

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 28.06.2024 11:29:42

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра КЗ «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Организация ЭВМ и систем

Автор программы:

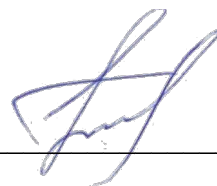
Ефремов Н.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, efremovnv@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

Протокол № 11 заседания кафедры «КЗ» от 18.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 15.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

|  |    |
|--|----|
| 1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....   | 4  |
| 2.Место дисциплины в структуре образовательной программы .....   | 6  |
| 3.Объем дисциплины.....  | 7  |
| 4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....     | 8  |
| 5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....  | 14 |
| 6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....  | 15 |
| 7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....   | 16 |
| 8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....  | 17 |
| 9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....   | 18 |
| 10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных ..... | 20 |
| 11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....   | 21 |

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

| <b>Код компетенции по СУОС 3++</b> | <b>Формулировка компетенции</b>  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>  |
| ОПКС-5<br>(09.03.01)               | Способен собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем |
| ОПКС-7<br>(09.03.01)               | Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов  |

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

| 1   | 2   | 3   |
|---|---|---|
| Компетенция: код по СУОС<br>3++, формулировка   | Индикаторы  | Формы и методы обучения, способствующие<br>формированию и развитию компетенции  |
| <p>ОПКС-5<br/>(09.03.01)<br/>Способен собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p> | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем<br/>- порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем<br/><b>УМЕТЬ</b><br/>- собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p> | <p><b>Лекции</b><br/><b>Семинары</b><br/><b>Лабораторные работы</b><br/><b>Самостоятельная работа</b><br/>(в том числе выполнение курсовой работы)<br/><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |
| <p>ОПКС-7<br/>(09.03.01)<br/>Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>  | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем<br/><b>УМЕТЬ</b><br/>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы</p>  | <p><b>Лекции</b><br/><b>Семинары</b><br/><b>Лабораторные работы</b><br/><b>Самостоятельная работа</b><br/>(в том числе выполнение курсовой работы)<br/><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика;
- Теория автоматов.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Периферийные устройства ЭВМ;
- Управляющие, встроенные и бортовые ЭВМ.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц(з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

| Виды учебной работы                  | Объем по семестрам, акад. ч. |  |                       |
|--------------------------------------|------------------------------|--|-----------------------|
|                                      | Всего                        | Количество семестров освоения дисциплины |                       |
|                                      |                              | 1  | 2                     |
| Объем дисциплины                     | 252                          | 144                                      | 108                   |
| <b>Аудиторная работа*</b>            | <b>108</b>                   | <b>54</b>                                | <b>54</b>             |
| Лекции (Л)                           | 54                           | 36                                       | 18                    |
| Семинары (С)                         | 18                           | 0  | 18                    |
| Лабораторные работы (ЛР)             | 36                           | 18                                       | 18                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>   | <b>144</b>                   | <b>90</b>                                | <b>54</b>             |
| Проработка учебного материала лекций | 6.75                         | 4.5                                      | 2.25                  |
| Подготовка к лабораторным работам    | 24                           | 18                                       | 6                     |
| Подготовка к экзамену                | 30                           | 30                                       | 0                     |
| Подготовка к рубежному контролю      | 12                           | 9  | 3                     |
| Подготовка к семинарам               | 2.25                         | 0  | 2.25                  |
| Выполнение курсовой работы           | 36                           | 0  | 36                    |
| Другие виды самостоятельной работы   | 33                           | 28.5                                     | 4.5                   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  |                              | <b>Экзамен</b>                           | <b>Зачёт<br/>ДЗчт</b> |

