

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
«07» марта 2024 г.  
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«Основы вычислительных систем»**

**Направление подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) подготовки:** Программа двух дипломов НИУ  
ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

**Год набора:** 2024

**Москва  
2024**

## Содержание

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

## 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы вычислительных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы вычислительных систем» позволяет студентам получить фундаментальные знания о принципах работы компьютеров и вычислительных систем, что является основой для дальнейшего освоения более сложных технологий в области информационных технологий и программирования. Эти знания необходимы для понимания архитектуры и функционирования современных вычислительных систем, что способствует эффективному решению практических задач в различных областях, включая искусственный интеллект и обработку данных.

### 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 «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 2, 3 или 4 курсе с 3 по 8 семестры на выбор, совместно с одной из дисциплин на выбор, входящих в группу дисциплин «Софт-навыки».

**Цель изучения дисциплины (модуля):** формирование базовых представлений о структуре, функционировании и принципах работы вычислительных систем для обеспечения эффективного применения компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

### Задачи изучения дисциплины (модуля):

— формирование знаний по темам: основные этапы эволюции вычислительной техники — от реле до современных процессоров, принципы работы цифровых схем (логические вентили, триггеры, сумматоры) и их физическую реализацию (реле, транзисторы), архитектура фон Неймана и её ключевые компоненты (АЛУ, память, шины), система команд классических процессоров (на примере 6502/Z80) и основы ассемблера, принципы организации памяти (кэш, виртуальная память, страничная адресация), базовые механизмы работы ОС (прерывания, системные вызовы, планирование процессов);

— развитий понимания по темам: определение работы компьютеров физическими законами (электромагнетизм, полупроводники), различия между комбинационными и последовательностными схемами, их роль в процессорах, связь между аппаратным обеспечением и программным кодом (как ассемблер преобразуется в машинные инструкции), причины и последствия архитектурных решений (например, конвейеризация, кэширование), ограничения классических вычислительных систем (задержки передачи данных, паразитные эффекты в схемах), роль операционной системы как посредника между железом и приложениями;

— освоение умений: собирать и анализировать простые цифровые схемы (логические элементы, сумматоры) на реле или транзисторах, анализировать работу CPU на уровне тактовых циклов (fetch-decode-execute), объяснять принципы работы подсистем памяти (кэш, TLB) и ввода-вывода, реализовывать простые системные механизмы (например, планировщик задач или драйвер устройства в учебной ОС).

## 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)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области искусственного интеллекта, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
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	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 реализации математических моделей в профессиональной деятельности

	математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности		
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Знает методы и подходы к формулированию задач, а также основные принципы математического доказательства и анализа результатов
		ПК-1.2.	Умеет корректно ставить и формулировать математические задачи, применять строгие методы доказательства и анализировать полученные результаты
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-2.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта, опираясь на информационную и библиографическую культуру, используя информационно-коммуникационные технологии и учитывая основные требования информационной безопасности	ПК-2.1.	Знает основы информационной и библиографической культуры, а также принципы информационной безопасности и применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности, учитывая требования информационной безопасности
		ПК-2.3.	Имеет опыт работы с информационными ресурсами и технологиями в области разработки, включая соблюдение норм информационной безопасности

### 3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)	
		Очная форма						
		Контактная работа			Контроль	Самостоятельная работа		
Лекции	Семинары	Консультации						
1	Основы цифровой логики	7	7	5		16	Подготовка к семинару, Домашние задания	
2	Память и управление	8	8	5		16	Подготовка к семинару, Домашние задания	
3	Особенности процессоров	8	8	5		16	Подготовка к семинару, Домашние задания	
4	Программный уровень	7	7	5		16	Подготовка к семинару, Домашние задания, Проект	
	<i>Зачет с оценкой</i>							
	<b>Итого:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>20</b>		<b>64</b>		
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</b>	<b>114</b>						
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</b>	<b>3</b>						

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы цифровой логики	История развития электроники. Магнитные реле и базовые модули. Логические элементы на реле. Булева алгебра. От реле к транзисторам. Полупроводниковая революция.
2	Память и управление	Комбинационные схемы. Двоичные сумматоры. Последовательностные схемы. Триггеры и память. Организация памяти. Регистры и ОЗУ. Процессор: АЛУ и управляющие схемы. Архитектура фон Неймана. Процессоры 8-битной эры (6502, Z80).
3	Особенности процессоров	Машинный код и ассемблер. Шины, прерывания и ввод-вывод. Память: кэш, виртуальная память.
4	Программный уровень	Операционные системы: ядро и процессы. Файловые системы. Компиляторы и языки низкого уровня. Современные процессоры, GPU и будущее вычислительных систем.

