

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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

Факультет физики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИМЭ
А.В.Фомина
«10» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
К.М.04.07 Параллельные и распределенные вычислительные системы
Код, название дисциплины /модуля

Направление подготовки / *специальность*
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы / специализация
Прикладная информатика в образовании

Программа бакалавриата
Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

Лист внесения изменений

в РПД _____

(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № _____ от _____.20__ г.)

для ОПОП 20__ год набора _____ на 20__ / 20__ учебный год
по направлению подготовки / специальности _____
(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) программы / специализация _____

Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.20__ г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № __ от __.__.20__ г. _____ (Ф. И.О. зав. кафедрой)

Оглавление

1	Цель дисциплины.	4
1.1	Формируемые компетенции	Ошибка! Закладка не определена.
1.2	Индикаторы достижения компетенций	4
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1	Учебно-тематический план	5
3.2	Содержание занятий по видам учебной работы	Ошибка! Закладка не определена.
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	6
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	7
5.1	Учебная литература	7
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	7
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	7
6	Иные сведения и (или) материалы.	9
6.1	Примерные темы письменных учебных работ.....	9
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .	9

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):
ОПК-1;ОПК-2

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-1 Способен проектировать, разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-1.1. Знает языки программирования. ПК-1.2. Умеет проектировать прикладные ИС. ПК-1.3. Владеет навыками создания законченного программного продукта	Знать: -фундаментальные понятия, законы, теории операционных систем, дискретной математики, теории информации, теории построения алгоритмов, криптографии (РС); -современные проблемы соответствующих разделов теории информации, дискретной математики, теории построения алгоритмов, криптографии (РС); -основы проектирования, построения и функционирования распределенных систем; -основные свойства соответствующих объектов уметь: -понять поставленную задачу; -использовать свои знания для решения задач проектирования, построения и использования РС; -оценивать корректность постановок задач; -строго доказывать или опровергать утверждения; самостоятельно находить алгоритмы решения задач, требующихся для проектирования, построения и использования РС, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ; -самостоятельно видеть следствия полученных результатов; точно представить математические знания в области РС в устной и письменной форме владеть: -навыками освоения большого объема информации и решения задач РС (в том числе сложных); -навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин; -культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		своего решения в том числе и использования математических подходов, лежащих в основе РС; -предметным языком теории информации, дискретной математики, криптографии, теории операционных систем и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

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

Таблица 2 – 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			108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			10
Аудиторная работа (всего):			
в том числе:			
лекции			4
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы			6
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы (проекта) /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)			94
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет			Зачет 4 3 з.е.

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия	СРС	СРС	Аудиторн. занятия	СРС	СРС	Аудиторн. занятия	СРС	СРС	
			лекц.			практ						лекц.
Семестр 4												
1.	1. Параллельные вычислительные системы.											
1	1.1 Понятие параллелизма.	10							2		8	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр 4												
	Архитектуры параллельных вычислительных систем.											
2	1.2 Общие вопросы организации вычислительных процессов и программирования параллельных вычислительных систем.	10								2	8	
3	1.3 Мультипроцессорные вычислительные системы: организация и программирование	10								2	8	
4	1.4 Кластерные системы и системы с массовым параллелизмом: организация и программирование	10								2	8	
2.	2. Распределенные вычислительные системы											
5	2.1 Понятие распределенной системы. Архитектуры распределенных вычислительных систем.	10								2	8	
6	2.2 Модели.	10								2	8	
7	2.3 Коммуникационная подсистема.	10								2	8	
8	2.4 Синхронизация	10								2	8	
9	2.5 Репликация и консистентность	10									10	
10	2.6 Безопасность	10									10	
11	2.7 Системы хранения данных	10									10	
12	Промежуточная аттестация - зачет											зачет
ИТОГО по семестру 4		108								4	6	94
Всего по учебному плану:		108										

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 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	Баллы за освоение дисциплины (мин.-макс.)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (3 работа).	10 баллов - посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 51-65% 20 баллов – посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 85,1-100%, самостоятельность и существенный вклад на занятии в работу группы, др.	0-60
		Реферат (по теме на выбор) (1 работа)	12 баллов (выполнены минимально достаточные требования) 20 баллов (выполнены все требования)	
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	6 баллов (выполнено 70% заданий и более) 12 баллов (выполнено 100% заданий)	0-10

	Решение задачи 1.	6 баллов - 12 баллов	0-5
	Решение задачи 2.	8 баллов - 16 баллов	0-5
Итого по промежуточной аттестации (зачету) по приведенной шкале (20 б.)			0-20
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации			0 – 100 б.

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

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

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518274> (дата обращения: 29.06.2023).
2. Сиротинин Н. Ю. Параллельные вычислительные системы : учебное пособие / Н. Ю. Сиротинина, О. В. Непомнящий, К. В. Коршун, В. С. Васильев. — Красноярск : СФУ, 2019. — 178 с. — ISBN 978-5-7638-4180-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157580> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

1. Кузьмин, Е. В. Структурированные системы переходов: монография / Е. В. Кузьмин, В. А. Соколов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 176 с. — ISBN 5-9221-0692-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59426> (дата обращения: 29.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

508 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
---	---

распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GCC (компилятор, свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	
---	--

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>. Доступ свободный
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>. Доступ свободный.
4. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>.
5. Сайт Министерства образования и науки РФ. - Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>. Доступ свободный.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.- Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – http://window.edu.ru/?p_rubr=2.2.75

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.1.2 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.

