

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А. В. Фомина  
9 февраля 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Б1.В.08 Вычислительные системы и сети**

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки

Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2020

Новокузнецк 2023

## Оглавление

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                  | 3  |
| 1.1 Формируемые компетенции .....                                                                                        | 3  |
| 1.2 Индикаторы достижения компетенций.....                                                                               | 3  |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                     | 4  |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                         | 4  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                 | 5  |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                       | 5  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....                                                                     | 5  |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 8  |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....                                | 9  |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                             | 9  |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....                                                   | 9  |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                   | 10 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                   | 11 |
| 6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....                                                                        | 11 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации .....                                                      | 12 |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-3

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональные                                                                         |                                             | ПК-3. Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств |

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                  | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                      | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств | ПК 3.1 Проводит анализ требований к программным средствам.<br>ПК 3.2 Проектирует архитектуру программных средств.<br>ПК 3.3 Конструирует программные средства. | Б1.В.01 Объектно-ориентированное проектирование и программирование<br>Б1.В.04 Математическое и программное обеспечение проектной деятельности<br>Б1.В.08 Вычислительные системы и сети<br>Б1.В.ДВ.02.01 Разработка программного обеспечения для математического моделирования<br>Б1.В.ДВ.02.02 Разработка приложений для имитационного моделирования<br>Б1.В.ДВ.03.01 Разработка трансляторов для языков программирования<br>Б1.В.ДВ.03.02 Программирование на Java<br>Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика<br>Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                  | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной                                                                                                 | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств | ПК 3.1 Проводит анализ требований к программным средствам.<br>ПК 3.2 Проектирует архитектуру программных средств.<br>ПК 3.3 Конструирует программные средства. | <b>Знать:</b> Архитектуру и дизайн вычислительных систем. Структуру и организацию функционирования вычислительных сетей<br><b>Уметь:</b> определять требования к составу и параметрам программного обеспечения, применяемого для конструирования программных средств<br><b>Владеть:</b> навыками проектирования архитектуры и конструирования вычислительных систем |

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах                                                                           | Объём часов по формам обучения |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----|
|                                                                                                                                                              | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины                                                                                                                              | 144                            |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                          | 54                             |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                   | 54                             |      |     |
| в том числе:                                                                                                                                                 |                                |      |     |
| лекции                                                                                                                                                       | 18                             |      |     |
| практические занятия, семинары                                                                                                                               |                                |      |     |
| практикумы                                                                                                                                                   |                                |      |     |
| лабораторные работы                                                                                                                                          | 36                             |      |     |
| в интерактивной форме                                                                                                                                        |                                |      |     |
| в электронной форме                                                                                                                                          |                                |      |     |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                                |                                |      |     |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                              |                                |      |     |
| подготовка курсовой работы /контактная работа                                                                                                                |                                |      |     |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |                                |      |     |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                     |                                |      |     |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                                 | 90                             |      |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:                                                               | зачет - 7 семестр              |      |     |

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели<br>п/п     | Разделы и темы дисциплины<br>по занятиям                | Общая<br>трудоём-<br>кость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |      |     |                      |        |     | Формы <sup>1</sup><br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|---------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|------|-----|----------------------|--------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                         |                                               | ОФО                         |      |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                              |
|                     |                                                         |                                               | Аудиторн.<br>Занятия        |      | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                              |
|                     |                                                         |                                               | лекц.                       | Лаб. |     | лекц.                | практ. |     |                                                                                              |
| Семестр 7           |                                                         |                                               |                             |      |     |                      |        |     |                                                                                              |
|                     | 1. Архитектура и дизайн<br>вычислительных систем        | 72                                            | 12                          | 10   | 50  |                      |        |     |                                                                                              |
| 1                   | 1.1 Компьютерные абстракции и<br>технологии             | 12                                            | 2                           | 2    | 8   |                      |        |     | ПР-1                                                                                         |
| 2                   | 1.2 Архитектура системы команд                          | 14                                            | 2                           | 2    | 10  |                      |        |     | ПР-1                                                                                         |
| 3                   | 1.3 Арифметические операции в<br>компьютеров            | 10                                            | 2                           |      | 8   |                      |        |     | ПР-1                                                                                         |
| 4                   | 1.4 Архитектура и<br>микроархитектура процессоров       | 14                                            | 2                           | 2    | 10  |                      |        |     | ПР-3                                                                                         |
| 5                   | 1.5 Память и иерархия памяти в<br>ЭВМ                   | 12                                            | 2                           | 4    | 6   |                      |        |     | ПР-2                                                                                         |
| 6                   | 1.6 Параллелизм процессоров                             | 10                                            | 2                           |      | 8   |                      |        |     | ПР-4                                                                                         |
|                     | 2. Вычислительные сети и<br>телекоммуникации            | 72                                            | 6                           | 26   | 40  |                      |        |     |                                                                                              |
| 7                   | 2.1 Классификация и архитектура<br>вычислительных сетей | 14                                            | 2                           | 2    | 10  |                      |        |     | ПР-1                                                                                         |
| 8                   | 2.2 Техническое обеспечение сетей                       | 26                                            | 2                           | 10   | 14  |                      |        |     | ПР-2                                                                                         |
| 9                   | 2.3 Структура и организация<br>функционирования сетей   | 32                                            | 2                           | 14   | 16  |                      |        |     | ПР-3                                                                                         |
| 10                  | Промежуточная аттестация                                |                                               |                             |      |     |                      |        |     | Зачет                                                                                        |
| ИТОГО по семестру 7 |                                                         | 144                                           | 18                          | 36   | 90  |                      |        |     |                                                                                              |
|                     | Всего:                                                  | 144                                           | 18                          | 36   | 90  |                      |        |     |                                                                                              |

#### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| №<br>п/п                            | Наименование раздела,<br>темы дисциплины      | Содержание занятия                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 7</b>                    |                                               |                                                                                                                                                                              |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                               |                                                                                                                                                                              |
| 1                                   | Архитектура и дизайн<br>вычислительных систем |                                                                                                                                                                              |
| 1.1                                 | Компьютерные абстракции<br>и технологии       | Классы компьютеров. Таксономия Флинна. Основные архитектурные идеи. Уровни программного кода. Компоненты компьютера. Производительность ВМ. Энергопотребление. Закон Амдала. |
| 1.2                                 | Архитектура системы                           | Набор инструкций. Арифметические операции. Операнды. Регистры.                                                                                                               |

<sup>1</sup> УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

| №<br>п/п                               | Наименование раздела,<br>темы дисциплины               | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | команд                                                 | Представление целых чисел. Форматы инструкций. Концепция хранимой в памяти программы. Логические инструкции. Компиляция операндов ЯВУ в инструкции процессора. Вызов процедур. Размещение данных в памяти. Стек. Ветвление в машинном языке. Компоновка программ. Зависимость производительности программ от выбора алгоритма, языка, компилятора и, оптимизации при компиляции. |
| 1.3                                    | Арифметические операции<br>в компьютерах               | Целочисленные операции. Переполнение. Аппаратное ускорение арифметических операций. Машинное представление чисел с плавающей точкой. Арифметические операции над числами с плавающей точкой. SIMD – расширения и процессоры.                                                                                                                                                     |
| 1.4                                    | Архитектура и<br>микроархитектура<br>процессоров       | Процессор. Выполнение инструкций процессором. Структура ЦПУ. Основы цифровой схемотехники. Принцип построения процессоров. Синхронизация. Построение операционного устройства. Построение управляющего устройства. Конвейеризация вычислений. Конфликты в конвейере и их разрешение. Предсказание переходов. Исключения и прерывания. Суперскалярность. Энергоэффективность.     |
| 1.5                                    | Память и иерархия памяти<br>в ЭВМ                      | Принцип локализации. Уровни иерархии памяти. Технологии памяти. КЭШ- память. Ассоциативность. Взаимодействие памяти и программного обеспечения. Надежность памяти, ECC и коды Хэмминга. Виртуализация и виртуальная память. Поддержание когерентности кэш-памяти.                                                                                                                |
| 1.6                                    | Параллелизм процессоров                                | Закон Амдала и масштабирование. Потоки инструкций и потоки данных. Векторные процессоры. Многопоточность. Вычисления на ГПУ. Кластеры. Облачные технологии.                                                                                                                                                                                                                      |
| 2                                      | Вычислительные сети и<br>телекоммуникации              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.1                                    | Классификация и<br>архитектура<br>вычислительных сетей | Классификация вычислительных сетей. Топологии вычислительных сетей. Многоуровневая архитектура программного обеспечения компьютерных сетей. Эталонные модели сетей ЭВМ – модели OSI и TCP/IP. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям.                                                                                                                        |
| 2.2                                    | Техническое обеспечение<br>сетей                       | Принципы функционирования физической среды передачи данных. Среда передачи данных, стандарты кабелей для передачи данных. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Кодирование данных при передаче в сетях. Мультиплексирование и методы коммутации данных. Активное оборудование в компьютерных сетях.                                                           |
