ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«24» июня 2025 г.
Протокол №2

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Разработка*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2025*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2025

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 4
3. **Тематический план** 7
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 8
5. **Учебно-методическое обеспечение** 9
6. **Материально-техническое обеспечение** 9
7. **Методические и оценочные материалы** 11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2» позволяет студентам позволяет понять, как функционируют компьютерные системы, включая взаимодействие аппаратного и программного обеспечения, что критично для оптимизации производительности и разработки эффективных приложений. Это знание поможет в профессиональной деятельности эффективно управлять ресурсами, обеспечивая стабильность и безопасность вычислительных систем.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка» и входит в обязательную часть Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 и 3 курсе в 4 или 6 семестре на выбор. Доступна к изучению после успешного освоения дисциплины (модуля): «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 1».

Цель изучения дисциплины (модуля): заключается в формировании у студентов фундаментальных знаний об устройстве работы компьютера и операционных систем, которые необходимы для эффективной разработки программного обеспечения, а также для понимания более сложных аспектов компьютерных наук, таких как распределенные системы, виртуализация и кибербезопасность.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основные компоненты архитектуры компьютера, включая процессоры, память и устройства ввода-вывода, их взаимодействие и принципы работы;

— освоить фундаментальные концепции операционных систем, такие как управление процессами, памятью и файловыми системами;

— развить навыки анализа и оптимизации производительности вычислительных систем, включая программирование на уровне ассемблера и работу с низкоуровневыми интерфейсами ОС.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— устройство командной системы центрального процессора, устройство операционных систем, взаимодействие прикладных программ с операционными системами и основы сетевого взаимодействия;

уметь:

— вручную управлять памятью на языке системного программирования Си и языках ассемблера;

— эффективно взаимодействовать с операционной системой при реализации прикладных программ;

— создавать программы без использования стандартной и сторонних библиотек;

владеть:

— навыком реализации низкоуровневых сервисов и их взаимодействие между собой.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности
ОПК-2.	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ОПК-2.1.	Знает основные методы и подходы к проведению исследований в области разработки; научные и этические стандарты, применяемые в исследовательской практике
		ОПК-2.2.	Умеет формулировать исследовательские вопросы и гипотезы на основе существующих знаний; анализировать и интерпретировать данные, полученные в ходе исследования
		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности в области разработки
ОПК-4.	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1.	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

		ОПК-4.2.	Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности
		ОПК-4.3.	Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ОПК-5.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1.	Знаете технологии, необходимые для прикладного программирования, включая современные функциональные языки программирования, а также основные принципы и понятия, применяемыми при использовании компьютерных сетей
		ОПК-5.2.	Умеет пользоваться технологиями прикладного программирования, включая среды высокоуровневого программирования
		ОПК-5.3.	Имеет практический опыт использования технологий прикладного программирования
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-3	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3.1.	Знает основные методы математического и алгоритмического моделирования, а также их применение для решения теоретических и прикладных задач
		ПК-3.2.	Умеет разрабатывать и применять математические модели и алгоритмы для решения различных задач, анализируя полученные результаты
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт использования методов математического и алгоритмического моделирования в

			реальных проектах или исследованиях

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Аудиторная работа			Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары	Консультации			
1	Базовые системные вызовы UNIX	8	8	2		32	Домашние задания, Контрольная работа
2	Процессы	8	8	2		32	Домашние задания, Контрольная работа
3	Межпроцессное взаимодействие	8	8	2		32	Домашние задания, Контрольная работа
4	Средства реализации высоконагруженных систем	6	6	2		22	Домашние задания
	Экзамен				4		
	Итого	***30***	***30***	***8***	***4***	***118***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Базовые системные вызовы UNIX	Файловые дескрипторы. Атрибуты файлов. Отображение файлов на память. Файловые системы FUSE.
2	Процессы	Запуск и завершение процессов. Выполнение внешних программ. Каналы между процессами. Лимиты и изоляция процессов.
3	Межпроцессное взаимодействие	Сигналы. Сигналы – продвинутый уровень. Локальные и TCP сокеты. Основы сетевого взаимодействия.
4	Средства реализации высоконагруженных систем	Мультиплексирование ввода-вывода. Многопоточность в POSIX. BPF и eBPF.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 960 с. - ISBN 978-5-4461-1248-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2141427.

