
Учебные занятия	2	8	-	2	55,5	67,5
Промежуточная аттестация	зачет					4,5
Итого по курсу						72
Семестр – 4, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 ч)						
Тема 6. Вычислительные системы в системах управления. Микроконтроллеры.	2	10	-	-	36	48
Тема 7. Вычислительные системы параллельной обработки данных	2	-	-	-	30	32
Тема 8. Введение в телекоммуникационные вычислительные сети	2	-	-	2	50,5	54,5
Учебные занятия	6	10	-	2	116,5	134,5
Промежуточная аттестация	экзамен					9,5
Итого по курсу						144
Итого по дисциплине						216

ЛК– лекции, *ЛЗ* – лабораторные занятия, *ПЗ* – практические занятия, *РЭ* – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), *СРС* – самостоятельная работа студентов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ

Тема 1. Основные понятия вычислительной техники

Перечень изучаемых вопросов:

Кибернетика, информатика и вычислительная техника. Основные понятия вычислительной техники. Способы представления информации в вычислительных машинах. Основные принципы организации вычислительных

машин и систем. Вычислительные машины, комплексы, системы и сети .
Этапы развития вычислительных машин. Феномен персональных компьютеров.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются основные понятия вычислительной техники и способы представления информации в вычислительных машинах. Представлены принципы организации вычислительных машин и систем.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Поясните сущность понятий вычислительная система и вычислительная машина.
2. Структурная реализация вычислительной машины.
3. Способы представления информации в вычислительных машинах.
4. Этапы развития вычислительных машин
5. Феномен персональных компьютеров.

Тема 2. Основные характеристики и параметры вычислительных машин

Перечень изучаемых вопросов:

Организация вычислительных машин и теория автоматов. Унификация средств вычислительной техники. Преобразования, выполняемые электронными схемами. Многоуровневая организация вычислительных процессов. Понятия архитектуры вычислительной машины, аппаратного и программного обеспечения . Основные характеристики вычислительных машин и систем. Методы оценки. Влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики вычислительных машин и систем.

Методические указания к изучению:

Рассматривается организация вычислительных машин. Приводятся критерии унификации средств вычислительной техники. Рассматриваются особенности архитектуры вычислительной машины, аппаратного и программного обеспечения.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Глинкин, Е .И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронный ресурс]: монография / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 149 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Васькин, В. И. Схемотехника ЭВМ: учеб. пособие / В. И. Васькин; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2005. - 278 с.

4. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Особенность унификации средств вычислительной техники.
2. Виды преобразований сигналов, выполняемые электронными схемами в составе вычислительной машины.
3. Многоуровневая организация вычислительных процессов.
4. Основные характеристики вычислительных машин и систем.
5. Технологии производства интегральных схем цифровой техники.

Тема 3. Организация процессоров

Перечень изучаемых вопросов:

Введение в функциональную организацию процессора. Классификация и особенности организации процессоров по числу и способу использования внутренних регистров. Система команд . Способы адресации операндов и команд. Производительность процессоров. Оценки производительности.

Направления совершенствования архитектуры микропроцессоров. Функции операционных систем, реализуемые с аппаратной поддержкой профессора. Встроенные средства тестирования и отладки. Организация взаимодействия профессора с памятью.

Методические указания к изучению:

Приводятся классификация и особенности организации процессоров по числу и способу использования внутренних регистров и система команда процессора. Рассматриваются пути повышения производительности процессоров и организация взаимодействия профессора с памятью.

Литература:

1. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

2. Глинкин, Е. И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронный ресурс]: монография / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 149 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Васькин, В. И. Схемотехника ЭВМ: учеб. пособие / В. И. Васькин; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2005. - 278 с.

3. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Функциональная организация процессора.
2. Классификация процессоров.
3. Система команд процессора.
4. Производительность процессора.
5. Организация взаимодействия профессора с памятью.

Тема 4. Память вычислительных машин

Перечень изучаемых вопросов:

Иерархическая организация системы памяти. Схемотехника и организация работы СБИС динамической памяти. Организация регенерации.

