

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о декана физико-математического
факультета

_____/М.Х. Мальсагов
«03» марта 2025г.

_____/Б.С.Кульбужев
«14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Основы теории вычислительных систем

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2025г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Основы теории вычислительных систем» является изучение основ построения вычислительных систем, функционирующих в различных режимах обработки данных.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) получение теоретических знаний о характеристиках и параметрах систем обработки данных, принципах построения систем реального времени;
1.4	2) приобретение умения оценивать характеристики многопроцессорных вычислительных систем;
1.5	3) приобретение практических навыков в области синтеза систем реального времени.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.015 Специалист по информационным системам	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес- процессы.	6	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес- процессов организации)	С/07.6	6
				Разработка модели бизнеспроцессов заказчика	С/08.6	6
				Разработка архитектуры ИС	С/14.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	С/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	С/17.6	6

1. Место учебной дисциплины в структуре

основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина **«Основы теории вычислительных систем»** относится к базовой части Б1. До начала ее изучения студенту необходимо **освоить** содержание учебных дисциплин:

«Информатика», «Операционные системы», «Администрирование в информационных системах».

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Теория информационных процессов и систем»	Семестр
Б1.О.06	Информатика	1

Дисциплина **«Основы теории вычислительных систем»** является **предшествующей** дисциплинам: «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Программирование промышленных логических контроллеров», «Проектирование информационного обеспечения САПР

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Теория информационных процессов и систем»	Семестр
Б1.В.11	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	8
Б1.В.05	Программирование промышленных логических контроллеров	8
Б1.В.ДВ.03.01	Проектирование информационного обеспечения САПР	8

2. Результаты освоения дисциплины «Основы теории вычислительных систем»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. ИУК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
			УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
			УК-1.3.
			Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Общепрофессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения для программ бакалавриата:

обучающиеся в результате освоения образовательной программы	изучении дисциплины (модуля)	Знания	Умения	Владения (навыки)
Профессиональные компетенции(ПК)				
ПК-3 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта.	Компетенция реализуется полностью	<p>ПК-3 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - Знает методы построения онтологии в виде таксономии объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. - Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологии и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии. 		

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего	Семестр
		1-2
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	180	180
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	-	-
Лекции	32	32
Практические занятия, семинары	32	32
Лабораторные работы	38	38
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	51	51
Вид итоговой аттестации:		
Экзамен	*	27

5. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Проверочные тесты
1. Введение в теорию вычислительных систем		2	2	2	
2. Архитектура вычислительных систем		2	2	4	
3. Организация процессоров и памяти		4	4	4	
4. Параллельные и распределённые системы		4	4	4	
5. Взаимодействие компонентов ВС		4	4	4	
6. Операционные системы и управление ресурсами		4	4	4	
7. Надежность и отказоустойчивость ВС		4	4	4	
8. Производительность и оптимизация ВС		4	4	6	
9. Современные тенденции в вычислительных системах		4	4	6	
Итого аудиторных часов	102	32	32	38	

Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа	51	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося:
Экзамен *	27	
Всего часов на освоение учебного материала	180	

4.3 Содержание учебного материала

1. Введение в теорию вычислительных систем

Понятие вычислительной системы (ВС). Классификация вычислительных систем. История развития вычислительной техники

2. Архитектура вычислительных систем

Принципы фон Неймана и Гарвардская архитектура. Классификация архитектур (SISD, SIMD, MISD, MIMD). Многоядерные и многопроцессорные системы

3. Организация процессоров и памяти

Структура центрального процессора (ЦП). Иерархия памяти (кэш, ОЗУ, ПЗУ, внешняя память). Виды адресации и системы команд

4. Параллельные и распределённые системы. Многопоточность и конвейеризация. Кластерные и грид-системы. Облачные вычисления и виртуализация

5. Взаимодействие компонентов ВС

Шины и интерфейсы (PCI, USB, SATA, NVMe). Прерывания и прямой доступ к памяти (DMA). Ввод-вывод и управление устройствами

6. Операционные системы и управление ресурсами. Функции ОС в управлении ВС. Планирование процессов и потоков. Управление памятью (сегментация, страничная организация)

