

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика и  
робототехника» и  
«17» января 2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Алгоритмы и структуры данных в информационных системах»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

с профилем

**Информационные системы и технологии в робототехнике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-21

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Акименко Татьяна Алексеевна, доцент, канд. тех. наук, доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** изучения дисциплины (модуля) является предоставление сведений об основных типах архитектур вычислительных систем, способах организации параллельных вычислений, памяти компьютерных систем. Кроме этого, в курсе излагаются принципы конвейеризации вычислений, способы увеличения производительности программ. Все полученные сведения должны быть закреплены в процессе самостоятельного изучения архитектур отдельных моделей серийных компьютеров.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение современного состояния данной области знаний и перспектив ее развития, наиболее часто применяемых средств и методов построения архитектур компьютеров;
- получение навыков работы с научно-исследовательской литературой по данной теме;
- самостоятельное выполнение исследовательской работы в рамках данного направления.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается во 4 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);
- 2) методы математического моделирования и алгоритмизации физических процессов (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1).

### **Уметь:**

- 1) анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);
- 2) разрабатывать программы математического моделирования информационных систем и оптимизации их характеристик (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2).

### **Владеть:**

- 1) навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов. (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);
- 2) методами и средствами объектно-ориентированного программирования (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| Номер семестра       | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах |                                    |                     |                                  |              |                          | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
|                      |                                |                                 |                                   | Лекционные занятия                            | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация |  |
| Очная форма обучения |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 4                    | ДЗ                             | 4                               | 144                               | 32  | –                                  | 16                  | -                                | -            | 0,25                     | 95,75  |
| <b>Итого</b>         | –                              | 4                               | 144                               | 32  | –                                  | 16                  | -                                | -            | 0,25                     | 95,75  |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

| № п/п            | Темы лекционных занятий  |
|------------------|--|
| <b>4 семестр</b> |  |
| 1                | Введение. Задача и содержание курса. Связь с другими дисциплинами. Эволюция вычислительных средств. Понятие «архитектура компьютера». Уровни абстракции. Уровни детализации структуры вычислительной машины. Информационно-логические основы вычислительных систем. Системы счисления. Двоичная позиционная система счисления. Дополнительные коды в позиционных системах. Представление информации в ЭВМ Бинарные булевы функции. Сведение двоичных арифметических операций к логическим. Техническая интерпретация логических функций. Функциональная организация компьютеров. Принципы построения ЭВМ Неймана-Лебедева. Стандартный цикл выполнения команд, структура цикла. Системы классификации и основные классы современных компьютеров. |
| 2                | Архитектура системы команд. Основные типы архитектур: архитектура с полным набором команд, архитектура с сокращенным набором команд, архитектура с командными словами сверхбольшой длины, стековая, регистровая архитектуры.   |
| 3                | Форматы команд. Классификация команд, адресность. Расширение кода операций.  |
| 4                | Модели памяти, выравнивание, семантика памяти. Основные методы адресации операндов. Совмещение операций. Параллелизм уровня команд. Организация конвейера и оценка его производительности.   |
| 5                | Способы разрешения конфликтов при конвейерной обработке. Устройство управления и ввода/вывода данных в архитектурах с конвейерной обработкой вычислений. Обработка исключений. Нелинейные и синхронные линейные конвейеры, конвейеризация потока команд.   |

| № п/п | Темы лекционных занятий  |
|-------|--|
| 6     | Иерархическая структура памяти, организация кэш-памяти. Способы отображения оперативной памяти на кэш-память. Алгоритмы замещения информации в заполненной кэш-памяти. Алгоритмы согласования содержимого кэш-памяти и основной памяти.              |
| 7     | Организация шин, типы шин, иерархия. Режимы передачи данных. Суперконвейерные и суперскалярные процессоры. Архитектура параллельных вычислительных систем. Векторные и матричные компьютеры.   |
| 8     | Массовые мультипроцессоры. Гомогенные однокристалльные мультипроцессоры. Многопроцессорные системы с общей памятью. Мультипроцессорная когерентность кэш-памяти.   |
| 9     | Многопроцессорные системы с разделяемой памятью. Кластерные вычислительные системы. Grid-системы. Основы метрической теории ВС. Методы оценки производительности ВС. Эталонные программы. Способы подсчета средней производительности. Закон Амдала. |