Достоверность и надежность хранения информации. Архитектурные способы повышения скорости обмена между процессором и памятью. Архитектурные особенности СБИС динамической памяти высокого быстродействия. Модули основной памяти. Организация основной памяти в компьютере. Организация СБИС статической памяти. Области использования. Принципы построения СБИС энергонезависимой памяти. Внешняя память.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются вопросы схемотехнической реализации СБИС динамической памяти вычислительных систем, достоверности и надежности хранения информации. Приводятся особенности организации основной памяти в компьютере.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации: учеб. пособие: [16+] / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский, Е. В. Ляпунцова, В. С. Потапов; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 202 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683922> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3787-7. – Текст: электронный.

3. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

4. Глинкин, Е. И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронный ресурс]: монография / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 149 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Васькин, В. И. Схемотехника ЭВМ: учеб. пособие / В. И. Васькин; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2005. - 278 с.

6. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Особенности иерархической организации системы памяти.
2. Как обеспечивается достоверность и надежность хранения информации?
3. Архитектурные способы повышения скорости обмена между процессором и памятью.
4. Организация основной памяти в компьютере.
5. Организация СБИС статической памяти.

Тема 5. Принципы обмена данными в вычислительных машинах

Перечень изучаемых вопросов:

Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов. Организация и обмен данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром систем. Организация прерываний. Организация прямого доступа к памяти. Внешние интерфейсы вычислительных машин.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются вопросы организации и обмена данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром систем. Приведены особенности технической реализации внешних интерфейсов вычислительных машин.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

3. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и классификация шинных интерфейсов.
2. Организация и обмен данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром систем.
3. Организация прерываний.
4. Организация прямого доступа к памяти.
5. Внешние интерфейсы вычислительных машин.

Тема 6. Вычислительные системы в системах управления. Микроконтроллеры

Перечень изучаемых вопросов:

Понятия о централизованных и распределенных системах обработки данных и системах реального времени. Организация микроконтроллерных систем. Типовая структура микроконтроллера. Характеристики распространенных семейств микроконтроллеров.

Методические указания к изучению:

Приводятся сведения о централизованных и распределенных системах обработки данных и системах реального времени. Рассматриваются вопросы организации и типовая структура микроконтроллерных систем.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации: учеб. пособие: [16+] / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский, Е. В. Ляпунцова, В. С. Потапов; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 202 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683922> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3787-7. – Текст: электронный.

3. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

4. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Понятия о централизованных и распределенных системах обработки данных и системах реального времени.
2. Понятие микроконтроллера.
3. Организация микроконтроллерных систем.
4. Типовая структура микроконтроллера.
5. Характеристики распространенных семейств микроконтроллеров.

Тема 7. Вычислительные системы параллельной обработки данных

Перечень изучаемых вопросов:

Параллельная обработка как архитектурный способ повышения производительности. Классификация систем параллельной обработки данных. Классификация мультипроцессорных систем по способу организации основной памяти. Способы организации внутренних связей в мультипроцессорных системах. Состояние производства и использования высокопроизводительных вычислительных систем. Направления развития высокопроизводительных вычислительных систем. Производительность мультипроцессорных систем при увеличении числа процессоров. Вычислительные системы на кристалле. Закономерности, проблемы и тенденции развития.

Методические указания к изучению:

Приводятся сведения о параллельной обработке данных в вычислительных системах. Показаны направления развития высокопроизводительных вычислительных систем.

Литература:

1. Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации: учеб. пособие: [16+] / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский, Е. В. Ляпунцова, В. С. Потапов; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 202 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683922> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3787-7. – Текст: электронный.

2. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Классификация систем параллельной обработки данных.
2. Классификация мультипроцессорных систем по способу организации основной памяти.
3. Способы организации внутренних связей в мультипроцессорных системах.
4. Направления развития высокопроизводительных вычислительных систем.
5. Вычислительные системы на кристалле.

Тема 8. Введение в телекоммуникационные вычислительные сети

Перечень изучаемых вопросов:

Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети. Локальные вычислительные сети. Локальная вычислительная сеть Ethernet. Основные понятия о сети Интернет и корпоративных сетях.

Методические указания к изучению:

Приводятся сведения о принципах построения телекоммуникационных вычислительных сетей. Рассматриваются способы коммутации и маршрутизации при передаче данных в сети.

