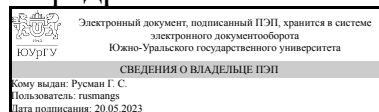


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



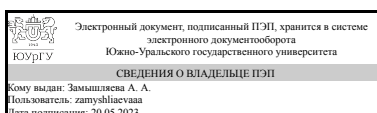
Г. С. Русман

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.02 Архитектура ЭВМ  
для специальности 40.05.03 Судебная экспертиза  
уровень Специалитет  
специализация Инженерно-технические экспертизы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

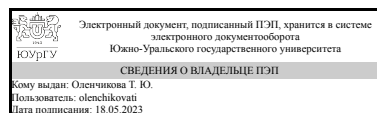
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.08.2020 № 1136

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Т. Ю. Оленчикова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является изучение базовых принципов организации и функционирования аппаратных и программных средств современных систем обработки информации, основных характеристик, возможностей и области применения наиболее распространенных типов ЭВМ, получение представления о тенденциях развития ЭВМ и вычислительных систем (ВС). Задачами преподавания дисциплины являются: - выработка системного представления об уровнях организации и функционирования современных ЭВМ и ВС; - формирование способности к изучению и обобщению новых научных результатов с использованием научной литературы, участию в научно-исследовательских проектах в области вычислительных систем; - развитие навыков участия в работе научных семинаров; - формирование знаний о связи между классами решаемых задач и вычислительными структурами; - ознакомление с моделями и методами построения эффективных алгоритмов параллельных вычислений - ознакомление с перспективными направлениями развития вычислительной техники

## Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются основные принципы организации вычислительного процесса в компьютере. Структурно-функциональная организация компьютеров, системные принципы функционирования процессора, форматы представления данных в компьютере и операции с ними, архитектуры машинных команд, иерархия организации памяти, принцип микропрограммного управления. Принципы взаимодействия компьютера с внешними устройствами. Связь архитектуры с характеристиками компьютера. Направления развития современных компьютеров. В курсе излагается учебный материал, достаточный для успешного начала работ в области параллельного программирования для высокопроизводительных многопроцессорных, мультимикомпьютерных и многоядерных ВС. Излагаются особенности архитектуры и принципы построения параллельных вычислительных систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ПК-2 Способен работать с информационными ресурсами и технологиями, целенаправленно и эффективно применять методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи в том числе юридически значимой информации из различных источников, включая правовые базы (банки) данных информации при решении профессиональных задач, вести автоматизированные, справочно-информационные и информационно-поисковые системы, решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением | Знает: системные принципы функционирования компьютерных систем, достаточные для успешного решения профессиональных задач<br>Умеет: выбрать архитектуру вычислительной системы, адекватную решаемым задачам, с учетом основных требований информационное безопасности |