| 2.3                                    | Структура и организация<br>функционирования сетей      | Методы передачи данных на канальном уровне. Доступ к среде передачи данных. Проблемы построения больших сетей. Сетевой уровень. Принцип маршрутизации. Транспортный уровень в сетях. Протоколы пользовательского уровня. Сетевые операционные системы.                                                                                                                           |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                      | Архитектура и дизайн<br>вычислительных систем          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1                                    | Определение времени<br>работы прикладных<br>программ   | 1. Изучение методики измерения времени работы подпрограммы.<br>2. Изучение приемов повышения точности измерения времени работы подпрограммы.<br>3. Изучение способов измерения времени работы подпрограммы.                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы дисциплины       | Содержание занятия                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                | 4. Измерение времени работы подпрограммы в прикладной программе.                                                                                                                           |
| 1.2      | Введение в архитектуру ARM                     | 1. Знакомство с программной архитектурой ARM.<br>2. Анализ ассемблерного листинга программы для архитектуры ARM.                                                                           |
| 1.3      | Векторизация вычислений                        | 1. Изучение SIMD-расширений архитектуры x86/x86-64.<br>2. Изучение способов использования SIMD-расширений в программах на языке Си.<br>3. Получение навыков использования SIMD-расширений. |
| 1.4      | Влияние кэш-памяти на время обработки массива. | 1. Исследование зависимости времени доступа к данным в памяти от их объема.<br>2. Исследование зависимости времени доступа к данным в памяти от порядка их обхода.                         |
| 1.5      | Измерение степени ассоциативности кэш-памяти   | Экспериментальное определение степени ассоциативности кэш-памяти.                                                                                                                          |
| 2        | Вычислительные сети и телекоммуникации         |                                                                                                                                                                                            |
| 2.1      | Техническое обеспечение сетей                  | Локальные сети с конкуренцией за среду передачи. Исследование производительности сетей Ethernet с разделяемой средой передачи данных (CSMA/CD)                                             |
| 2.2      | Техническое обеспечение сетей                  | Локальные сети, соединенных между собой коммутаторами. Исследование эффективности различных реализаций локальных сетей, соединенных между собой коммутаторами и концентраторами            |
| 2.3      | Техническое обеспечение сетей                  | Беспроводные локальные сети. Исследование производительности беспроводных сетей Wi-Fi (IEEE 802.11)                                                                                        |
| 2.4      | Структура и организация функционирования сетей | Виртуальные локальные сети. Исследование работы виртуальных локальных сетей (VLAN)                                                                                                         |
| 2.5      | Структура и организация функционирования сетей | Протокол адаптивной динамической маршрутизации OSPF. Анализ принципов построения, работы и производительности протокола маршрутизации OSPF                                                 |
| 2.6      | Структура и организация функционирования сетей | Протокол управления передачей TCP. Исследование влияния размера окна подтверждения на производительность протокола TCP                                                                     |
| 2.7      | Структура и организация функционирования сетей | Протокол передачи файлов на уровне приложений. Исследование работы протоколов уровня приложений (FTP)                                                                                      |
| 2.8      | Техническое обеспечение сетей.                 | Основы операционных систем сетевого оборудования. Знакомство со средой Cisco Packet Tracer. Изучение основных команд системы IOS                                                           |
| 2.9      | Техническое обеспечение сетей                  | Настройка коммутационного оборудования уровня канала данных. Конфигурирование коммутаторов производства Cisco и VLAN на их основе в Cisco Packet Tracer.                                   |
| 2.10     | Структура и организация функционирования сетей | Настройка статической и динамической маршрутизации. Конфигурирование маршрутизаторов производства Cisco в Cisco Packet Tracer                                                              |
| 2.11     | Структура и организация функционирования сетей | Обеспечение защиты информации в компьютерных сетях. Конфигурирование маршрутизаторов производства Cisco в                                                                                  |

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы дисциплины         | Содержание занятия                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                  | Cisco Packet Tracer                                                                                                   |
| 2.12     | Классификация и архитектура вычислительных сетей | Интерфейс сокетов. Разработка приложений клиент-сервер, реализующих обмен информацией по сети через интерфейс сокетов |