7. Надежность и отказоустойчивость ВС. Методы обеспечения надежности (избыточность, контроль четности, RAID). Отказоустойчивые архитектуры. Восстановление после сбоев

8. Производительность и оптимизация ВС

Методы оценки производительности (бенчмарки, нагрузочное тестирование). Оптимизация кэширования и конвейера. Балансировка нагрузки в распределённых системах

9. Современные тенденции в вычислительных системах. Квантовые вычисления. Нейроморфные системы. Edge- и fog-вычисления.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(Основы теории вычислительных систем)

6.1 Основная литература

1. Таненбаум Э., Остин Т. – Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2022.
2. Патерсон Д., Хеннесси Дж. – Компьютерная архитектура и проектирование. – М.: Вильямс, 2021.
3. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. – Организация ЭВМ и систем. – СПб.: Питер, 2023.
4. Гук М.Ю. – Аппаратные средства вычислительных систем. – М.: БХВ-Петербург, 2020.
5. Столлингс В. – Структурная организация и архитектура компьютерных систем. – М.: Вильямс, 2021.

6.2 Дополнительная литература

1. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. – Компьютерная организация. – М.: Вильямс, 2019.
2. Бройдо В.Л. – Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – СПб.: Питер, 2022.
3. Корнеев В.В. – Параллельное программирование и многопроцессорные системы. – М.: БИНОМ, 2020.
4. Таненбаум Э., Вудхалл А. – Операционные системы: разработка и реализация. – СПб.: Питер, 2021.
5. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. – Системное программное обеспечение. – СПб.: Питер, 2023.

6.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Coursera / Stepik – Курсы по архитектуре компьютеров и параллельным вычислениям.
2. MIT OpenCourseWare – Лекции по Computer System Engineering.
3. arXiv.org / IEEE Xplore – Научные статьи по современным вычислительным системам.
4. Habr / Medium – Технические статьи и разборы архитектурных решений.
5. YouTube-каналы (Computerphile, MIT CSAIL) – Лекции и разборы сложных концепций.

6.4 Программное обеспечение и симуляторы

1. QEMU, Bochs – Эмуляторы архитектур.
2. GNS3, Cisco Packet Tracer – Моделирование сетевых взаимодействий.
3. LLVM, GCC – Компиляторы для изучения низкоуровневой оптимизации.
4. CUDA / OpenMP – Инструменты для параллельного программирования.
5. Wireshark, VTune – Анализ производительности и трафика.

6.5 Методические материалы

1. Конспекты лекций (презентации, PDF).
2. Лабораторные работы (задания, руководства, примеры кода).

3. Тесты и контрольные вопросы для самопроверки.
4. Глоссарий терминов по дисциплине.
5. Примеры экзаменационных билетов.

6.6 Базы данных и информационные системы

1. ELibrary, Springer, ACM Digital Library – Научные публикации.
2. GitHub / GitLab – Открытые проекты по архитектуре и ОС.
3. Официальная документация (Intel Manuals, ARM Architecture Reference).

Рекомендации по использованию ресурсов:

- Для базового изучения: Таненбаум, Патерсон.
- Для углубления в параллельные системы: Корнеев, Орлов.
- Практические навыки: лабораторные работы + QEMU/GNS3.
 - Современные тренды: arXiv, IEEE Xplore, курсы Coursera.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Форма самостоятельной работы	Срок выполнения	Контроль
1	Архитектура вычислительных систем	Изучение учебника (Таненбаум, гл. 1-3), конспектирование	1 неделя	Проверка конспекта
2	Иерархия памяти и кэширование	Решение задач на расчет эффективности кэша	2 неделя	Сдача задач
3	Параллельные вычисления	Лабораторная работа (OpenMP/CUDA)	3 неделя	Защита работы
4	Операционные системы	Анализ статьи (IEEE/arXiv) + реферат	4 неделя	Проверка реферата
5	Надежность ВС	Расчет RAID-массивов, тест	5 неделя	Онлайн-тест
6	Современные тренды	Подготовка презентации (квантовые/нейроморфные системы)	6 неделя	Доклад на семинаре
7	Безопасность ВС	Разбор кейса (уязвимости Meltdown/Spectre)	7 неделя	Отчет
8	Подготовка к экзамену	Решение билетов прошлых лет	8 неделя	Пробный экзамен

