

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: dlmhgVuEPS9ttK3i0o3vjMZc+3p7NPbu
Дата: 08.10.2025 г.

Е.И. Кублик

Организация вычислительных систем

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

09.03.04 - Программная инженерия,

Образовательная программа «Инженер-разработчик программного обеспечения»

Профиль:

«Инженер-разработчик программного обеспечения»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 03 от 16.12.2025 г.)*

Одобрено

*Кафедра информационных технологий
(протокол № 12 от 03.12.2025 г.)*

© Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1.	Содержание дисциплины	6
5.2.	Учебно-тематический план	10
5.3.	Содержание семинаров	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	14
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	16
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	29
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	30
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	31
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Наименование дисциплины

«Организация вычислительных систем».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Устанавливает программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	знать: методики установки программного обеспечения уметь: устанавливать программы и программные комплексы
		Настраивает программное и аппаратное обеспечение для решения конкретных задач предметной области	знать: приемы настройки системного и прикладного программного обеспечения для работы со стандартным аппаратным обеспечением уметь: настраивать и выполнять эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств
		Проводит анализ информационной инфраструктуры, выявляет слабые места, вырабатывает рекомендации для ее улучшения	знать: способы проведения анализа информационной инфраструктуры, выявления слабых мест, выработки рекомендаций для ее улучшения уметь: проводить анализ информационной инфраструктуры, выявлять слабые места, вырабатывать рекомендации для ее улучшения
ОПК-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	Демонстрирует знания основ теории информации и алгоритмов, основных элементарных алгоритмов и структуры данных	знать: основы теории информации и алгоритмов, основные элементарные алгоритмы и структуры данных уметь: использовать знания об основах теории информации и алгоритмов, основных элементарных алгоритмах и структурах данных
		Применяет простые алгоритмы и структуры данных к решению поставленной задачи, проводит выбор наиболее оптимальных методов	знать: простые алгоритмы и структуры данных для решения поставленной задачи, оптимальные методы уметь: применять простые алгоритмы и структуры данных к

			решению поставленной задачи, проводить выбор наиболее оптимальных методов
		Проводит подробный количественных анализ реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений	знать: способы проведения подробного количественного анализа реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений уметь: проводить подробный количественных анализ реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Демонстрирует знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства	знать: основные программные продукты, используемые для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства уметь: демонстрировать знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства
		Применяет готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводит квалифицированную их оценку и обосновывает свой выбор	знать: основы функционирования готовых инструментальных средств для задач профессиональной деятельности, способы проведения квалифицированной их оценки и обоснования их выбора уметь: применять готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводить квалифицированную их оценку и обосновывать свой выбор

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация вычислительных систем» относится к «Общефакультетскому (предпрофильному) циклу».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	144	108
Контактная работа- Аудиторные занятия	48	24	24
Лекции	16	8	8
Семинары, практические занятия	32	16	16
Самостоятельная работа	204	120	84
Вид текущего контроля	Контрольная работа, Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Принципы построения и организации функционирования процессоров

История создания вычислительных устройств. Системы счисления. Кодирование информации. Представление чисел в ЭВМ. Назначение и общая характеристика процессоров. Форматы данных и команд, способы адресации. Основные структуры процессоров. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Общая организация выполнения программы на ЭВМ. Средства организации процессов обработки информации.

Арифметико-логические устройства. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ). Схемы выполнения арифметических и логических операций. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ.

Устройства управления. Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний. Функционирование процессора современной ЭВМ.

Тема 2. Общая структура вычислительных систем

Основные типы и характеристики вычислительных систем. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем.

Матричные и конвейерные вычислительные системы. Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.

Тема 3. Способы организации и типы вычислительных систем

Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры. Поток управления. Поток данных. Поток запросов. Алгоритмы планирования. Классификация вычислительных систем. Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Вычислительные системы класса MIMD. Симметричные мультипроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы.

Тема 4. Архитектура памяти

Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств (ЗУ). Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH- устройства. Устройства ввода и вывода данных: клавиатура, манипуляторы, дисплеи, печатающие устройства. Управление вводом-выводом.

Организация управления памятью ЭВМ. Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства. Организация виртуальной памяти. Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.

Тема 5. Архитектура информационно-вычислительных сетей

Структурная организация и классификация информационно- вычислительных сетей (ИВС). Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных. Функции сетевого и транспортного уровней, маршрутизация пакетов. Управление потоками передаваемых данных. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.