Реферат

1. Классификация Флинна для параллельных вычислительных систем
2. Общие проблемы разработки прикладного параллельного программного обеспечения.
3. Производительность вычислительных систем.
4. Суперкомпьютеры.
5. Закон Амдала.
6. Параллелизм по данным и функциональный параллелизм.
7. Подходы к созданию прикладного параллельного программного обеспечения.
8. Сети и сетевые технологии.
9. Модель и архитектура управления реплицированными данными
10. Моделирование распределенных процессов.
11. Архитектура клиент-сервер.
12. Механизмы взаимодействия: RPC, клиент, сервер.
13. Сети. Топология физических сетей.
14. Маршрутизация. Алгоритмы на графах.
15. Проектирование метасистемы.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации зачет

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Семестр 4 Зачет		
Разделы дисциплины		
1. Параллельные вычислительные системы.		
1.1 Понятие параллелизма. Архитектуры параллельных вычислительных систем.	1. Дайте определение понятия «архитектура». Какие компоненты относятся к архитектуре ЭВМ? 2. Перечислите основные принципы Фона Неймана. Какие из них актуальны в настоящее время?	1. Проанализируйте последнюю версию списка самых мощных суперкомпьютеров в мире TOP-500 (сайт проекта top500.org) и тенденции развития параллельных ВС. Сделайте выводы и дайте прогноз относительно следующей версии списка. 2. Проанализируйте различные определения параллелизма, приведенные в учебнике Сиротинина Н. Ю. «Параллельные вычислительные системы», выделите общие моменты и различия, дайте оценку разнице.
1.2 Общие вопросы организации вычислительных процессов и программирования параллельных вычислительных систем.	1. Что именно при написании параллельной программы представляет наибольшую трудность? Обоснуйте ответ, приведите примеры. 2. Что именно при отладке параллельной программы представляет наибольшую трудность? Обоснуйте ответ,	1. Приведите примеры трудовых действий или вычислений, которые могут или не могут быть ускорены за счет параллельного исполнения. Попробуйте предложить способ их ускорить за счет изменения алгоритма.

	приведите примеры.	
1.3 Мультипроцессорные вычислительные системы: организация и программирование	1. В чем преимущества и недостатки обмена данными через общую память? Какие задачи могут эффективно решаться на системах этого типа? 2. Чем ограничивается степень параллелизма (масштабируемость) мультипроцессорных систем?	1. Построить гистограмму изображения Трудоёмкость алгоритма $O(N)$ 2. Дано растровое черно-белое изображение, содержащее непересекающиеся прямоугольники. Посчитать количество прямоугольников. "Для следующего примера входных данных:  Программа должна выдать ответ: 5
1.4 Кластерные системы и системы с массовым параллелизмом: организация и программирование	1. Каким целям служит объединение потоков параллельной программы в группы (коллективы)? Какова взаимосвязь понятий «группа», «область связи» и «коммуникатор» в MP? 2. Какие группы функций МРТ вы знаете? Для каких целей служит каждая из них?	1. «Шифровка» Исходные данные: одномерный символьный массив размерностью N (строка); шифровальная таблица (пара значений: исходный символ и символ для замены). Задача: выполнить шифрование строки текста. Результат: зашифрованная строка. 2. «Поиск подстроки в строке» Исходные данные: одномерный символьный массив размерностью M (строка); символьный массив размерностью $t < N$ (подстрока). Задача: подсчитать, сколько раз подстрока встречается в строке. Результат: количество повторений подстроки.
2. Распределенные вычислительные системы		
2.1 Понятие распределенной системы. Архитектуры распределенных вычислительных систем.	1. В чем заключаются особенности распределенных вычислительных систем? 2. Целесообразность построения распределенных вычислительных систем.	
2.2 Модели.	1. Логическое время. Отметки времени Лампорта. 2. Синхронное и асинхронное исполнение.	1. Реализуйте модель асинхронных распределенных систем на вашем любимом языке программирования. Для этой цели годится любой язык, который допускает использование параллельно исполняющихся процедур.
2.3 Коммуникационная подсистема.	1. Типы сетей. 2. Принципы построения сетей.	
2.4 Синхронизация.	1. Алгоритм Кристиана. Алгоритм Беркли. 2. Метод временных меток.	1. Реализуйте распределенный алгоритм взаимного исключения в виде рабочей функции. 2. Реализуйте алгоритм Multi-PAXOS на симуляторе.
2.5 Репликация и консистентность.	1. Пассивная и активная репликация. 2. Протоколы кворума.	
2.6 Безопасность.	1. Если пользователь	1. Подсчитайте, какое примерно времени

	<p>безуспешно пытался войти в систему и это у него не получилось, он не сможет получить доступа к объектам. Требуется ли в записях протоколирования регистрировать попытки неуспешного входа в систему, ведь неавторизованный пользователь в большинстве систем не имеет доступа к объектам и не может исполнять никаких действий?</p>	<p>потребуется для нахождения дискретного логарифма числа p, примерно равного 2406 по модулю, имеющему тот же порядок, на современном компьютере. 2. Усовершенствуйте алгоритм формирования журнала безопасности, обнаруживающий атаку прерывания.</p>
2.7 Системы хранения данных.	<p>1. Механизм хранения данных на уровне объекта. 2. Пиринговые системы.</p>	
Компетенции		
ПК-1		<p>1. Для проверки того, какой экземпляр из зашифрованных открытым ключом мастер-ключа нам подходит, мы пытались расшифровать все тело сообщения и затем сравнить полученный хеш с сохраненным. Предложите более эффективный вариант. Надежность при этом не должна пострадать!</p>

Составитель (и): _____
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))