7.1 Оценочные средства для текущего контроля

Формы контроля:

1. **Тесты** (онлайн/письменные) – проверка теоретических знаний.
 - Пример: «Рассчитайте время доступа к памяти при заданной иерархии кэшей».
2. **Лабораторные работы** – оценка практических навыков.
 - Пример: «Реализация конвейерной обработки на языке С».
3. **Рефераты/эссе** – анализ научных статей или технологий.
 - Пример: «Сравнение архитектур x86 и ARM».
4. **Доклады и презентации** – развитие навыков публичных выступлений.
5. **Контрольные работы** – задачи по проектированию ВС.

Промежуточная аттестация

Формы:

1. **Зачет** – накопленные баллы за СРС (минимум 60 из 100).
2. **Экзамен** (письменный/устный) – комплексные вопросы:
 - Теоретические: «Принципы работы многоуровневого кэша».
 - Практические: «Оптимизация кода под заданную архитектуру».

Пример экзаменационного билета:

1. **Вопрос 1:** Классификация вычислительных систем по Флинну.
2. **Вопрос 2:** Расчет времени выполнения программы с учетом конвейеризации.
3. **Задача:** Спроектируйте отказоустойчивую систему на основе RAID 5.

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Основы теории вычислительных систем»

1. Принципы фон Неймана и их значение для современных компьютеров.
2. Гарвардская архитектура: особенности, преимущества и недостатки.
3. Классификация вычислительных систем по Флинну (SISD, SIMD, MISD, MIMD).
4. Конвейеризация команд: принцип работы, преимущества и ограничения.
5. Многоядерные и многопроцессорные системы: различия и сферы применения.
6. Структура центрального процессора (АЛУ, УУ, регистры).
7. Иерархия памяти: кэш-память, ОЗУ, ПЗУ, внешние накопители.
8. Методы повышения эффективности кэш-памяти (ассоциативность, политики замещения).
9. Виды адресации данных в процессорах (непосредственная, регистровая, косвенная).
10. Системы команд процессоров: CISC vs RISC архитектуры.
11. Многопоточность и гиперпоточность (Hyper-Threading).
12. Кластерные системы: принципы построения и примеры использования.
13. Облачные вычисления: модели развертывания (IaaS, PaaS, SaaS).
14. Грид-вычисления: концепция и отличия от кластеров.
15. Виртуализация: аппаратная и программная, преимущества для ВС.
16. Функции ОС в управлении вычислительными ресурсами.
17. Планирование процессов: алгоритмы (FCFS, Round Robin, SJF).
18. Управление памятью: сегментация и страничная организация.
19. Взаимодействие процессов: механизмы синхронизации (семафоры, мьютексы).
20. Файловые системы: структура, методы организации доступа.
21. Методы обеспечения отказоустойчивости (избыточность, RAID-массивы).
22. Оценка производительности вычислительных систем: метрики и инструменты.
23. Балансировка нагрузки в распределенных системах.
24. Принципы работы систем холодного и горячего резервирования.
25. Влияние кэширования и предвыборки данных на производительность.
26. Квантовые вычисления: принципы работы и перспективы.
27. Нейроморфные процессоры: отличия от традиционных архитектур.
28. Основные угрозы безопасности вычислительных систем (атаки Meltdown, Spectre).
29. Методы защиты данных в ВС (шифрование, контроль доступа).
30. Edge- и fog-вычисления: применение в IoT и распределенных системах.

Критерии оценки:

- **«Удовлетворительно»** – знание базовых понятий и простых алгоритмов.
- **«Хорошо»** – глубокое понимание тем + решение типовых задач.
- **«Отлично»** – свободное владение материалом, анализ сложных кейсов.

7.2 Программное обеспечение

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016

7.3 Материально-техническое обеспечение

1. Мультимедийные аудитории.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система «Гарант».
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.
6. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.

