

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В. Фомина
«30» января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.10.02 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 2025

Новокузнецк 2025

Оглавление

1 Цель дисциплины	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки	3
Место дисциплины.....	3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1 Учебно-тематический план	4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	4
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	5
5.1 Учебная литература	5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	6
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	7
6 Иные сведения и (или) материалы.....	7
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	7

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ПК-3.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	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. ПК 3.2 Проектирует архитектуру программных средств. ПК 3.3 Конструирует программные средства.	Знать: Архитектуру и дизайн вычислительных систем. Структуру и организацию функционирования вычислительных сетей Уметь: определять требования к составу и параметрам программного обеспечения, применяемого для конструирования программных средств Владеть: навыками проектирования архитектуры и конструирования вычислительных систем

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Модуль проектирования архитектуры и разработки информационных систем» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объём 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	108		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72		
Аудиторная работа (всего):	72		
в том числе:			
лекции	36		
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			

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36		
4 Промежуточная аттестация обучающегося и объем часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	зачет - 8 семестр		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы ¹ текущего контроля и промежуточно й аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. Занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	Лаб.		лекц.	практ.		
Семестр_8									
	1. Архитектура и дизайн вычислительных систем	72	24	24	24				
1	1.1 Компьютерные абстракции и технологии	12	4	4	4				ПР-1
2	1.2 Архитектура системы команд	12	4	4	4				ПР-1
3	1.3 Арифметические операции в компьютеров	12	4	4	4				ПР-1
4	1.4 Архитектура и микроархитектура процессоров	12	4	4	4				ПР-3
5	1.5 Память и иерархия памяти в ЭВМ	12	4	4	4				ПР-2
6	1.6 Параллелизм процессоров	12	4	4	4				ПР-4
	2. Вычислительные сети и телекоммуникации	36	12	12	12				
7	2.1 Классификация и архитектура вычислительных сетей	16	4	4	4				ПР-1
8	2.2 Техническое обеспечение сетей	16	4	4	4				ПР-2
9	2.3 Структура и организация функционирования сетей	16	4	4	4				ПР-3
10	Промежуточная аттестация								Зачет
ИТОГО по семестру 8		108	36	36	36	36			
	Всего:	108	36	36	36				

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности

¹ 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

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 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (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% 2 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 66-85% 3 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 86-100%	17 - 51
		Тестирование (4 теста)	За тест от 0 до: 1 балла (выполнено 51 - 65% заданий) 2 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 3 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	4 – 12
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (2 работы)	За одну КР от 1 до: 2 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 4 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 5 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	1 – 10
		Эссе	1 балл (пороговое значение) 3 баллов (максимальное значение)	1 - 3
		Реферат	2 балла (пороговое значение) 4 балла (максимальное значение)	2 - 4
		Итого по текущей работе в семестре		
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	6 - 10
		Решение задачи 1.	3 балла (пороговое значение) 5 баллов (максимальное значение)	3 - 5
		Решение задачи 2.	3 балла (пороговое значение) 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 5)

Таблица 5 – 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 ФГБОУ ВО «КемГУ»:

615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). Используемое программное обеспечение: Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19
508 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций;	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

- самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран. Оборудование: <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP 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/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
---	--

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, 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 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. 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. Потоковые 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 / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 8

Таблица 7 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
1. Архитектура и дизайн вычислительных систем		
1.1 Компьютерные абстракции и технологии	1. Классы компьютеров. Таксономия Флинна. 2. Основные архитектурные	См. задание 1.1 под таблицей

	идеи в ЭВМ. 3. Уровни программного кода. 4. Компоненты компьютера 5. Производительность ЭВМ.	
1.2 Архитектура системы команд	1. Арифметические операции. 2. Операнды. Регистры. 3. Представление целых чисел. 4. Форматы инструкций. 5. Концепция хранимой в памяти программы. 6. Логические инструкции. 7. Компиляция операндов ЯВУ в инструкции процессора. 8. Вызов процедур. 9. Размещение данных в памяти. Стек. 10. Ветвление в машинном языке. Компоновка программ. 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. 2. Аппаратное ускорение арифметических операций. 3. Машинное представление чисел с плавающей точкой. 4. Арифметические операции над числами с плавающей точкой. 5. SIMD – расширения и процессоры	См. задание 1.3 под таблицей
1.4 Архитектура и микроархитектура процессоров	1. Выполнение инструкций процессором. 2. Структура ЦПУ. 3. Принцип построения процессоров. 4. Синхронизация. 5. Построение операционного устройства. 6. Построение управляющего устройства. 7. Конвейеризация вычислений. 8. Конфликты в конвейере и их разрешение. 9. Предсказание переходов. 10. Исключения и прерывания. 11. Суперскалярность. 12. Энергоэффективность процессоров.	См. задание 1.4 под таблицей
1.5 Память и иерархия памяти в ЭВМ	1. Принцип локализации. 2. Уровни иерархии памяти. 3. Технологии памяти. 4. КЭШ-память.	См. задание 1.5 под таблицей

	Ассоциативность. 5. Взаимодействие памяти и программного обеспечения. 6. Надежность памяти, ЕСС и коды Хэмминга. 7. Виртуализация и виртуальная память. 8. Поддержание когерентности кэш-памяти.	
1.6 Параллелизм процессоров	1. Закон Амдала и масштабирование. 2. Потоки инструкций и потоки данных. 3. Векторные процессоры. 4. Многопоточность. 5. Вычисления на GPU. 6. Кластеры. Облачные технологии.	См. задание 1.6 под таблицей
2. Вычислительные сети и телекоммуникации		
2.1 Классификация и архитектура вычислительных сетей	1. Классификация вычислительных сетей. 2. Топологии вычислительных сетей. 3. Многоуровневая архитектура программного обеспечения компьютерных сетей. 4. Эталонные модели сетей ЭВМ – модели OSI и TCP/IP. 5. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям.	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 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. Какой принцип многоуровневого протокола (в соответствии с моделью OSI) мешает этому процессу?
2.2 Техническое обеспечение сетей	1. Принципы функционирования физической среды передачи данных. 2. Среда передачи данных, стандарты кабелей для передачи данных. 3. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. 4. Кодирование данных. 5. Мультиплексирование и методы коммутации данных. 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. 2. Доступ к среде передачи данных. 3. Проблемы построения больших сетей. 4. Сетевой уровень в сетях, протоколы сетевого уровня. 5. Маршрутизация в компьютерных сетях. 6. Транспортный уровень в сетях, протоколы транспортного уровня. 7. Протоколы пользовательского уровня. 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))