## 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. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296>.

2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568920>.

3. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебник для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05543-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563723>.

4. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561557>.

### *Дополнительная литература:*

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»). — ISBN 978-5-496-01395-6.

2. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 816 с.: ил. — ISBN 978-5-496-00337-7.

## 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	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2.	База данных для IT-специалистов	<a href="https://habr.com">https://habr.com</a>
3.	База данных ScienceDirect	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
5.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

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
<b>Операционные системы:</b>		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Браузеры:</b>		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Офисные приложения:</b>		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления проектами:</b>		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное

<b>Системы управления базами данных:</b>		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы резервного копирования (backup):</b>		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
<b>Справочно-правовые системы:</b>		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
<b>Средства антивирусной защиты:</b>		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
<b>Среды разработки:</b>		
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
<b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления библиографической информацией:</b>		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Сервисы и службы:</b>		
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) «Основы вычислительных систем» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, консультации, домашние задания и проект, 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 удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

*Участие в семинаре (аудиторная работа)* – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

*Консультации* – структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

*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.

*Проект* – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

*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) «Основы вычислительных систем»**

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 *зачета с оценкой*, 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:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	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,
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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.
7	Хорошо	Зачтено	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 знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает
4	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Основы вычислительных систем» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
<i>Накопительная оценка</i>			
Домашние задания	60%	10	Набор заданий по темам недели
Аудиторная работа	20%	15	Активное участие в семинарах: ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Защита проекта	20%	1	Презентация результатов исследовательской работы по дисциплине (модулю)

**Итоговая оценка по дисциплине (модулю) «Основы вычислительных систем» выставляется по накопительной оценке:**  $\langle 0,6 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{аудиторная работа} + 0,2 \times \text{защита проекта} \rangle$ .

**Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Примерные задания для подготовки к семинарам**

### Семинар 1.

1. Что такое комбинационные логические схемы и чем они отличаются от последовательностных схем? Приведите примеры.
2. Объясните принцип работы двоичного сумматора и приведите пример реализации сумматора на логических элементах.
3. Какие функции выполняют триггеры в цифровых схемах и как они используются для организации памяти?
4. Опишите архитектуру фон Неймана и объясните, как в ней организована память и взаимодействие между процессором и памятью.
5. Какие основные особенности и отличия процессоров 8-битной эры, таких как 6502 и Z80, и как они повлияли на развитие вычислительной техники?

## Семинар 2.

1. Что такое машинный код и ассемблер, и как ассемблер облегчает программирование по сравнению с прямым использованием машинного кода?
2. Какова роль системных шин в архитектуре компьютера и какие типы шин существуют для передачи данных, адреса и управления?
3. Что такое прерывания, как они работают и какую роль играют в организации ввода-вывода в компьютерных системах?
4. Как устроена и для чего используется кэш-память, и каким образом она повышает производительность процессора?
5. Объясните концепцию виртуальной памяти, её основные преимущества и механизм отображения виртуальных адресов в физические.

## Семинар 3.

1. Какова структура ядра операционной системы и какие основные функции оно выполняет в управлении процессами и ресурсами системы?
2. Что такое файловая система, какие её основные типы существуют, и как они влияют на организацию и доступ к данным на диске?
3. В чем заключается процесс компиляции, и как компиляторы преобразуют программы на языках высокого уровня в код, исполняемый на низком уровне?
4. Какие ключевые отличия между центральными процессорами (CPU) и графическими процессорами (GPU), и как эти различия влияют на их применение в вычислительных задачах?
5. Каковы текущие тенденции в развитии вычислительных систем, и какие технологии могут изменить будущее вычислений (например, квантовые вычисления, нейроморфные процессоры)?