2. Кузин, А. В. Программирование на языке Си : учебное пособие / А.В. Кузин, Е.В. Чумакова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-556-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2137197.

3. Рабчевский, А. Н. Компьютерные сети и системы связи. Вводный курс : учебное пособие для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21489-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/572633.

Дополнительная литература:

1. Амини Камран. Экстремальный Си. Параллелизм, ООП и продвинутые возможности. — СПб.: Питер, 2021. — 752 с. — ISBN 978-5-4461-1694-2

2. Керриск Майкл. Linux API. Исчерпывающее руководство. — СПб.: Питер, 2019. — 1248 с. — ISBN 978-5-4461-0985-2

3. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2022. — 1120 с. — ISBN 978-5-4461-1155-8

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		

Электронный документ

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, консультации, домашние задания и контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***экзамена***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание	20%	11	Набор задач по темам недели
Контрольная работа	40%	4	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Экзамен	40%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Архитектура компьютера и операционные системы. Часть 2»: «0,2 × среднее за домашние задания + 0,4 × среднее за контрольные работы + 0,4 × экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. Опишите процесс компиляции программы на языке Си, начиная с написания кода и заканчивая выполнением исполняемого файла.
2. Объясните различия между компиляцией и интерпретацией. Приведите примеры языков, которые используют каждый из подходов.
3. Создайте Makefile для простого проекта на C, который включает в себя несколько файлов исходного кода. Объясните, как использовать Makefile для сборки проекта.
4. Напишите программу, которая вызывает ошибки компиляции (например, использование необъявленных переменных). Объясните, как исправить эти ошибки.
5. Исследуйте и опишите артефакты компиляции (например, объектные файлы, исполняемые файлы). Что происходит с этими файлами в процессе компиляции?

Домашнее задание 2.

1. Напишите программу, которая создает массив целых чисел и использует указатели для вычисления суммы элементов массива.

2. Объясните, что такое указатели и как они используются в языке Си. Приведите примеры.

3. Создайте структуру для представления информации о студенте (например, имя, возраст, средний балл) и напишите программу, которая использует эту структуру.

4. Реализуйте функцию, которая принимает указатель на структуру и изменяет значения ее полей. Объясните, как передаются аргументы в функцию.

5. Напишите программу, которая демонстрирует арифметику указателей, включая инкремент и декремент указателей, и объясните, как это влияет на адреса в памяти.

Домашнее задание 3.

1. Напишите программу, которая читает текстовый файл и выводит его содержимое на экран. Объясните, как работает чтение файла в языке Си.

2. Создайте программу, которая записывает массив строк в бинарный файл. Объясните, как происходит запись и чтение бинарных данных.

3. Объясните разницу между текстовыми и бинарными файлами. Приведите примеры, когда следует использовать каждый из типов.

4. Реализуйте программу, которая считывает текстовый файл и подсчитывает количество строк, слов и символов. Объясните, как вы реализовали подсчет.

5. Исследуйте различные кодировки (например, ASCII, UTF-8) и объясните, как они влияют на работу с текстовыми данными в языке Си.

Примерные задания для контрольной работы
Контрольная работа 1.

1. Напишите краткое описание основных механизмов межпроцессного взаимодействия (каналы, семафоры, очереди сообщений, разделяемая память). Укажите их преимущества и недостатки.

2. Напишите программу на языке C, которая создает два процесса: один процесс записывает данные в канал, а другой читает их. Объясните, как происходит обмен данными между процессами.

3. Реализуйте пример программы, в которой используются семафоры для синхронизации доступа к общему ресурсу. Опишите, как семафоры помогают избежать состояния гонки.

4. Создайте программу, которая использует очереди сообщений для передачи данных между процессами. Опишите, как организован обмен сообщениями и какие функции используются для работы с очередями.

5. Напишите программу, в которой два процесса используют разделяемую память для обмена данными. Объясните, как происходит создание и удаление сегмента разделяемой памяти.