Литература:

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

3. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Контрольные вопросы:

1. Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
3. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети.
4. Локальные вычислительные сети.
5. Основные понятия о сети Интернет и корпоративных сетях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Особое место в структуре дисциплины занимает практикум, включающий в себя шесть лабораторных работ. Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лабораторного занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
1	Базовые логические элементы. Реализация простейших логических функций	4	2
1	Комбинационные преобразователи логических сигналов. Дешифраторы.	4	2
2	Последовательностные схемы. Триггеры, регистры	4	2
2	Элементы операционных устройств. Мультиплексоры. Сумматоры	2	2
2	Счётчики	2	-
6	Управляющие автоматы	30	10
	ИТОГО:	46	18

Лабораторный практикум проводится в лабораториях кафедры цифровых систем и автоматики № 261.10 и 143а ГУК, оснащенных специализированным лабораторным оборудованием.

Студент в ходе лабораторного практикума согласно методическим указаниям и заданию преподавателя выполняет работы, связанные с схемотехнической реализацией узлов цифровой техники вычислительных машин. Защита

лабораторной работы проводится на основании выполненного отчета по лабораторной работе, а также ответа на контрольные вопросы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине, а также работа в ЭИОС университета могут проводиться в том числе в компьютерном классе (лаб. 143а, главный учебный корпус), оснащенный персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет. Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС

№ п/п	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов		Форма контроля, аттестации
		очная форма	заочная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к лабораторным занятиям, оформление работ, подготовка к защите лабораторных работ)	92,85	128	Текущий контроль: - контроль на лекциях; - защита лабораторных работ
2	Индивидуальные контрольные задания	-	44	Текущий контроль: -защита индивидуальных контрольных заданий
Итого		92,85	172	

При выполнении контрольной работы для студентов заочной формы обучения предлагается в соответствии с заданным вариантом спроектировать схему микропрограммного автомата.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса по изучению дисциплины основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

В ходе изучения дисциплины внимание студентов постоянно акцентируется не только на теоретическом аспекте проектирования узлов цифровой техники, но и их практическом применении в современных вычислительных машинах. Для успешного освоения дисциплины необходимо ознакомиться с базовыми понятиями информационных технологий автоматизированных производств.

В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. На лекциях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического материала и ответы на вопросы студентов. При проведении занятий в интерактивной форме важно участвовать в процессе обсуждения и решения поставленных задач проектирования различных схем и узлов вычислительной техники, задавать преподавателю вопросы с целью уяснения теоретических положений, области их применения, разрешения спорных ситуаций. В конце лекции выделяется время для ответов на вопросы по текущему материалу и его обсуждению. Для закрепления изученного материала, определения «пробелов» в знаниях студентов на лекциях проводится контроль (устный опрос). Активность студентов и проявленные знания при обсуждении материала и устном опросе учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях, в ходе лабораторных занятий и проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу.

ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Текущая аттестация (текущий контроль) проводится с целью оценки освоения теоретического учебного материала, в том числе в рамках самостоятельной работы студента.

Контроль на лекциях по отдельным темам используются для оценки освоения тем дисциплины. Контроль производится в виде устного опроса.

Типовые контрольные вопросы для устного опроса на лекциях по отдельным темам:

Тема 1. Основные понятия вычислительной техники

1. Перечислите основные понятия вычислительной техники.
2. Перечислите способы кодирования информации в вычислительной технике.
3. Перечислите способы представления числовой информации в ЭВМ.

Тема 2. Основные характеристики и параметры вычислительных машин

1. Приведите основные характеристики ЭВМ.
2. Поясните структурную организацию ЭВМ различных поколений.
3. В чем заключается особенность многоуровневой организации вычислительных процессов в ЭВМ?

Положительная оценка («зачтено») по результатам каждого контроля (опроса) выставляется в соответствии с универсальной системой оценивания, приведенной в таблице 6. В случае получения оценки «не зачтено» студент должен пройти повторный контроль по данной теме в ходе последующих консультаций.