Рабочая программа дисциплины **«Основы теории вычислительных систем»** составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02- «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г.

№ 926(ред.от 08.02.2021).

Программу составили:

старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии»
Албагачиева М.Я.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол №6 от «3» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 7 от «13» марта 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 Основы теории вычислительных систем

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

- начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.015 Специалист по информационным системам	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	6	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации)	С/07.6	6
				Разработка модели бизнес-процессов заказчика	С/08.6	6
				Разработка архитектуры ИС	С/14.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	С/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	С/17.6	6

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе, что приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения для программ бакалавриата:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. ИУК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
			УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
			УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения для программ бакалавриата:

обучающиеся в результате освоения образовательной программы	изучении дисциплины (модуля)	Знания	Умения	Владения (навыки)
Профессиональные компетенции(ПК)				
ПК-3 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта.	Компетенция реализуется полностью	ПК-3 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта: - Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - Знает методы построения онтологии в виде таксономии объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. - Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологии и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии.		

2. Критерии оценивания образовательных результатов обучающегося во время промежуточной аттестации

Экзамен

Экзамен - итоговая форма оценки знаний.

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса.

Критерии оценки при проведении экзамена:

Оценка "отлично" ставится, если студент обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы

Оценка «хорошо» ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком. При этом могут допускаться некоторые погрешности в ответе на зачете, если студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

3. Типовые материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Контрольная работа № 1. Варианты тестовых вопросов

1. Архитектура вычислительных систем

1. Какой принцип архитектуры фон Неймана является основополагающим?

- а) Разделение памяти на данные и программы
- б) Использование только аналоговых сигналов

с) Отсутствие регистров общего назначения

Ответ: а)

2. **Архитектура SIMD применяется в:**

а) Одноядерных CPU

б) Графических процессорах (GPU)

с) Жестких дисках

Ответ: б)

2. Организация памяти

3. **Кэш-память L1 обычно имеет размер:**

а) 1–2 МБ

б) 32–64 КБ

с) 1–2 ГБ

Ответ: б)

4. **При miss в кэше L1 процессор обращается:**

а) К кэшу L2

б) К SSD

с) К BIOS

Ответ: а)

3. Параллельные вычисления

5. **Технология Hyper-Threading позволяет:**

а) Увеличить тактовую частоту CPU

б) Обрабатывать несколько потоков на одном ядре

с) Отключать кэш-память

Ответ: б)

6. **Какой инструмент используется для распараллеливания на CPU?**

а) CUDA

б) OpenMP

с) SQL

Ответ: б)

4. Операционные системы

7. **Алгоритм Round Robin используется для:**

а) Управления памятью

б) Планирования процессов

с) Шифрования данных

Ответ: б)

8. **Страничная организация памяти позволяет:**

а) Уменьшить фрагментацию

б) Увеличить тактовую частоту

с) Отключить виртуализацию

Ответ: а)

5. Надежность и безопасность

9. **RAID 5 обеспечивает:**

а) Удвоение скорости записи

б) Отказоустойчивость с parity

с) Автоматическое шифрование

Ответ: б)

10. Атака Spectre эксплуатирует:

- а) Ошибки в кэш-памяти
- б) Уязвимости предсказания ветвлений
- с) Перегрев процессора

Ответ: б)