|  |  |
|--|--|
| информационно-коммуникационных технологий<br>и с учетом основных требований<br>информационной безопасности |  |
|--|--|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин,<br>видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин,<br>видов работ  |
|--|---|
| Информатика,<br>Основы программирования                          | Основы компьютерных сетей,<br>Основы исследования цифровой информации,<br>Информационные технологии в экспертной<br>деятельности,<br>Основы информационной безопасности |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина              | Требования  |
|-------------------------|---|
| Информатика             | Знает: информационно-коммуникационные технологии; основные приемы и средства визуализации информации; CRM-системы (управление взаимоотношениями с клиентами), протокол http, понятие URL; принципы работы поисковых машин; определение искусственного интеллекта (ИИ), его уровни (сильный и слабый ИИ); классификацию методов машинного обучения; принципы формирования обучающих наборов данных Умеет: применять информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач; осуществлять поиск в сети Интернет, использовать Яндекс Взгляд, Google формы Имеет практический опыт: анализа данных в Microsoft Excel |
| Основы программирования | Знает: основные методы и средства разработки программного обеспечения, современные программные средства разработки и тестирования программных продуктов Умеет: применять основные методы и средства разработки программного обеспечения, применять язык программирования в современной среде разработки для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения используя информационные ресурсы и технологии при решении профессиональных задач   |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 2                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 108         | 108                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 48          | 48                                 |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 53,75       | 53,75                              |  |
| подготовка доклада к семинару, поиск и изучение дополнительной литературы  | 21,75       | 21.75                              |  |
| подготовка к зачету  | 12          | 12                                 |  |
| изучение литературы и выполнение самостоятельного задания                  | 20          | 20                                 |  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |  |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                              | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---|---|----|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Многоуровневая организация ЭВМ                                | 2   | 2  | 0  | 0  |
| 2         | Архитектура процессора  | 8   | 6  | 2  | 0  |
| 3         | Архитектура современных компьютеров                           | 8   | 6  | 2  | 0  |
| 4         | Организация взаимодействия компьютера с операционной системой | 6   | 4  | 2  | 0  |
| 5         | Направления повышения производительности компьютеров          | 8   | 4  | 4  | 0  |
| 6         | Архитектура вычислительных систем                             | 16  | 10 | 6  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Многоуровневая организация ЭВМ. Базовая структура ЭВМ фон Неймана, Гарвардская архитектура. Основные технические характеристики ВМ: операционные ресурсы, емкость памяти, быстродействие и производительность, надежность, стоимость и др. Классификация ЭВМ. Типы компьютеров. Многоуровневая организация компьютера. Понятие уровня организации, история развития многоуровневых ЭВМ. Особенности функционирования каждого уровня. Тенденции развития уровней. | 2            |
| 2        | 2         | Программная модель процессора. Архитектура системы команд. Классификация архитектур системы команд: CISC, RISC, VLIW. Их сравнительная характеристика. Понятие формата машинной команды.   | 2            |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
|      |   | Операционно-адресная структура команды, типовой цикл выполнения команды в процессоре, основные требования к форматам команд. Принципы построения форматов команд CISC-процессоров. Адресация данных в командах. Прямая, неявная, непосредственная, базирование, косвенная, автоинкрементная (автодекрементная), стековая. Адресация команд. Естественная, принудительная, неявная, прямая, относительная, косвенная, стековая. Схемы формирования адресов передачи управления (адресов перехода). Типы команд.  |   |
| 3    | 2 | Принципы построения форматов команд RISC- и VLIW-процессоров. Принцип микропрограммного управления, операционный и управляющий автоматы, микропрограмма. Базовый набор микроопераций: установка, передача, инвертирование, сдвиг, счет, двоичное сложение, поразрядные микрооперации, комбинированные микрооперации. Операционные элементы: шины, регистры, счетчики, сумматоры, преобразователи кодов и сдвигатели, комбинированные элементы. Организация прерываний в ЭВМ. Мультипрограммный режим и его аппаратная поддержка. Характеристики.  | 2 |
| 4    | 2 | Архитектурные решения для ускорения работы процессора: конвейер команд, предсказание переходов, скалярные и суперскалярные процессоры.  | 2 |
| 5, 6 | 3 | Иерархия памяти в ЭВМ. Виды ЗУ. Организация оперативной памяти: адресная, стековая, ассоциативная память (особенности доступа к данным). Многомодульная (многоблочная) память. Организация обмена с оперативной памятью. Кэш-память. Алгоритмы функционирования Кэш-памяти. Организация внешней памяти. Виды внешних ЗУ. Системная организации памяти ЭВМ. Иерархия запоминающих устройств, принцип буферизации.  | 4 |
| 7    | 3 | Системы ввода-вывода ЭВМ и ВС. Основные положения ввода-вывода, понятие интерфейса, канала, иерархия интерфейсов. Классификация интерфейсов: характер доступа, способ выполнения шин. Способы обмена данными: программно-управляемый обмен, обмен по прерываниям, прямой доступ в память. Кодирование информации при обмене. Основные понятия кодирования информации при обмене. Помехоустойчивые коды: паритетный контроль, групповые и циклические коды. Методы формирования сообщений в системе, процедуры свертки для контроля и исправления. Материнская плата современного персонального компьютера | 2 |
| 8    | 4 | Функции операционной системы (ОС) по управлению ресурсами компьютера. Многозадачные и многопользовательские ОС. Организация виртуальной памяти: сегментная, страничная, сегментно-страничная. Стратегии управления страничной памятью. Основные алгоритмы замещения страниц. Программная и аппаратная поддержка сегментной модели памяти процесса.  | 2 |
| 9    | 4 | Система управления вводом-выводом. Канал ввода/вывода. Драйвер внешнего устройства  | 2 |
| 10   | 5 | Основные направления развития архитектуры универсальных микропроцессоров: CMP (Chip Multi ProcessINg) - создание на одном кристалле системы из нескольких микропроцессоров (многоядерность); SMT (Simultaneous MultiThreadINg) - многонитевая архитектура; EPIC (Explicitly Parallel INsTRuction ComputINg) - вычисления с явным параллелизмом в командах.  | 2 |
| 11   | 5 | Архитектура многоядерных процессоров. Многопроцессорность, многопоточность, hyper-threading. Эффективность многоядерных процессоров. Ускорители вычислений, классификация, примеры. Характеристики многоядерных процессоров,  | 2 |
| 12   | 6 | Параллелизм - основа высокопроизводительных вычислений. Уровни параллелизма. Метрики параллельных вычислений: ускорение, эффективность, загрузка и качество. Закон Амдала, закон Густафсона. Классификация Флинна параллельных ВС.  | 2 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 13 | 6 | Организация памяти ВС. Модели архитектур совместно используемой и распределенной памяти. Проблема когерентности кэш-памяти, программные и аппаратные способы ее решения   | 2 |
| 14 | 6 | Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные ВС. Структура векторного процессора, обработка длинных векторов и матриц. Методы ускорения вычислений. Матричные и ассоциативные ВС. Ассоциативные процессоры. | 2 |
| 15 | 6 | Вычислительные системы класса MIMD. Симметричные мультипроцессорные системы, архитектура. Кластерные ВС, классификация архитектур, топологии кластеров.   | 2 |
| 16 | 6 | MPP-системы, системы с неоднородным доступом к памяти, ВС на базе транспьютеров, гибридная архитектура NUMA. Организация когерентности многоуровневой иерархической памяти.   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 2         | Компоненты системной платы персонального компьютера  | 2            |
| 2         | 3         | Внутренние и внешние интерфейсы компьютера   | 2            |
| 3         | 4         | Базовая Система Ввода-Вывода   | 2            |
| 4         | 5         | Накопители на жёстких магнитных дисках. Дефрагментация жестких дисков. Восстановление утерянных данных | 2            |
| 5         | 5         | Системный монитор Windows  | 2            |
| 6         | 6         | Семинар "Суперкомпьютеры"  | 2            |
| 7         | 6         | Семинар "Вычислительные системы"   | 2            |
| 8         | 6         | Семинар "Перспективные направления развития компьютеров"   | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС  |  |         |              |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС  | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка доклада к семинару, поиск и изучение дополнительной литературы | 1) ЭУМД, 6, все разделы 2 с.   | 2       | 21,75        |
| подготовка к зачету   | 1) ЭУМД, 1, все разделы 2) ЭУМД 2, главы 1-3                               | 2       | 12           |
| изучение литературы и выполнение самостоятельного задания                 | 1) ЭУМД, 5, все документы.   | 2       | 20           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                       | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|---|-----|------------|---|--------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | ПЗ1 Компоненты системной платы персонального компьютера | 1   | 5          | <p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 4 недель;</p> <p>2) Задание выполнено в полном объеме - 2 балла; есть ошибки в решении - 1 балла; задание не выполнено - 0 баллов</p> <p>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата Word или PDF</p> | зачет              |
| 2    | 2        | Текущий контроль | ПЗ 2 Внутренние и внешние интерфейсы компьютера         | 1   | 5          | <p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 4 недель;</p> <p>2) Задание выполнено в полном объеме - 2 балла; есть ошибки в решении - 1 балла; задание не выполнено - 0 баллов</p> <p>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата Word или PDF</p> | зачет              |
| 3    | 2        | Текущий контроль | ПЗ 3 Базовая Система Ввода-Вывода                       | 1   | 5          | <p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 4 недель;</p> <p>2) Задание выполнено в полном объеме - 2 балла; есть ошибки в решении - 1 балла; задание не выполнено - 0 баллов</p> <p>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов</p>  | зачет              |