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

| № п/п            | Тема (название) модуля   | Виды занятий*, часы |           |           |           | Активные и интерактивные формы проведения занятий |           | Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++) | Текущий контроль результатов обучения |                   |                  |
|------------------|--|---------------------|-----------|-----------|-----------|---|-----------|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
|                  |  | Л                   | С         | ЛР        | СР        | Форма проведения занятий                          | Часы      |  | Срок (неделя)                         | Формы             | Баллы (мин/макс) |
| <b>1 семестр</b> |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       |                   |                  |
| 1                | Функциональная и структурная организация ЭВМ                     | 12                  | 0         | 6         | 20        | Обсуждение практических примеров на лекциях       | 6         | ОПКС-5, ОПКС-7                                       | 6                                     | Рубежный контроль | 12/20            |
|                  |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>     | <b>12/20</b>     |
| 2                | Система памяти ЭВМ   | 14                  | 0         | 8         | 23        | Обсуждение практических примеров на лекциях       | 8         | ОПКС-5, ОПКС-7                                       | 13                                    | Рубежный контроль | 18/30            |
|                  |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>     | <b>18/30</b>     |
| 3                | Организация прерываний, мультизадачности, контроля и диагностики | 10                  | 0         | 4         | 17        | Обсуждение практических примеров на лекциях       | 4         | ОПКС-5, ОПКС-7                                       | 18                                    | Рубежный контроль | 12/20            |
|                  |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>     | <b>12/20</b>     |
| 4                | Экзамен  | -                   | -         | -         | 30        | -   | -         | -  | -                                     | -                 | <b>18/30</b>     |
|                  | <b>ИТОГО за семестр</b>  | <b>36</b>           | <b>0</b>  | <b>18</b> | <b>90</b> | <b>-</b>  | <b>18</b> | <b>-</b>   | <b>-</b>                              | <b>-</b>          | <b>60/100</b>    |
| <b>2 семестр</b> |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       |                   |                  |
| 5                | Направление в архитектуре процессоров, вычислительные системы    | 18                  | 18        | 18        | 18        | Обсуждение практических примеров на семинарах     | 18        | ОПКС-5, ОПКС-7                                       | 18                                    | Рубежный контроль | 60/100           |
|                  |  |                     |           |           |           |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>     | <b>60/100</b>    |
| 6                | Курсовая работа  | -                   | -         | -         | 36        | -   | -         | -  | -                                     | -                 | -                |
|                  | <b>ИТОГО за семестр</b>  | <b>18</b>           | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>54</b> | <b>-</b>  | <b>18</b> | <b>-</b>   | <b>-</b>                              | <b>-</b>          | <b>60/100</b>    |

\*в том числе, в форме практической подготовки



| №,<br>п/п | Наименование модуля, содержание  | Часы |
|-----------|--|------|
| <b>1</b>  | <b>«Функциональная и структурная организация ЭВМ»</b>  |      |
|           | <b>Лекции</b>  | 12   |
| 1.1       | Цель и задачи изучения дисциплины. Её содержание. Понятие структуры и архитектуры ЭВМ. История развития средств вычислительной техники, этапы развития. Концепция машины с хранимой в памяти программой. Принципы Фон Неймана.   | 2    |
| 1.2       | Поколения ЭВМ. Элементная база, особенности структурной и функциональной организации, область применения машин каждого поколения. Классификация вычислительных машин.  | 2    |
| 1.3       | <b>Архитектура системы команд.</b> Классификация архитектур системы команд: CISC, RISC, VLIW.<br>Классификация по месту хранения операндов: стековая, аккумуляторная, регистровая, с выделенным доступом к памяти. Типы и форматы операндов. Числа с фиксированной запятой, с плавающей запятой, двоично-десятичные числа. Стандарт IEEE 754. Технологии MMX, 3DNow, SSE. Размещение числовых данных в памяти. Выровненные данные. | 2    |
| 1.4       | Типы команд. Арифметические, логические, пересылки, ввода/вывода, передачи управления, задания режима работы.<br>Форматы команд. Разрядность полей команды. Эволюция форматов команд. Способы адресации операндов.   | 2    |
| 1.5       | <b>Функциональная организация классической ЭВМ.</b><br>Типовые узлы основных устройств классической машины. Понятие цикла команды. Этапы стандартного цикла. Связь с понятиями микропрограммы и микрокоманды.  | 2    |
| 1.6       | <b>Устройства управления (УУ).</b> Назначение и функции УУ. Уровни управляющей информации. Понятие центрального и местного УУ. Два способа построения УУ: схемный и микропрограммный. Их преимущества и недостатки. Структурная схема микропрограммного УУ. Структура микрокоманды. Способы адресации и организации ветвлений в микропрограммах. Кодирование микрокоманд: горизонтальное, вертикальное, смешанное.                 | 2    |
|           |  |      |
|           | <b>Лабораторные работы</b>   | 6    |
| ЛР1.1     | Учебно- исследовательский стенд «ALTERA DE 2-115», ПЛИС «CYCLON-IV». Инструментальные средства проектирования и отладки систем на кристалле. Приложение «Altera Monitor Program» (AMP) для работы со стендом.  | 2    |
| ЛР1.2     | Создание мультимедийной процессорной системы на кристалле. Использование AMP для взаимодействия с параллельными портами для ввода информации с кнопок и переключателей и для отображения информации на светодиодах и семисегментных индикаторах.   | 2    |
| ЛР1.3     | Использование AMP для компиляции, загрузки и отладки программ. Архитектура системы команд процессора NIOS II. Форматы команд и данных. Способы адресации операндов.  | 2    |
|           | <b>Самостоятельная работа</b>  | 20   |
| СП1.1     | Проработка учебного материала лекций   | 1.5  |
| СП1.2     | Подготовка к лабораторным работам  | 6    |
| СП1.3     | Подготовка к рубежному контролю  | 3    |