## Примерные домашние задания

### Домашнее задание 1.

#### Задание 1.

Напишите краткий реферат (1-2 страницы) о ключевых вехах в истории развития электроники, начиная с первых электронных устройств и заканчивая современными технологиями. Укажите на значимые изобретения и их влияние на развитие науки и техники.

#### Задание 2.

Изучите принцип работы магнитного реле. Создайте схему подключения магнитного реле к источнику питания и управляющему сигналу. Опишите, как реле может использоваться для управления другими электрическими устройствами.

#### Задание 3.

Разработайте схему, в которой используются магнитные реле для реализации логических функций (AND, OR, NOT). Опишите принцип работы каждой логической функции и приведите примеры их применения в цифровых схемах.

#### Задание 4.

Изучите основные операции булевой алгебры (AND, OR, NOT). Решите несколько задач на упрощение логических выражений с использованием теорем булевой алгебры. Приведите примеры, где такое упрощение может быть полезным в проектировании цифровых схем.

#### Задание 5

Напишите эссе (2-3 страницы) о переходе от реле к транзисторам в электронной технике. Обсудите, как полупроводниковая революция изменила архитектуру электронных устройств и какие преимущества принесли транзисторы по сравнению с реле.

## Домашнее задание 2.

### Задание 1.

Разработайте схему комбинационной логической схемы, которая реализует функцию, описанную таблицей истинности. Опишите процесс проектирования схемы, включая использование логических элементов (AND, OR, NOT) и упрощение логического выражения с помощью булевой алгебры.

### Задание 2.

Создайте схему 4-битного двоичного сумматора, который может складывать два 4-битных числа и учитывать перенос. Опишите работу схемы, включая примеры сложения и возможные значения переноса.

### Задание 3.

Исследуйте и опишите работу последовательностной схемы (например, счетчика или делителя частоты). Создайте схему простого 2-битного счетчика, который считает от 0 до 3, и опишите его работу и применение в цифровых системах.

### Задание 4.

Изучите различные типы триггеров (RS, D, JK). Создайте схему, использующую триггер D для хранения одного бита информации. Опишите, как триггер может использоваться в качестве элемента памяти и приведите примеры его применения в цифровых устройствах.

### Задание 5.

Напишите эссе (2-3 страницы) о архитектуре фон Неймана, ее основных компонентах и принципах работы. Сравните архитектуру фон Неймана с архитектурой процессоров 8-битной эры, таких как 6502 и Z80, и обсудите, как эти процессоры реализуют основные принципы фон Неймана.

## Домашнее задание 3.

### Задание 1.

Изучите структуру ядра операционной системы и его функции. Опишите жизненный цикл процесса в ОС, включая создание, выполнение, переключение и завершение. Подготовьте отчет с иллюстрациями и примерами из реальных ОС (например, Linux или Windows).

### Задание 2.

Исследуйте различные типы файловых систем (например, FAT32, NTFS, ext4). Составьте сравнительную таблицу их основных характеристик, преимуществ и недостатков. Опишите, как файловая система организует хранение и доступ к данным на диске.

### Задание 3.

Ознакомьтесь с основными этапами работы компилятора: лексический анализ, синтаксический анализ, оптимизация и генерация кода. Напишите простую программу на языке ассемблера (например, для x86 или ARM) и прокомментируйте, как исходный код на высокоуровневом языке преобразуется в машинный код.

### Задание 4.

Изучите архитектуру современных процессоров, включая многоядерность, конвейерную обработку и кэш-память. Подготовьте презентацию, объясняющую, как эти технологии повышают производительность вычислений.

### Задание 5.

Исследуйте роль графических процессоров (GPU) в современных вычислениях за пределами графики, например, в машинном обучении и научных расчетах. Напишите эссе о перспективах развития вычислительных систем с учетом интеграции CPU, GPU и специализированных ускорителей.

## Примерное описание и критерии к проекту

### Цель проекта:

Исследовать и проанализировать развитие вычислительных систем, начиная с основ цифровой логики и заканчивая современными архитектурами процессоров и операционными системами. Проект должен продемонстрировать понимание ключевых концепций и технологий, изученных в курсе.