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

| Учебная работа (виды)                                                                    | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                                         | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)                                                                                                                                                                                 | Баллы (9 недель) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 80           | Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (17 работ). | 1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br>2 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 66-85%<br>3 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 86-100% | 17 - 51          |
|                                                                                          |              | Тестирование (4 теста)                                                   | За тест от 0 до:<br>1 балла (выполнено 51 - 65% заданий)<br>2 баллов (выполнено 66 - 85% заданий)<br>3 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)                                                                                         | 4 – 12           |
|                                                                                          |              | Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (2 работы)    | За одну КР от 1 до:<br>2 баллов (выполнено 51 - 65% заданий)<br>4 баллов (выполнено 66 - 85% заданий)<br>5 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)                                                                                     | 1 – 10           |
|                                                                                          |              | Эссе                                                                     | 1 балл (пороговое значение)<br>3 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                                                     | 1 - 3            |
|                                                                                          |              | Реферат                                                                  | 2 балла (пороговое значение)<br>4 балла (максимальное значение)                                                                                                                                                                     | 2 - 4            |
|                                                                                          |              | Итого по текущей работе в семестре                                       |                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)                                               | 20           | Тест.                                                                    | 3 балла (пороговое значение)<br>10 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                                                   | 6 - 10           |
|                                                                                          |              | Решение задачи 1.                                                        | 3 балла (пороговое значение)<br>5 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                                                    | 3 - 5            |
|                                                                                          |              | Решение задачи 2.                                                        | 3 балла (пороговое значение)<br>5 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                                                    | 3 - 5            |
| Итого по промежуточной аттестации (зачету)                                               |              |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     | 12 – 20          |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации          |              |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     | 51 – 100 б.      |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                                          | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |



|          |             |   |                     |            |
|----------|-------------|---|---------------------|------------|
| 86 - 100 | Продвинутый | 5 | отлично             | Зачтено    |
| 66 - 85  | Повышенный  | 4 | хорошо              |            |
| 51 - 65  | Пороговый   | 3 | удовлетворительно   |            |
| 0 - 50   | Первый      | 2 | неудовлетворительно | Не зачтено |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная 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: 01.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Абросимов, Л.И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л.И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112694>.

#### Дополнительная учебная литература

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 5-е изд. , перераб. и доп. - СПб:Питер, 2019 – 992 с. ISBN 978-5-4461-1343-9.

2. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем / Паттерсон Д., Хеннесси Д. – 4-е изд. , перераб. и доп. (классика computer science) – СПб:Питер, 2012 – 784 с. ISBN 978-5-459-00291-1

3. Схемотехника ЭВМ: сборник задач : учебное пособие / Н.А. Дмитриев, М.Н. Ёхин, М.А. Иванов, Б.Н. Ковригин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-7262-1776-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75813>.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>615</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br>- занятий лекционного типа.<br><b>Специализированная (учебная) мебель:</b><br>доска меловая, кафедра, столы, стулья.<br><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> стационарное - компьютер, экран, | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p>проектор, акустическая система (колонки).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b><br/>         Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО),<br/>         LibreOffice (свободно распространяемое ПО),<br/>         Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
| <p><b>508 Компьютерный класс.</b><br/>         Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br/>         - занятий лабораторного типа;<br/>         - групповых и индивидуальных консультаций;<br/>         - самостоятельной работы;<br/>         - текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b><br/>         доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p> |

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общедоступная база данных профессиональных сообществ и их членов, Портал Профессиональные стандарт, режим доступа <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/centralnyj-katalog-professionalnyh-soobsestv/>
2. База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru), единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/525/2525>
3. Национальный открытый университет ИНТУИТ, база курсов по аппаратному обеспечению и сетевым технологиям, режим доступа <https://www.intuit.ru/studies/courses>

4. Портал аналитической информации по информационным технологиям, режим доступа <http://citforum.ru/>.

5. Сайт Отдела Математического обеспечения высокопроизводительных вычислительных систем (МО ВВС) Института вычислительной математики и математической геофизики (ранее Вычислительный центр) Сибирского отделения Российской академии наук (СО РАН), режим доступа <http://ssd.sccc.ru/ru>.

## **6 Другие сведения и (или) материалы.**

### **6.1.Примерные темы письменных учебных работ**

#### **Темы контрольных работ:**

1. Контрольная работа №1. Раздел – «Память и иерархия памяти». Построение и оптимизация подсистемы памяти в ЭВМ.

2. Контрольная работа №2. Раздел – «Техническое обеспечение сетей» Выбор сетевого оборудования для реализации локальной вычислительной сети с заданными показателями производительности и надежности.