|          |   |      |
|----------|---|------|
| CP1.4    | Другие виды самостоятельной работы  | 9.5  |
| <b>2</b> | <b>«Система памяти ЭВМ»</b>   |      |
|          | <b>Лекции</b>   | 14   |
| 2.1      | <b>Архитектура системы команд x86</b> , как пример CISC процессора. Базовая архитектура 32 разрядного процессора, его основные блоки: АЛУ, регистры общего назначения, сегментные регистры, указатель команд, регистр флагов, системные регистры, регистры отладки и тестирования, устройство с плавающей запятой. Адресация данных и их форматы. Форматы и поля команд.      | 2    |
| 2.2      | <b>Архитектура системы команд NIOS II</b> , как пример RISC процессора. Базовая архитектура 32 разрядного процессора, его основные блоки: АЛУ, регистры общего назначения, системные регистры, счетчик команд. Форматы данных. Способы адресации данных. Форматы и поля команд. Система команд процессора   | 2    |
| 2.3      | <b>Организация многоуровневой памяти в ЭВМ</b><br>Характеристики систем памяти. Иерархия запоминающих устройств. Оперативная память. Внешняя память. Статическая и динамическая память. Принцип действия. Циклы обращения.  | 2    |
| 2.4      | Регенерация памяти. Банки памяти. Методы повышения фактического быстродействия динамической памяти: расслоение памяти, страничный режим работы. Микросхемы памяти: FPM, EDO, BEDO, MDRAM, SDRAM, RDRAM, CDRAM, DDRAM. Память DDR2, DDR3, DDR4. Модули памяти SIPP, SIMM, DIMM.  | 2    |
| 2.5      | <b>Кэш память.</b> Типы кэш-памяти. Полностью ассоциативный кэш, кэш с прямым отображением, ассоциативный по множеству кэш. Алгоритмы замещения информации в заполненной кэш памяти. Алгоритмы согласования содержимого кэш памяти и основной памяти: со сквозной записью, с обратной записью. Уровни кэш-памяти. Способы оптимизации кэша.                                   | 2    |
| 2.6      | <b>Управление памятью в ЭВМ на примере x86.</b> Сегментированная модель памяти в реальном и защищенном режимах работы процессора x86. Понятия: логический адрес, линейный адрес, физический адрес. Структура логического адреса, понятие селектора сегмента, смещения, дескриптора сегмента. Глобальная и локальная дескрипторная таблица.                                    | 2    |
| 2.7      | <b>Страничная организация памяти ЭВМ.</b> Понятие виртуальной памяти. Структурные средства для её реализации. Страница линейного пространства и страница физической памяти. Двухэтапное преобразование адреса в x86. Каталог страниц, таблицы страниц. Формат элементов PDE, PTE. Ассоциативный кэш-буфер страничного преобразования (TLB). Его структура и принцип действия. | 2    |
|          |   |      |
|          | <b>Лабораторные работы</b>  | 8    |
| ЛР2.1    | Вывод информации из процессорной системы на LCD индикатор.  | 2    |
| ЛР2.2    | Особенности выполнения команд load, store. Тестирование всех типов оперативной памяти, используемой в процессорной системе.   | 2    |
| ЛР2.3    | Использование стека, передача параметров через стек и регистры процессора. Выполнение команд вызова и возврата из процедур.   | 2    |
| ЛР2.4    | Использование вложенных процедур и файлов с исходными данными в процессорной системе.   | 2    |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>   | 23   |
| CP2.1    | Проработка учебного материала лекций  | 1.75 |