|   |   |                  |  |   |    |   |       |
|---|---|------------------|--|---|----|---|-------|
|   |   |                  |  |   |    | Отчет по заданию высылается в виде документа формата Word или PDF   |       |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Выступление на семинаре по современным компьютерным технологиям  | 3 | 9  | Окончательная оценка суммируется из следующих оценок<br>– отчет содержит все необходимые разделы - 2 балла<br>– нет ошибок в оформлении - 1 балл<br>– нет речевых и грамматических ошибок - 1 балл<br>– подготовлена презентация - 2 бала<br>– тема раскрыта достаточно полно - 2 балла<br>– студент правильно отвечает на вопросы слушателей - 1 балл<br>Максимальная оценка - 9 баллов  | зачет |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Тест Архитектура ЭВМ   | 1 | 20 | В тесте 20 вопросов. Добавляется по одному баллу за каждый верный ответ   | зачет |
| 6 | 2 | Текущий контроль | ПЗ 4. Накопители на жёстких магнитных дисках.<br>Дефрагментация жестких дисков.<br>Восстановление утерянных данных | 1 | 5  | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 4 недель;<br>2)Задание выполнено в полном объеме - 2 балла; есть ошибки в решении - 1 балла; задание не выполнено - 0 баллов<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл<br>Максимальная оценка - 5 баллов<br>Отчет по заданию высылается в виде документа формата Word или PDF | зачет |
| 7 | 2 | Текущий контроль | ПЗ 5 Системный монитор Windows   | 1 | 5  | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 4 недель;<br>2)Задание выполнено в полном объеме - 2 балла; есть ошибки в решении - 1 балла; задание не выполнено - 0 баллов<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл<br>Максимальная оценка - 5 баллов<br>Отчет по заданию высылается в виде документа формата Word или PDF | зачет |
| 8 | 2 | Бонус            | участие в математической или олимпиаде по программированию   | - | 15 | Бонусные баллы студент может получить за победу или участие в олимпиадах по программированию. За решение дополнительных задач   | зачет |





Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по освоению дисциплины Архитектура ЭВМ для преподавателя, для студента

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по освоению дисциплины Архитектура ЭВМ для преподавателя, для студента

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|--|---|---|
| 1 | Основная литература                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гагарина, Л. Г. Архитектура вычислительных систем и Ассемблер с приложением методических указаний к лабораторным работам : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. И. Кононова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 368 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/139123">https://e.lanbook.com/book/139123</a> |
| 2 | Дополнительная литература                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Довгий, П.С. Организация ЭВМ. [Электронный ресурс] / П.С. Довгий, В.И. Скорубский. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 56 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/40706">http://e.lanbook.com/book/40706</a>  |
| 3 | Методические пособия для преподавателя   | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зыков, А.Г. Арифметические основы ЭВМ. [Электронный ресурс] / А.Г. Зыков, В.И. Поляков. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 140 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/91325">http://e.lanbook.com/book/91325</a>  |
| 4 | Основная литература                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Павлов, А. В. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие / А. В. Павлов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 86 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/91328">https://e.lanbook.com/book/91328</a>   |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной | Учебно-методические материалы                     | Оленчикова Т.Ю. Методические указания к выполнению заданий по Архитектуре ЭВМ <a href="https://prm.susu.ru/documents/dop/LR_AEvm.7z">https://prm.susu.ru/documents/dop/LR_AEvm.7z</a>   |

|                 |         |  |
|-----------------|---------|--|
| работы студента | кафедры |  |
|-----------------|---------|--|

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Практические занятия и семинары | 327<br>(36) | Дисплейный класс на 22 компьютера с проектором и выходом в локальную сеть и интернет.  |
| Лекции                          | 336<br>(36) | Мультимедийная аудитория на 50 и более мест  |