

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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
«08» февраля 2024 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 2023

Новокузнецк 2024

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 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	46		
Аудиторная работа (всего):	46		
в том числе:			
лекции	18		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	28		
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)	62		
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 п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. Занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	Лаб.		лекц.	практ.		
Семестр 8									
	1. Архитектура и дизайн вычислительных систем	52	12	10	30				
1	1.1 Компьютерные абстракции и технологии	12	2	2	8				ПР-1
2	1.2 Архитектура системы команд	14	2	2	8				ПР-1
3	1.3 Арифметические операции в компьютерах	8	2		6				ПР-1
4	1.4 Архитектура и микроархитектура процессоров	8	2	2	4				ПР-3
5	1.5 Память и иерархия памяти в ЭВМ	8	2	4	2				ПР-2
6	1.6 Параллелизм процессоров	4	2		2				ПР-4
	2. Вычислительные сети и телекоммуникации	56	6	18	32				
7	2.1 Классификация и архитектура вычислительных сетей	14	2	2	10				ПР-1
8	2.2 Техническое обеспечение сетей	18	2	6	10				ПР-2
9	2.3 Структура и организация функционирования сетей	24	2	10	12				ПР-3
10	Промежуточная аттестация								Зачет
ИТОГО по семестру 7		108	18	36	62				
Всего:		108	18	36	62				

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				37 - 80
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»:

<p>615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - 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.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>
<p>508 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций;</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>

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

	<p>идеи в ЭВМ. 3. Уровни программного кода. 4. Компоненты компьютера 5. Производительность ЭВМ.</p>	
1.2 Архитектура системы команд	<p>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.</p>	См. задание 1.2 под таблицей
1.3 Арифметические операции в компьютерах	<p>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</p>	См. задание 1.3 под таблицей
1.4 Архитектура и микроархитектура процессоров	<p>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.</p>	См. задание 1.4 под таблицей
1.5 Память и иерархия памяти в ЭВМ	<p>1. Принцип локализации. 2. Уровни иерархии памяти. 3. Технологии памяти. 4. КЭШ-память.</p>	См. задание 1.5 под таблицей

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

		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	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Допустим, хост A соединен с маршрутизатором $R1$. Тот, в свою очередь, соединен с другим маршрутизатором, $R2$, а $R2$ — с хостом B. Сообщение TCP, содержащее 900 байт данных и 20 байт TCP-заголовка, передается IP-программе, установленной на хосте A, для доставки его хосту B. 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 $A-R1$ максимальный размер кадра равен 1024 байта, включая 14-байтный заголовок кадра, на линии $R1-R2$ максимальный размер кадра составляет 512 байт, включая 8-байтный заголовок кадра, и на линии $R2-B$ максимальный размер кадра составляет 512 байт, включая 12-байтный заголовок кадра.</p>

Составитель (и): Горлин А.В., доцент кафедры ИВТ им. В.К. Буторина
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))