Внутренние связи в вычислительных системах. Коммутаторы внутренних связей. Сети внутренних связей. Классификация внутренних связей.

Распределенная обработка данных. Структура распределенной вычислительной системы. Использование распределенной общей памяти. Вопросы надежности распределенных ВС Проблема восстановления. Коммутация и синхронизация в распределенных системах.

Основы метрической теории ВС. Анализ производительности ВС. Способы описания процессов функционирования. Способы описания загрузки ресурсов. Модели производительности. Методы и средства измерений и оценки функционирования. Трассировочный и выборочный методы измерений. Мониторы. Оценка функционирования вычислительных систем. Модели рабочей и системной нагрузки. Однородное и неоднородное представление рабочей нагрузки. Классификация рабочей и системной нагрузки. Оценочное тестирование производительности ВС.

Тема 6. Архитектура локальных вычислительных сетей

Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер". Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети. Локальная вычислительная сеть Ethernet. Структура сети. Сетевая операционная система. Пользователи ЛВС. Файловая система. Защита информации в ЛВС.

Тема 7. Средства и технологии телекоммуникаций

Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Модемы. Способы модуляции. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений. Протоколы файлового обмена, электронной почты. Виды конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.

Тема 8. Общее программное обеспечение современных вычислительных систем

Операционные системы семейства MS Windows. Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционные системы семейства Unix (подкласс Linux). Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционная система реального времени Эльбрус. Особенности функционирования. Программное обеспечение компрессии-декомпрессии данных. Программное обеспечение сохранения и восстановления данных и программных комплексов. Антивирусная защита современных вычислительных комплексов. Межплатформенное программное обеспечение. BIOS. UEFI.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия	
1	Принципы построения и организации функционирования процессоров	33	6	2	4	27
2	Общая структура вычислительных систем	31	6	2	4	25
3	Способы организации и типы вычислительных систем	31	6	2	4	25
4	Архитектура памяти	31	6	2	4	25
5	Архитектура информационно- вычислительных сетей	33	6	2	4	27
6	Архитектура локальных вычислительных сетей	31	6	2	4	25
7	Средства и технологии телекоммуникаций	31	6	2	4	25
8	Общее программное обеспечение современных вычислительных систем	31	6	2	4	25
	Итого	252	48	16	32	204

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Принципы построения и организации функционирования процессоров	Назначение и общая характеристика процессоров. Форматы данных и команд, способы адресации. Основные структуры процессоров. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ). Схемы выполнения арифметических и логических операций. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ. Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Общая структура вычислительных систем	Основные типы и характеристики вычислительных систем. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Способы организации и типы вычислительных систем	Фон-неймановская архитектура. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры. Поток управления. Поток данных. Поток запросов. Алгоритмы планирования. Классификация вычислительных систем. Системы с массовой параллельной	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях,

	обработкой. Кластерные вычислительные системы.	способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Архитектура памяти	Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств (ЗУ). Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH-устройства. Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства. Организация виртуальной памяти.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Архитектура информационно-вычислительных сетей	Структурная организация и классификация информационно-вычислительных сетей (ИВС). Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных. Функции сетевого и транспортного уровней.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Архитектура локальных вычислительных сетей	Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер". Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых

		студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Средства и технологии телекоммуникаций	Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Модемы. Способы модуляции. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Общее программное обеспечение современных вычислительных систем	Операционные системы семейства MS Windows. Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционные системы семейства Unix (подкласс Linux). Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Программное обеспечение компрессии-декомпрессии данных. Программное обеспечение сохранения и восстановления данных и программных комплексов. Антивирусная защита современных вычислительных комплексов. Межплатформенное программное обеспечение. BIOS. UEFI.	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Принципы построения и организации функционирования процессоров	Общая организация выполнения программы на ЭВМ. Средства организации процессов обработки информации. Процедура обслуживания прерываний. Функционирование процессора современной ЭВМ.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Общая структура вычислительных систем	Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем. Планирование по ярусам графа, представляющего заданный набор задач. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Способы организации и типы вычислительных систем	Симметричные мультипроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы. Операционная классификация внутренних связей.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Архитектура памяти	Устройства ввода и вывода данных: клавиатура, манипуляторы, дисплеи, печатающие устройства. Управление вводом-выводом. Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Архитектура информационно-вычислительных сетей	Управление потоками передаваемых данных. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме

		занятия. Подготовка к опросу.Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Архитектура локальных вычислительных сетей	Высокоскоростные локальные сети. Пользователи ЛВС. Файловая система.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу.Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Средства и технологии телекоммуникаций	Протоколы файлового обмена, электронной почты. Виды конференц-связи. Web технологии. Языки и средства создания Web-приложений.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу.Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Общее программное обеспечение современных вычислительных систем	Отечественная операционная система реального времени Эльбрус. Особенности функционирования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к опросу.Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

3 семестр

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Общие понятия и определения, структурная схема микропроцессора.
2. Вычислительная система, вычислительная машина. Определение понятия организация вычислительной машины и системы. Понятие архитектура вычислительной машины и системы. Привести примеры.
3. Конвейерная организация. Что такое конвейерная обработка. Простейшая организация конвейера и оценка его производительности. Примеры.
4. Классы конфликтов, возникающих в конвейерах и способы их устранения
Признак монотонности дифференцируемой функции.

Примерные задания контрольной работы

Используя прямую (первый вариант) и косвенную (второй вариант) адресацию, написать программы, выполняющие следующие алгоритмы преобразований:

1. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона $[7...10]$). Заполнить массив константами. Переместить заданный массив в другую область памяти, поменяв местами элементы с четными и нечетными номерами (поставив каждый элемент с четным номером на место нечетного элемента и каждый элемент с нечетным номером – на место четного) а) элементы массива – однобайтовые; б) элементы массива – двухбайтовые;
2. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона $[7...10]$). Заполнить массив константами. Переместить в другую область памяти элементы с нечетными номерами а) элементы массива – однобайтовые; б) элементы массива – двухбайтовые;
3. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона $[7...10]$). Заполнить массив константами. Переместить в другую область памяти элементы с четными номерами а) элементы массива – однобайтовые; б) элементы массива – двухбайтовые;

4. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона [7...10]). Заполнить массив константами. Создать новый одномерный массив, поместив в него на место элементов с четными номерами элементы заданного массива с нечетными номерами и обнулив элементы нового массива с нечетными номерами 18 19 а) элементы массива – однобайтовые; б) элементы массива – двухбайтовые;

4 семестр

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Методы доступа в компьютерных сетях. Команда Ifconfig
2. Мобильные сети GSM, G3, G4, LTE. Приватные и публичные IP адреса
3. P2P сети. Команда IP.
4. IP адресация в версии IPV.6 Команды CD, DIR.

Примерные задания контрольной работы

1. Построить оптимальную маску подсети для следующих IP адресов 10.10.230.250 10.10.240.244 10.10.220.12.
2. Определить принадлежат ли эти IP адреса одной подсети 10.10.210.123 / 255.255.255.0, 10.10.210.254 / 255.255.255.0, 10.10.210.10 / 255.255.255.0.
3. Определить к какому классу относятся компьютеры с данными адресами: 192.167.25.237, 10.11.10.245, 152.134.211.8, 182.256.234.234.
4. Какие из указанных адресов приватные: 10.10.1.77, 177.180.2.17, 192.168.2.254

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

1) Устанавливает простое программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методики установки программного обеспечения

Уметь: устанавливать программы и программные комплексы

Типовые контрольные задания

Провести анализ способов установки различного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

Устанавливать простое программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем различными способами.

2) Настраивает программное и аппаратное обеспечение для решения конкретных задач предметной области

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: приемы настройки системного и прикладного программного обеспечения для работы со стандартным аппаратным обеспечением

Уметь: настраивать и выполнять эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств

Типовые контрольные задания

Провести анализ приемов настройки системного и прикладного программного обеспечение для работы со стандартным аппаратным обеспечением.

Настроить программное и аппаратное обеспечение для моделирования сети.

3) Проводит анализ информационной инфраструктуры, выявляет слабые места, вырабатывает рекомендации для ее улучшения

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: способы проведения анализа информационной инфраструктуры, выявления слабых мест, выработки рекомендаций для ее улучшения

Уметь: проводить анализ информационной инфраструктуры, выявлять слабые места, вырабатывать рекомендации для ее улучшения

Типовые контрольные задания

Провести анализ структуры ЛВС, указать слабые места.

Выработать рекомендации по устранению слабых мест в ЛВС.

ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой

1) Демонстрирует знания основ теории информации и алгоритмов, основных элементарных алгоритмов и структуры данных

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы теории информации и алгоритмов, основные элементарные алгоритмы и структуры данных

Уметь: использовать знания об основах теории информации и алгоритмов, основных элементарных алгоритмах и структурах данных

Типовые контрольные задания

Сравнить основные элементарные алгоритмы и структуры данных.