Текущий контроль в виде защиты лабораторных работ проводится на лабораторном практикуме, целью которого является формирование умений и навыков по проектированию узлов цифровой техники ЭВМ. Защита лабораторной работы проводится на основании выполненного отчета представления ее результатов на компьютере, а также ответа на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент, самостоятельно выполнивший задание, продемонстрировавший знание использованных им технических и программных средств получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

С целью контроля качества самостоятельной работы студентов заочной формы запланировано выполнение и защита контрольной работы. Система оценивания и критерии оценки контрольной работы приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Система оценивания критерии оценки контрольной работы

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- выполнившим и защитившим все лабораторные работы, предусмотренные данным положением (получившим положительную оценку по результатам лабораторного практикума);

- имеющим положительную оценку («зачтено») по результатам устного опроса;

- регулярно посещавшим лекционные занятия;

Формой отчетности (заключительной) по дисциплине для студента является экзамен. К экзамену по дисциплине допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, предусмотренные в рабочей программе дисциплины, а также все работы по текущему контролю и допущенные к сдаче экзаменов директором института цифровых технологий. Оценка по экзамену учитывает результаты работы студента в семестре, а также знания, умения и навыки, продемонстрированные в процессе обучения и на аттестации по дисциплине. Экзамен может проводиться как в традиционной форме, так и в виде экзаменационного тестирования. Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса. Задания для проведения экзаменационного тестирования приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Система оценивания и критерии выставления оценок по экзамену (экзаменационному тестированию) приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Система оценивания и критерии выставления оценок по экзамену (экзаменационному тестированию)

Критерий	Система оценок			
	Процент правильных ответов			
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Освоение стандартных	В состоянии решать только фрагменты	В состоянии решать поставленные	В состоянии решать поставленные	Не только владеет алгоритмом

Критерий	Система оценок			
	Процент правильных ответов			
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
алгоритмов решения профессиональных задач	поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	задачи в соответствии с заданным алгоритмом	е задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные понятия о процессе автоматизированной обработки данных. Определения. Меры информации.
2. Основные понятия о процессе автоматизированной обработки данных. Показатели качества информации.
3. Принцип организации вычислительной машины (ВМ). Основы двоичной системы исчисления, виды систем исчисления, перевод из одной формы записи в другую.
4. Принцип действия ВМ. Основы алгебры логики. Базовые логические операции и логические элементы.
5. Принцип действия ВМ. Комбинационные устройства средней степени интеграции: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры, полусумматоры.
6. Принцип действия ВМ. Простейшие последовательностные схемы: триггеры и основные элементы на триггерных схемах (счетчики, регистры).
7. Архитектура и классификация ВМ. Определения, основные характеристики ВМ.
8. Классификация ВМ по принципу действия, элементной базе, по назначению, по мощности. Основные области применения ВМ.

9. Общие понятия о функциональной и структурной организации ВМ. Обобщенная структура ВМ, ее подсистемы.
10. Аппаратные особенности ВМ первого и второго поколений. Структура простейшего АЛУ.
11. Аппаратные особенности ВМ третьего, четвертого и пятого поколений.
12. Основные принципы построения и функционирования ВМ. Кризис структуры фон-Неймана, ВМ шестого поколения.
13. Особенности организации современных ВМ. SISD компьютеры. CISC и RISC архитектура.
14. Особенности организации современных ВМ. Основы организации суперскалярной обработки данных.
15. Особенности организации современных ВМ. SIMD компьютеры. Матричная, векторно-конвейерная архитектура, MMX технология.
16. Организация микропроцессоров. Понятие микропроцессора, его основные особенности, преимущества использования. Функциональная структура МП.
17. Организация микропроцессоров. Предназначение, характеристика, состав и принцип работы операционного блока.
18. Организация микропроцессоров. Предназначение, характеристика, состав и принцип работы блока управления и интерфейсного блока.
19. Особенности организации процессоров при использовании внутренних регистров.
20. Система команд микропроцессора.
21. Основные понятия о способах и методах адресации.
22. Организация памяти ВМ. Общая структура и характеристики каждого уровня.
23. Организация памяти ВМ. Организация оперативного, сверхоперативного уровней. Методы управления оперативной памятью.
24. Системы внешней памяти и особенности организации кэш-памяти. Методы повышения пропускной способности оперативной памяти.
25. Организация обмена данными в ВМ – общие сведения. Обмен данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром системы.