6. Приведите пример сценария, где необходимо использовать несколько механизмов IPC для синхронизации процессов. Опишите, как вы будете организовывать взаимодействие между процессами.

7. Сравните производительность различных механизмов IPC (например, каналы, очереди сообщений и разделяемая память) в контексте конкретной задачи. Обоснуйте, какой механизм лучше подходит для данной ситуации и почему.

Контрольная работа 2.

1. Опишите основные характеристики высоконагруженных систем. Какие требования предъявляются к таким системам в плане производительности, масштабируемости и отказоустойчивости?

2. Рассмотрите архитектуру многосерверных систем. Объясните, как балансировка нагрузки помогает повысить производительность и устойчивость системы.

3. Опишите роль кэширования в высоконагруженных системах. Какие типы кэшей используются, и как они влияют на скорость обработки запросов?

4. Приведите пример использования очередей сообщений (message queues) для организации асинхронной обработки данных. Объясните, какие преимущества это дает при реализации высоконагруженных систем.

5. Рассмотрите подходы к масштабированию систем: вертикальное и горизонтальное масштабирование. В каких случаях предпочтительнее использовать каждый из них?

6. Опишите методы обеспечения отказоустойчивости в высоконагруженных системах. Какие инструменты и технологии применяются для мониторинга и автоматического восстановления?

7. Проанализируйте пример реальной высоконагруженной системы (например, социальная сеть, интернет-магазин). Опишите, какие средства и технологии используются для обеспечения ее производительности и надежности.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите системный вызов в UNIX, используемый для открытия файла и получения файлового дескриптора.	open / open()	ОПК-5
2.	Как называется механизм, при котором файл отображается непосредственно в адресное пространство процесса?	отображение файла в память / mmap	ОПК-5
3.	Укажите стандартный файловый дескриптор, соответствующий потоку вывода ошибок.	2 / stderr	ПК-1
4.	Как называется пользовательская файловая система, реализуемая в пользовательском пространстве?	FUSE	ОПК-5
5.	Укажите системный вызов, который создаёт новый процесс путём клонирования текущего.	fork / fork()	ОПК-5
6.	Какой системный вызов используется для замены образа текущего процесса на исполняемый файл?	exec / execve	ОПК-5
7.	Укажите ресурс, который может быть ограничен с помощью ulimit для предотвращения исчерпания памяти.	память / virtual memory	ОПК-5
8.	Как называется механизм изоляции процессов, ограничивающий доступ к ресурсам системы?	лимиты / cgroups	ОПК-5
9.	Укажите сигнал, посылаемый процессу при попытке выполнить недопустимую операцию (например, обращение по неверному адресу).	SIGSEGV	ПК-1
10.	Как называется механизм доставки асинхронных уведомлений от ядра или других процессов?	сигнал / signal	ОПК-4
11.	Укажите тип сокета, используемый для локального взаимодействия между процессами на одной машине.	Unix-сокет / AF_UNIX	ОПК-5
12.	Как называется сокет, обеспечивающий надёжную потоковую передачу данных по сети?	TCP-сокет / SOCK_STREAM	ОПК-5

13.	Укажите системный вызов, используемый для чтения данных из файлового дескриптора.	read / read()	ОПК-5
14.	Какой системный вызов позволяет ожидать события на нескольких файловых дескрипторах одновременно?	select / poll / epoll	ПК-3
15.	Укажите функцию POSIX, создающую новый поток выполнения в рамках одного процесса.	pthread_create	ОПК-5
16.	Как называется механизм ядра Linux для безопасного выполнения кода в пространстве ядра без модификации ядра?	eBPF	ПК-3
17.	Укажите, как называется парадигма программирования, при которой один процесс обрабатывает множество соединений без создания отдельных потоков.	event-driven / событийно-ориентированное	ПК-3
18.	Как называется структура данных, используемая для передачи данных между процессами через pipe?	канал / pipe	ОПК-4
19.	Укажите, какой механизм позволяет перенаправлять вывод одного процесса на вход другого в командной строке.	pipe /	
20.	Как называется технология, позволяющая фильтровать сетевой трафик на уровне ядра с высокой производительностью?	eBPF / XDP	ПК-3