**3.2. Экзаменационные вопросы по дисциплине «Основы теории
вычислительных систем»**

- 31. Принципы фон Неймана и их значение для современных компьютеров.
- 32. Гарвардская архитектура: особенности, преимущества и недостатки.
- 33. Классификация вычислительных систем по Флинну (SISD, SIMD, MISD, MIMD).
- 34. Конвейеризация команд: принцип работы, преимущества и ограничения.
- 35. Многоядерные и многопроцессорные системы: различия и сферы применения.
- 36. Структура центрального процессора (АЛУ, УУ, регистры).
- 37. Иерархия памяти: кэш-память, ОЗУ, ПЗУ, внешние накопители.
- 38. Методы повышения эффективности кэш-памяти (ассоциативность, политики замещения).
- 39. Виды адресации данных в процессорах (непосредственная, регистровая, косвенная).
- 40. Системы команд процессоров: CISC vs RISC архитектуры.
- 41. Многопоточность и гиперпоточность (Hyper-Threading).
- 42. Кластерные системы: принципы построения и примеры использования.
- 43. Облачные вычисления: модели развертывания (IaaS, PaaS, SaaS).
- 44. Грид-вычисления: концепция и отличия от кластеров.
- 45. Виртуализация: аппаратная и программная, преимущества для ВС.
- 46. Функции ОС в управлении вычислительными ресурсами.
- 47. Планирование процессов: алгоритмы (FCFS, Round Robin, SJF).
- 48. Управление памятью: сегментация и страничная организация.
- 49. Взаимодействие процессов: механизмы синхронизации (семафоры, мьютексы).
- 50. Файловые системы: структура, методы организации доступа.
- 51. Методы обеспечения отказоустойчивости (избыточность, RAID-массивы).
- 52. Оценка производительности вычислительных систем: метрики и инструменты.
- 53. Балансировка нагрузки в распределенных системах.
- 54. Принципы работы систем холодного и горячего резервирования.
- 55. Влияние кэширования и предвыборки данных на производительность.
- 56. Квантовые вычисления: принципы работы и перспективы.
- 57. Нейроморфные процессоры: отличия от традиционных архитектур.
- 58. Основные угрозы безопасности вычислительных систем (атаки Meltdown, Spectre).
- 59. Методы защиты данных в ВС (шифрование, контроль доступа).
- 60. Edge- и fog-вычисления: применение в IoT и распределенных системах.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине

Опрос устный

Опрос устный - диалог преподавателя со студентом, цель которого - систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15 -20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.

Критериями оценки устного опроса являются: правильность ответа на вопросы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» — дан полный, всесторонний ответ на вопрос. Точность в определениях. Приведение примеров из практики.

Оценка «хорошо» — дан неполный ответ на вопрос. Допущены неточности при ответе. Допущены неточности в основных определениях.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные недочеты при ответе. Вопрос раскрыт частично. Незнание базовых определений курса.

Оценка «неудовлетворительно» — вопрос не раскрыт или дан неверный ответ.

Тесты

Тесты - инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Критерии оценки теста: Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий

Кейс - задания

Кейс - задания - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию,

анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Критерии оценки кейс-заданий: Отметка «отлично» — задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок. Отметка «хорошо» — задание выполнено правильно с учетом 1 -2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. Отметка «удовлетворительно» — задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1 -2 погрешности или одна грубая ошибка. Отметка «неудовлетворительно» — допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Реферат

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Практические контрольные задания (ПКЗ)

Критерии оценки практических контрольных заданий: Результат выполнения КР оценивается в баллах: "5" -отлично, "4" -хорошо, "3" - удовлетворительно, "2" -неудовлетворительно. Отметка «5» ставится, если:

1. работа выполнена полностью;

2. в решении нет математических ошибок (возможен один недочёт, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала). Отметка «4» ставится в следующих случаях:

3. работа выполнена полностью, но допущены одна ошибка или есть два - три недочёта в выкладках решения;

Отметка «3» ставится, если:

4. допущены две-три ошибки в вычислениях, при этом должно быть выполнено не менее 60% всей работы.

Отметка «2» ставится, если:

5. допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, при этом выполнено менее 60%.

Контрольная работа

Контрольная работа - средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, состоит из вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Критерии оценки контрольной работы для студентов заочного отделения: Оценка «зачтено» ставится за полные ответы на все вопросы. Оценка «не зачтено» ставится, если освещены не все вопросы требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или письменная работа не сдана.

Коллоквиум

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседовании преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

- Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

- Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

- Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

- Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

- По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое

отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Уровень форсированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии <p>систематический грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;

		<p>- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</p> <p>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литера- туры, рекомендованной учеб- ной программой по дисциплине;</p>
--	--	--

Базовый уровень	<p>Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
Минимальный уровень	<p>Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

	<p>основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи; - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к мини- муму.</p>	<p>Планируемые результаты обучения не достигнуты</p>