Использовать знания об основах теории информации и алгоритмов, основных элементарных алгоритмах и структурах данных для определения маски подсети.

2) Применяет простые алгоритмы и структуры данных к решению поставленной задачи, проводит выбор наиболее оптимальных методов

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: простые алгоритмы и структуры данных для решения поставленной задачи, оптимальные методы

Уметь: применять простые алгоритмы и структуры данных к решению поставленной задачи, проводить выбор наиболее оптимальных методов

Типовые контрольные задания

Разработать алгоритм определения класса сети.

Создать программную реализацию определения класса сети.

3) Проводит подробный количественный анализ реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: способы проведения подробного количественного анализа реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений

Уметь: проводить подробный количественный анализ реализованной программной системы с точки зрения оптимальности применяемых алгоритмических решений

Типовые контрольные задания

Провести анализ методов многокритериального принятия решений для ранжирования характеристик качества программного обеспечения.

Провести оценку качества программного обеспечения заданной предметной области методами многокритериального принятия решений. Указать оптимальную альтернативу.

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

1) Демонстрирует знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные программные продукты, используемые для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства

Уметь: демонстрировать знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства

Типовые контрольные задания

Произвести анализ и дать рекомендации об установке необходимых программных продуктах, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе, отечественного производства.

Установить ОС AstraLinux, выполнить установку и настройку прикладного программного обеспечения.

2) Применяет готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводит квалифицированную их оценку и обосновывает свой выбор

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы функционирования готовых инструментальных средств для задач профессиональной деятельности, способы проведения квалифицированной их оценки и обоснования их выбора

Уметь: применять готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводить квалифицированную их оценку и обосновывать свой выбор

Типовые контрольные задания

Выполнить моделирование указанной компьютерной сети. Модель должна позволять моделировать обмен пакетами (ping) между всеми узлами сети. Выбор сетевых компонентов обосновать.

Создать модель компьютерной сети: настроить сетевые подключения и службы, диагностировать их работу. Получить количественные характеристики работы сети.

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Программа состоит из 12 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения: 1. - 50,60,60,55,50,60 НС 2. - 55,60,45,55,50,65 НС 3. - 50,60,60,55,52,60 НС 4. - 50,60,60,55,57,65 НС 5. - 50,60,60,55,50,60 НС 6. - 35,60,60,55,50,55 НС 7. - 45,60,60,55,50,45 НС 8. - 35,60,60,55,50,35 НС 9. - 45,60,60,55,50,55 НС 10. - 45,60,60,55,50,38 НС 11. - 60,60,60,55,50,57 НС 12. -

60,60,60,55,50,55 НС 25 Накладные расходы по организации конвейерной обработки 4 нс. Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт. Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки. Конфликт по данным 10 команда 4 стадия 180 НС Конфликт по данным 6 команда 2 стадия 17 НС Конфликт по данным 12 команда 192 НС.

2. Программа состоит из 7 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. - 50,60,60,55,50,60 НС - 55,60,45,55,50,65 НС - 50,60,60,55,52,60 НС - 50,60,60,55,57,65 НС - 50,60,60,55,50,60 НС - 35,60,60,55,50,55 НС - 45, 60,60,55,50,45 НС Накладные расходы по организации конвейерной обработки 5 нс Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт. Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки. структурный конфликт 6 команда 4 стадия 120 НС 26 конфликт по данным 7 команда 2 стадия 87 НС конфликт по управлению 1 команда 6 стадия 32 НС

3. Программа состоит из 10 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. - 50,60,60,55,50,60 НС - 55,60,45,55,50,65 НС - 50,60,60,55,52,60 НС - 50,60,60,55,57,65 НС - 50,60,60,55,50,60 НС - 35,60,60,55,50,55 НС - 45, 60,60,55,50,45 НС - 35,60,60,55,50,35 НС - 45,60,60,55,50,55 НС 10. - 45,60,60,55,50,38 НС Накладные расходы по организации конвейерной обработки 5 нс. Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт. Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки. конфликт по данным 4 команда 4 стадия 125 НС конфликт по управлению 7 команда 2 стадия структурный конфликт 3 команда 6 стадия 3.