#### **Темы эссе:**

1. Эссе №1. Раздел – «Архитектура и микроархитектура процессоров»:

1.1 Построения архитектуры системы команд в процессорах. Проблемы и подходы.

1.2 Конвейеризации вычислений в процессорах. Проблемы и подходы.

1.3 Организации обслуживания исключений и прерываний в микропроцессорах. Проблемы и подходы.

1.4. Реализации суперскалярных вычислений в процессорах. Проблемы и подходы.

1.5. Построения энергоэффективных процессоров. Проблемы и подходы.

2. Эссе №2. Раздел – «Структура и организация функционирования сетей»

2.1 Обеспечение отказоустойчивости и резервирования в сетях.

2.2 Выбор метрик в протоколах маршрутизации по состоянию связей.

2.3 Обеспечение доступности в сетях провайдеров, находящихся за NAT.

2.4 Обеспечение передачи потоковых данных в сетях на примере IPTV.

2.5 Алгоритмы обработки данных в маршрутизаторах и повышение их производительности.

#### **Темы реферата.**

##### *Раздел «Параллелизм процессоров»*

1. Организация многоядерных микропроцессоров.
2. Технология организации параллельного выполнения потоков команд HyperThreading.
3. Поддержка многозадачного режима работы ЭВМ в современных процессорах.
4. Кластерные системы.
5. SIMD расширения системы команд в современных процессорах.
6. Поточные вычислительные системы.
7. Транспьютеры и транспьютерные системы.
8. Матричные и векторно – конвейерные ЭВМ.
9. Многопроцессорные вычислительные системы с GPU.

10. Квантовые принципы обработки информации и квантовые компьютеры.
11. Микропроцессоры с архитектурой VLIW/EPIC и многопроцессорные вычислительные системы на их основе.
12. Нейропроцессоры и нейро-ЭВМ и многопроцессорные вычислительные системы на их основе.
13. Облачные вычисления, архитектура облаков.
14. Топологии мультипроцессорных архитектур.
15. Оценка производительности мультипроцессорных систем.