26. Персональные компьютеры, особенности архитектуры и применения. Функциональная и структурная организация, характеристики ПК.
27. Персональные компьютеры, особенности архитектуры и применения. Системная плата, внутримашинный и шинный интерфейсы, основные используемые шины.
28. Персональные компьютеры, особенности архитектуры и применения. Запоминающие устройства.
29. Проектирование микропроцессорных систем и средств автоматики на их основе. Уровни проектирования. Классификация ошибок, неисправностей, дефектов.
30. Проектирование микропроцессорных систем и средств автоматики на их основе. Обнаружение неисправностей, функции средств отладки.
31. Проектирование микропроцессорных систем и средств автоматики на их основе. Основные этапы проектирования, комплексная отладка.
32. Встроенные средства тестирования и отладки при работе системы.
33. Процесс разработки программного обеспечения: определения основные инструменты, процесс создания.
34. Особенности создания исполняемых программ на языке ассемблер.
35. Структура программного обеспечения ВМ – предназначение и основные характеристики.
36. Системное обеспечение современных ВМ. Операционные системы, системы автоматизации программирования.
37. Специальное или прикладное обеспечение современных ВМ. Пакеты прикладных программ, различные системы обработки.
38. Централизованные и распределенные системы обработки данных. Вводные понятия и типовая структура.
39. Централизованные и распределенные системы обработки данных. Организация микроконтроллерных систем.
40. Типовая структура микроконтроллера, общие сведения.
41. Параллельная обработка данных как архитектурный способ повышения производительности.
42. Классификация систем параллельной обработки данных. Основные архитектуры многопроцессорных вычислительных систем.

43. Многопроцессорные вычислительные системы (с общей шиной, с многовходовой памятью).
44. Многомашинные вычислительные системы: многомашинные комплексы, системы массового параллелизма.
45. Вычислительные системы – состояния производства, направления развития высокопроизводительных вычислительных систем, тенденции развития архитектур с общей и разделяемой памятью.
46. Вычислительные системы – развитие архитектур микропроцессоров, направления развития мультимикропроцессорных систем с распределенной памятью.
47. Общие оценки производительности мультимикропроцессорных систем при увеличении числа процессоров. Вычислительные системы на кристалле.
48. Принципы построения телекоммуникационных вычислительных систем: понятие, организация, параметры, классификация, архитектура.
49. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI).
50. Коммуникация и маршрутизация при передаче данных.
51. Локальные вычислительные сети и сеть Ethernet.
52. Корпоративные сети и сеть Интернет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы. Реализация программы предполагает использование интерактивных форм проведения лабораторных занятий. Проведение лабораторных занятий подразумевает обучение, построенное на групповой совместной деятельности студентов, в том числе с использованием персонального компьютера.

В лекциях по предмету излагаются основные знания по курсу дисциплины. Самостоятельная работа имеет особое значение для прочного усвоения материала. Она помогает научиться правильно, ориентироваться в научной литературе, самостоятельно мыслить и находить правильные ответы на возникающие вопросы. В ходе всех видов занятий происходит углубление и

закрепление знаний студентов, вырабатывается умение правильно излагать свои мысли.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Освоение дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» является одним из основополагающих шагов к формированию будущего специалиста в области автоматизации технологических процессов и производств. Приобретенные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки будут углубляться и совершенствоваться в процессе дальнейшего обучения и могут быть применены в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Басыня, Е. А. Вычислительные машины, системы и сети: учебно-методическое пособие: [16+] / Е. А. Басыня. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575326> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр: с. 60-65. – ISBN 978-5-7782-3480-2. – Текст: электронный.

2. Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации: учеб. пособие: [16+] / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский, Е. В. Ляпунцова, В. С. Потапов; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 202 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683922> (дата обращения: 06.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3787-7. – Текст: электронный.

3. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - Москва: КноРус, 2017. - 372 с. (ЭБС «Book.ru»).

4. Глинкин, Е. И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронный ресурс]: монография / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 149 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Васькин, В. И. Схемотехника ЭВМ: учеб. пособие / В. И. Васькин; КГТУ. – Калининград : КГТУ, 2005. - 278 с.

6. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учеб. / В. Ф. Мелехин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 560 с.

Локальный электронный методический материал

Николай Алексеевич Долгий

Вычислительные машины, системы и сети

Редактор Г. А. Смирнова

Уч.-изд. л. 2,0. Печ. л. 1,9

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1