### Задачи проекта:

1. Изучить и описать историю развития электроники и вычислительных систем, включая использование магнитных реле и логических элементов.
2. Проанализировать основы цифровой логики, булеву алгебру и их применение в создании комбинированных и последовательных схем.
3. Рассмотреть устройство и функционирование памяти в вычислительных системах, включая регистры, ОЗУ и кэш-память.
4. Изучить архитектуру фон Неймана и процессоры 8-битной эры, такие как 6502 и Z80, с акцентом на их особенности и применение.
5. Исследовать программный уровень вычислительных систем, включая операционные системы, файловые системы и компиляторы.

### Критерии оценки проекта:

1. **Содержание (40%)**
  - Полнота и точность представленной информации.
  - Глубина анализа и понимание ключевых концепций.
  - Наличие примеров и иллюстраций, подтверждающих теоретические выводы.
2. **Структура и оформление (20%)**
  - Логичное и последовательное изложение материала.
  - Наличие введения, основных разделов и заключения.
  - Корректное оформление ссылок на источники и литературу.
3. **Практическая часть (20%)**
  - Наличие практических примеров, схем или моделей, иллюстрирующих изученные темы.
  - Качество выполнения практических заданий (если применимо).
4. **Презентация (10%)**
  - Ясность и доступность представления материала.
  - Умение отвечать на вопросы и обсуждать тему с аудиторией.
5. **Креативность и оригинальность (10%)**
  - Уникальность подхода к исследованию темы.
  - Новизна представленных идей или решений.

### Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	В чем заключается преимущество транзисторной логики по сравнению с релейной с точки зрения скорости и надежности работы вычислительных систем? Выберите наиболее полное объяснение: а) Транзисторы быстрее переключаются и не имеют механических частей, что снижает износ и повышает надежность. б) Транзисторы дешевле реле и легче в производстве. в) Реле обладают большей долговечностью, но транзисторы занимают меньше места. г) Транзисторы работают на более высоких	а	УК-1

	напряжениях, чем реле.		
2.	<p>Какое из следующих утверждений о булевой алгебре является верным?</p> <p>a) <math>A \wedge B = A \vee B</math>  b) <math>A \vee \neg A = 1</math>  c) <math>A \wedge \neg A = 1</math>  d) <math>A \vee B = A \wedge B</math></p>	b	ПК-1
3.	<p>Какое преимущество транзисторов по сравнению с магнитными реле в логических схемах?</p> <p>a) Более высокая скорость переключения и меньший размер  b) Отсутствие необходимости в электрическом питании  c) Более высокая потребляемая мощность  d) Возможность работы только при низких температурах</p>	d	ПК-2
4.	<p>Как архитектура фон Неймана влияет на организацию памяти и выполнение программ в современных вычислительных системах? Выберите верное утверждение:</p> <p>a) Использование единой памяти для данных и команд упрощает аппаратную реализацию, но может привести к конфликтам при одновременном доступе.  b) Разделение памяти на данные и команды полностью исключает конфликты доступа.  c) Архитектура фон Неймана не предусматривает использование регистров.  d) Архитектура фон Неймана не применима в современных процессорах.</p>	a	УК-1
5.	<p>Особенности процессоров и информационная безопасность</p> <p>Какой из перечисленных методов обеспечивает защиту данных при передаче между процессором и памятью?</p> <p>a) Использование кэш-памяти без контроля доступа  b) Отключение прерываний в системе  c) Прямое обращение к физической памяти без ограничений  d) Применение виртуальной памяти с механизмами управления доступом</p>	d	ПК-2
6.	<p>Назовите ключевое преимущество процессоров 8-битной эры (например, 6502 или Z80), которое способствовало их широкому применению в ранних персональных компьютерах и игровых приставках.</p>	Простота архитектуры/ Доступность программирования	УК-1
7.	<p>При разработке операционной системы для устройства с ограниченными вычислительными ресурсами, какой ключевой подход позволяет эффективно управлять процессами и ресурсами?</p>	Приоритетное планирование	УК-2
8.	<p>Математическая логика и структура процессоров</p> <p>Как называется формальная система, используемая для описания и анализа логических выражений в цифровых схемах?</p>	Булева алгебра	ОПК-1
9.	<p>Какое математическое преобразование используется для оптимизации ассемблерного кода при компиляции?</p>	Упрощение	ПК-1

10.	Как называется технология, обеспечивающая изоляцию процессов и управление доступом к ресурсам в операционной системе?	Контроль доступа	ПК-2
-----	---	------------------	------