## 6.2. Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

**Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету**

| Разделы и темы                                       | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Примерные практические задания |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1. Архитектура и дизайн вычислительных систем</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |
| 1.1 Компьютерные абстракции и технологии             | 1. Классы компьютеров. Таксономия Флинна.<br>2. Основные архитектурные идеи в ЭВМ.<br>3. Уровни программного кода.<br>4. Компоненты компьютера<br>5. Производительность ЭВМ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | См. задание 1.1 под таблицей   |
| 1.2 Архитектура системы команд                       | 1. Арифметические операции.<br>2. Операнды. Регистры.<br>3. Представление целых чисел.<br>4. Форматы инструкций.<br>5. Концепция хранимой в памяти программы.<br>6. Логические инструкции.<br>7. Компиляция операндов ЯВУ в инструкции процессора.<br>8. Вызов процедур.<br>9. Размещение данных в памяти. Стек.<br>10. Ветвление в машинном языке. Компоновка программ.<br>11. Зависимость производительности программ от выбора алгоритма, языка, компилятора и, оптимизации при компиляции. | См. задание 1.2 под таблицей   |
| 1.3 Арифметические операции в компьютерах            | 1. Целочисленные операции. Переполнение.<br>2. Аппаратное ускорение арифметических операций.<br>3. Машинное представление чисел с плавающей точкой.<br>4. Арифметические операции над числами с плавающей точкой.<br>5. SIMD – расширения и процессоры                                                                                                                                                                                                                                         | См. задание 1.3 под таблицей   |
| 1.4 Архитектура и микроархитектура                   | 1. Выполнение инструкций процессором.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | См. задание 1.4 под таблицей   |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процессоров                                          | 2. Структура ЦПУ.<br>3. Принцип построения процессоров.<br>4. Синхронизация.<br>5. Построение операционного устройства.<br>6. Построение управляющего устройства.<br>7. Конвейеризация вычислений.<br>8. Конфликты в конвейере и их разрешение.<br>9. Предсказание переходов.<br>10. Исключения и прерывания.<br>11. Суперскалярность.<br>12. Энергоэффективность процессоров. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.5 Память и иерархия памяти в ЭВМ                   | 1. Принцип локализации.<br>2. Уровни иерархии памяти.<br>3. Технологии памяти.<br>4. КЭШ-память. Ассоциативность.<br>5. Взаимодействие памяти и программного обеспечения.<br>6. Надежность памяти, ЕСС и коды Хэмминга.<br>7. Виртуализация и виртуальная память.<br>8. Поддержание когерентности кэш-памяти.                                                                  | См. задание 1.5 под таблицей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.6 Параллелизм процессоров                          | 1. Закон Амдала и масштабирование.<br>2. Потоки инструкций и потоки данных.<br>3. Векторные процессоры.<br>4. Многопоточность.<br>5. Вычисления на GPU.<br>6. Кластеры. Облачные технологии.                                                                                                                                                                                   | См. задание 1.6 под таблицей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>2. Вычислительные сети и телекоммуникации</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.1 Классификация и архитектура вычислительных сетей | 1. Классификация вычислительных сетей.<br>2. Топологии вычислительных сетей.<br>3. Многоуровневая архитектура программного обеспечения компьютерных сетей.<br>4. Эталонные модели сетей ЭВМ – модели OSI и TCP/IP.<br>5. Требования, предъявляемые к современным                                                                                                               | Президент корпорации Specialty Paint Corp. решает объединить усилия с местной пивоваренной фабрикой для производства невидимой пивной банки (в качестве средства борьбы с мусором). Президент просит свой юридический отдел рассмотреть эту идею, а те в свою очередь обращаются за помощью в технический отдел. В результате начальник технического отдела звонит начальнику технического отдела пивоваренного завода, чтобы обсудить технические аспекты |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | компьютерным сетям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | проекта. После этого оба инженера докладывают своим юридическим отделам, которые затем обсуждают друг с другом по телефону юридические вопросы. Наконец, два президента корпораций обсуждают финансовую сторону дела.<br>Какой принцип многоуровневого протокола (в соответствии с моделью OSI) мешает этому процессу?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.2 Техническое обеспечение сетей                  | 1. Принципы функционирования физической среды передачи данных.<br>2. Среда передачи данных, стандарты кабелей для передачи данных.<br>3. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.<br>4. Кодирование данных.<br>5. Мультиплексирование и методы коммутации данных.<br>6. Активное оборудование в компьютерных сетях.                                                  | Простая телефонная система состоит из двух оконечных коммутаторов и одного междугородного коммутатора, с которым оконечные коммутаторы соединены дуплексным кабелем с полосой пропускания в 1 МГц. За восьмичасовой рабочий день с одного телефона производится в среднем 4 звонка. Средняя продолжительность одного разговора составляет 6 мин. 10 процентов звонков являются междугородными (то есть проходят через междугородный коммутатор). Каково максимальное количество телефонов, которое может поддерживать оконечный коммутатор? (Предполагается 4 кГц на канал.) Объясните, почему телефонная компания может решить поддерживать меньшее число телефонов, чем этот максимум для оконечного коммутатора.                                                                                                                                               |
| 2.3 Структура и организация функционирования сетей | 1. Методы передачи данных на канальном уровне.<br>2. Доступ к среде передачи данных.<br>3. Проблемы построения больших сетей.<br>4. Сетевой уровень в сетях, протоколы сетевого уровня.<br>5. Маршрутизация в компьютерных сетях.<br>6. Транспортный уровень в сетях, протоколы транспортного уровня.<br>7. Протоколы пользовательского уровня.<br>8. Сетевые операционные системы. | Допустим, хост <i>A</i> соединен с маршрутизатором <i>R1</i> . Тот, в свою очередь, соединен с другим маршрутизатором, <i>R2</i> , а <i>R2</i> — с хостом <i>B</i> . Сообщение TCP, содержащее 900 байт данных и 20 байт TCP-заголовка, передается IP-программе, установленной на хосте <i>A</i> , для доставки его хосту <i>B</i> . Каковы будут значения полей <i>Общая длина</i> , <i>Идентификатор</i> , <i>DF</i> , <i>MF</i> и <i>Сдвиг фрагмента</i> IP-заголовка каждого пакета, передающегося по трем линиям. Предполагается, что на линии <i>A–R1</i> максимальный размер кадра равен 1024 байта, включая 14-байтный заголовок кадра, на линии <i>R1–R2</i> максимальный размер кадра составляет 512 байт, включая 8-байтный заголовок кадра, и на линии <i>R2–B</i> максимальный размер кадра составляет 512 байт, включая 12-байтный заголовок кадра. |

Составитель (и):

Горлин А.В., доцент кафедры ИВТ им. В.К. Буторина

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