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

| № п/п            | Наименования лабораторных работ   |
|------------------|---|
| <b>4 семестр</b> |   |
| 1                | Изучение эмулятора универсальной микро ЭВМ на базе МП типа КР580ВМ80А               |
| 2                | Запись и выполнение простых программ  |
| 3                | Изучение системы адресации, команд пересылки арифметических операций МП кр580       |
| 4                | Изучение подсистемы ввода/вывода универсальной микро ЭВМ на базе МП типа КР580ВМ80А |
| 5                | Логические операции и организация условных переходов                                |
| 6                | Введение в технологию MMX. Команды MMX.   |
| 7                | Применение MMX команд.  |
| 8                | Команды SIMD архитектуры IA32/  |
| 9                | Команды управления кэшированием.  |

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

| № п/п            | Виды и формы самостоятельной работы                    |
|------------------|--|
| <b>4 семестр</b> |  |
| 1                | Подготовка к лабораторным работам                      |
| 2                | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**Очная форма обучения**

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                          | Максимальное количество баллов                        |    |
|--|--------------------------|---|----|
| <b>4 семестр</b>   |                          |   |    |
| Текущий контроль успеваемости  | Первый рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |    |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                          | 7  |
|  |                          | Выполнение лабораторных работ №№1-5                   | 8  |
|  |                          | Тестирование 1  | 15 |
|  | Итого                    |   | 30 |
|  | Второй рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |    |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                          | 7  |
|  |                          | Выполнение лабораторной работы №№6-9                  | 8  |
|  |                          | Тестирование 2  | 15 |
|  | Итого                    |   | 30 |
| Промежуточная аттестация   | Дифференцированный зачет | 40 (100*)   |    |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

| Система оценивания результатов обучения  | Оценки                         |                   |         |         |
|--|--------------------------------|-------------------|---------|---------|
|  | Стобалльная система оценивания | 0 – 39            | 40 – 60 | 61 – 80 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно            | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет)   | Не зачтено                     | Зачтено           |         |         |

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуются:

- учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом или маркером (лекционные занятия);
- компьютерный класс (лабораторные работы).

**7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

## 7.1 Основная литература

1. Павлов, А. В. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие / А. В. Павлов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91328> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем : учеб. пособие для вузов / В. Г. Хорошевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. — 520 с. : ил. — (Информатика в техническом университете) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7038-3175-5 ((в пер.))
3. Хорошевский, В.Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие для вузов / В.Г.Хорошевский. — М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2005. — 512с. : ил. — (Информатика в техническом университете) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7038-2654-3 /в пер./
4. Жмакин, А.П. Архитектура ЭВМ : учеб.пособие для вузов / А.П.Жмакин. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006. — 320с. + 1опт.диск(CD ROM) .— Библиогр.в конце кн.
5. Цилькер, Б.Я. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов / Б.Я.Цилькер,С.А.Орлов. — М.и др. : Питер, 2006. — 668с. : ил. — (Учебник для вузов) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94723-759-8 /в пер./
6. Горнец, Н.Н. Организация ЭВМ и систем : учеб.пособие для вузов / Н.Н.Горнец,А.Г.Рошин,В.В.Соломенцев. — М. : Академия, 2006. — 320с. — (Высшее профессиональное образование:Информатика и вычислительная техника) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-2269-0 /в пер./
7. Лиманова Н.И. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учебное пособие / Лиманова Н.И.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 197 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75368.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Гагарина Л.Г. Архитектура вычислительных систем и Ассемблер с приложением методических указаний к лабораторным работам : учебное пособие / Гагарина Л.Г., Кононова А.И.. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-91359-321-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94943.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7.2 Дополнительная литература

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум; пер. с англ. Ю. Гороховский, Д. Шинтяков. — 5-е изд. — М. [и др.] : Питер, 2007. — 844 с. : ил.
2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для сред.проф.образования / Е.В.Максимов,Т.Л.Партыка,И.И.Попов. — М. : ФОРУМ, 2005. — 512с. : ил
3. Корнеев, В.В. Современные микропроцессоры / В.В.Корнеев,А.В.Киселев. — М. : НОЛИДЖ, 2000. — 320с. : ил. — ( ; 2-е изд.) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-98251-077-8
4. Лю Ю-Чжен. Микропроцессоры семейства 8086/8088.Архитектура,программирование и проектирование микрокомпьютерных систем / Ю-Чжен Лю,Г.Гибсон;пер.с англ.В.Л.Григорьева. — М. : Радио и связь, 1987. — 512с. : ил. — Библиогр.в конце кн.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - интернет-ресурс «Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ» : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам».
2. <http://elibrary.ru/> - интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека eLibrary –

библиотека электронной периодики».

3. <http://cyberleninka.ru/> - интернет-ресурс «НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа».

4. <http://window.edu.ru> – интернет-ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор MS Word;
2. Программа создания презентаций PowerPoint.
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.