|          |   |       |
|----------|---|-------|
| CP2.2    | Подготовка к лабораторным работам   | 8     |
| CP2.3    | Подготовка к рубежному контролю   | 3     |
| CP2.4    | Другие виды самостоятельной работы  | 10.25 |
|          |   |       |
| <b>3</b> | <b>«Прерывания, мультизадачность, контроль и диагностика в ЭВМ»</b>   |       |
|          | <b>Лекции</b>   | 10    |
| 3.1      | <b>Организация прерываний в ЭВМ</b><br>Классификация прерываний. Аппаратные, программные, внешние, внутренние, маскируемые, немаскируемые. Типы особых случаев. Обработка прерываний в реальном и защищенном режимах работы процессора x86.   | 2     |
| 3.2      | Таблица векторов прерываний, дескрипторная таблица прерываний. Типы дескрипторов: шлюз ловушки, шлюз прерывания, шлюз задачи. Контроллер приоритетных прерываний. Его структура и принцип действия. Прерывания процессора NIOS II.  | 2     |
| 3.2      | <b>Организация мультизадачности в ЭВМ</b><br>Аппаратное обеспечение многозадачных ОС. Широкий и узкий смысл понятия задачи. Контекст задачи, контекстная память.  | 2     |
| 3.3      | Сегмент состояния задачи TSS. Шлюз задачи. Переключение задач. Вложенные задачи.  | 2     |
| 3.4      | <b>Организация защиты памяти в ЭВМ</b><br>Виды защиты. Уровни привилегий: дескриптора, текущий, запрашиваемый, эффективный, ввода/ вывода. Привилегированные команды. Вызов защищенных системных процедур. Понятие шлюза вызова, его основные поля. Защита на уровне страниц.                                       | 2     |
| 3.5      | <b>Организация контроля и диагностики в ЭВМ</b><br>Основные характеристики надёжности ЭВМ. Контроль функционирования и работоспособности. Аппаратный и программный контроль. Диагностирование неисправностей. Контроль передачи информации. Контроль выполнения арифметических операций. Контроль устройств памяти. | 2     |
|          | <b>Лабораторные работы</b>  | 4     |
| ЛР3.1    | Аппаратные, программные прерывания и особые случаи в процессорной системе.  | 2     |
| ЛР3.2    | Исследование работы интервального таймера и применение его в приложениях пользователя.  | 2     |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>   | 17    |
| CP3.1    | Проработка учебного материала лекций  | 1.25  |
| CP3.2    | Подготовка к лабораторным работам   | 4     |
| CP3.3    | Подготовка к рубежному контролю   | 3     |
| CP3.4    | Другие виды самостоятельной работы  | 8.75  |
|          |   |       |
| 4        | Экзамен   | 30    |
| CP4.1    | Подготовка к экзамену   | 30    |
|          |   |       |
| <b>5</b> | <b>«Направления в архитектуре процессоров и вычислительные системы»</b>   |       |
|          | <b>Лекции</b>   | 18    |
| 5.1      | <b>Основные направления в архитектуре процессоров</b><br>Конвейеризация вычислений. Синхронные линейные и нелинейные конвейеры. Конвейер команд и конфликты в нём. Структурный риск, риск по данным, риск по управлению. Проблема условного перехода и методы её решения.   | 2     |

|                   |  |      |
|-------------------|--|------|
| 5.2               | Суперконвейерные процессоры и суперскалярные процессоры. Конвейер процессора PENTIUM. Проблема неупорядоченной выдачи команд и способы её решения: переименование регистров и переупорядочивание команд. | 2    |
| 5.3               | <b>Параллельные вычислительные системы</b><br>Три вида параллелизма. Метрики параллельных вычислений. Классификация Флинна.  | 2    |
| 5.4<br>...<br>5.6 | Векторные и векторно- конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы.  | 6    |
| 5.7<br>...<br>5.9 | Ассоциативные вычислительные системы. Системы с систолической структурой.  | 6    |
|                   | <b>Семинары</b>  | 18   |
| C5.1              | Разработка алгоритмов выполнения заданных операций, составление содержательного графа микропрограммы и функциональной схемы блока операций.  | 2    |
| C5.2              | Логическое проектирование блока операций. Разработка принципиальной схемы блока операций. Поведенческое описание функциональных узлов блока операций с использованием языка VHDL.                        | 2    |
| C5.3              | Создание проекта блока операций в САПР QUARTUS II. Ввод принципиальной схемы блока операций в графической среде САПР. Редактирование проекта.  | 2    |
| C5.4              | Создание альтернативного проекта блока операций с использованием поведенческого описания его компонентов на языке VHDL.  | 2    |
| C5.5              | Разработка тестовых наборов для верификации блока операций. Создание файлов с временными диаграммами для моделирования блока операций. Функциональное моделирование блока операций.                      | 2    |
| C5.6              | Составление обобщенного алгоритма выполнения заданных операций. Разработка функциональной схемы местного устройства управления (МУУ). Логическое проектирование МУУ.                                     | 2    |
| C5.7              | Создание альтернативного проекта МУУ с использованием поведенческого описания графа его переходов на языке VHDL.   | 2    |
| C5.8              | Комплексная отладка арифметико-логического устройства в САПР QUARTUS II. Реализация проекта в кристалле ПЛИС учебного стенда Altera® DE2-115 и отладка проекта с использованием ресурсов стенда.         | 2    |
| C5.9              | Разбор этапов проектирования центрального устройства управления для реализации процессора в целом.   | 2    |
|                   | <b>Лабораторные работы</b>   | 18   |
| ЛР5.1             | Инструментальные средства отладки программ, используемые в лабораторных работах. Сегментная организация памяти в реальном и защищенном режимах работы процессора x86.                                    | 6    |
| ЛР5.2             | Исследование особых случаев процессора x86. Аппаратные и программные прерывания процессора x86.  | 6    |
| ЛР5.3             | Страничная организация памяти x86. Организация мультизадачности в процессорах x86.   | 6    |
|                   | <b>Самостоятельная работа</b>  | 18   |
| СР5.1             | Проработка учебного материала лекций   | 2,25 |
| СР5.2             | Подготовка к семинарам   | 2,25 |
| СР5.3             | Подготовка к лабораторным работам  | 6    |
| СР5.4             | Подготовка к рубежному контролю  | 3    |
| СР5.5             | Другие виды самостоятельной работы   | 4,5  |
| 6                 | Курсовая работа  | 36   |



## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Литература по дисциплине

1. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер / Орлов С.А.; Цилькер Б.Я.
2. Архитектура ЭВМ. 2 изд. А. Жмакин / Жмакин А.
3. Ефремов, Н. В. Введение в систему автоматизированного проектирования Quartus II : учебное пособие / Н. В. Ефремов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104597>
4. Ефремов, Н. В. Инструментальные средства проектирования и отладки систем на программируемых кристаллах компании Altera : учебное пособие / Н. В. Ефремов, А. А. Бородин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104599>
5. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ : пер. с англ. / Хамахер К., Вранешич З., Заки С. ; пер. Здир О. - 5-е изд. - СПб. : Питер ; Киев : BHV, 2003. - 845 с. - (Классика computer science). - ISBN 5-8046-0162-8. - ISBN 966-552-122-5.

### Дополнительные материалы

6. Ефремов Н. В. Создание процессорной системы на кристалле ПЛИС и последующее её исследование: учебно-методическое пособие. — М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. — 61 с
7. Ефремов Н. В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организация ЭВМ». М.: МГУЛ 2006.
8. ALTERA DE 2-115. Development and Education Board. Описание учебного стенда на сайте компании INTEL
9. Учебные стенды «Altera DE 2-115» и «Altera DE 2-70». Видеоматериалы.
10. Altera Monitor Program user manual Описание приложения АМР на сайте компании Intel.
11. Макетирование операционного устройства в кристалле ПЛИС учебного стенда «Altera DE 2-115». Видеоматериалы.
12. Стенд TEST\_OY для исчерпывающего тестирования операционного устройства



## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Страница по дисциплине «Организация ЭВМ и систем» сайта кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»:  
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k3/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре один модуль, выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета/зачета.

### Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| <b>Рейтинг</b> | <b>Оценка на экзамене,<br/>дифференцированном зачёте</b> | <b>Оценка на зачете</b> |
|----------------|--|-------------------------|
| 85 – 100       | отлично  | Зачтено                 |
| 71 – 84        | хорошо   | Зачтено                 |
| 60 – 70        | удовлетворительно  | Зачтено                 |
| 0 – 59         | неудовлетворительно                                      | Не зачтено              |

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: efremovnv@bmstu.ru

### **Программное обеспечение:**

- Excel
- Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №, п/п | Вид занятий            | Вид и наименование оборудования   |
|--------|------------------------|---|
| 1      | Лекции                 | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 2      | Семинары               | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 3      | Лабораторные работы    | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 4      | Самостоятельная работа | библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.  |

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Архитектура ЭВМ. 2 изд. А. Жмакин / Жмакин А.
2. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер / Орлов С.А.; Цилькер Б.Я.
3. Ефремов, Н. В. Введение в систему автоматизированного проектирования Quartus II : учебное пособие / Н. В. Ефремов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104597>
4. Ефремов, Н. В. Инструментальные средства проектирования и отладки систем на программируемых кристаллах компании Altera : учебное пособие / Н. В. Ефремов, А. А. Бородин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104599>
5. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ : пер. с англ. / Хамахер К., Вранешич З., Заки С. ; пер. Здир О. - 5-е изд. - СПб. : Питер ; Киев : BHV, 2003. - 845 с. - (Классика computer science). - ISBN 5-8046-0162-8. - ISBN 966-552-122-5.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Ubuntu

**Преподаватель кафедры:**

Ефремов Н.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, [efremovnv@bmstu.ru](mailto:efremovnv@bmstu.ru)