4. Программа состоит из 8 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения: 27 1. - 50,60,60,55,50,60 НС 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. - 55,60,45,55,50,65 НС - 50,60,60,55,52,60 НС - 50,60,60,55,57,65 НС - 50,60,60,55,50,60 НС - 35,60,60,55,50,55 НС - 45,60,60,55,50,45 НС - 35,60,60,55,50,35 НС Накладные расходы по организации конвейерной обработки 12 нс Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт. Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки. конфликт по управлению 3 команда

1 стадия 180 НС структурный конфликт 1 команда 3 стадия 123 НС конфликт по данным 1 команда 5 стадия 82 НС.

5. Программа состоит из 9 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения: 1. 2. 3. 4. 5. 6. - 50,60,60,55,50,60 НС - 55,60,45,55,50,65 НС - 50,60,60,55,52,60 НС - 50,60,60,55,57,65 НС - 50,60,60,55,50,60 НС - 35,60,60,55,50,55 НС 28 7. - 45,60,60,55,50,45 НС 8. 9. - 35,60,60,55,50,35 НС - 45,60,60,55,50,55 НС Накладные расходы по организации конвейерной обработки 3 нс Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт. Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки. структурный конфликт 6 команда 4 стадия 180 НС конфликт по данным 4 команда 4 стадия 135 НС конфликт по управлению 3 команда 1 стадия 180 НС.

Примерные вопросы для подготовки к зачету, экзамену

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Назначение и общая характеристика процессоров.
2. Форматы данных и команд, способы адресации.
3. Организация автоматической работы ЭВМ.
4. Общая организация выполнения программы на ЭВМ.
5. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ).
6. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ.
7. Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой.
8. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний.
9. Функционирование процессора современной ЭВМ. Алгоритмы планирования.
10. Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств.

11. Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти.
12. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH- устройства.
13. Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства.
14. Организация виртуальной памяти. Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.
15. Основные типы и характеристики вычислительных систем.
16. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем.
17. Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики.
18. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС.
19. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.
20. Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура.
21. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений.
22. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры.
23. Поток управления. Поток данных. Поток запросов.
24. Классификация вычислительных систем. Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Вычислительные системы класса MIMD.
25. Симметричные мультипроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Особенности процессорных архитектур. CISC и RISC архитектура. Их краткая характеристика.
2. Виды обеспечения вычислительных систем. Определения. Примеры.
3. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы.
4. Метрики производительности конвейера
5. Классы конфликтов, возникающих в конвейерах и способы их устранения.
6. Сигналы. Объем информации. Количество информации и энтропия. Свойства информации.
7. Устройство управления современного процессора. Определение. Микрокоманда. Микрооперация. Микропрограмма. Задачи, решаемые устройством управления
8. Организация ввода/вывода в вычислительной системе. Системные и локальные шины. Устройства ввода/вывода
9. Классификация вычислительных систем. Альтернативная классификация.
10. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ).
11. Многоуровневая организация ЭВМ. Структурная организация и архитектура вычислительных систем.
12. Основные архитектурные понятия. Типы команд. Типы данных Способы адресации.
13. Виртуальная память и организация защиты памяти.
14. Принципы фон-Неймана по построению вычислительных систем.
15. Конвейерная организация. Простейшая организация конвейера и оценка его производительности. Примеры.
16. Общие понятия и определения, структурная схема микропроцессора. Алгоритмы планирования.
17. Дисковые массивы и уровни RAID.
18. Иерархия памяти. Организация кэш-памяти. Принципы организации основной памяти в современных компьютерах.

19. Организация регистров современного процессора.
20. Фон-неймановская архитектура.
21. BIOS и UEFI. Определение. Состав. Предназначение.
22. Поколения вычислительных машин.
23. Классификация вычислительных систем по Флинну.
24. Состав системного блока современной рабочей станции. Единицы измерения рабочих частот процессоров и системных шин. Единицы измерения всех видов памяти.
25. Организация ввода/вывода в вычислительной системе. Системные и локальные шины. Устройства ввода/вывода.
26. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний
27. Классификация ЭВМ по областям применения.
28. Цикл обработки команды современного процессора.
29. Многоуровневая организация ЭВМ. Многоступенчатая обработка.
30. Оценка производительности вычислительных систем.
31. Понятие архитектуры вычислительной системы.
32. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Общая организация выполнения программы на ЭВМ.
33. Память и запоминающие устройства. Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти.
34. Тестирование вычислительных систем.
35. Общие требования, предъявляемые к современным ЭВМ.
36. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
37. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных.
38. Функции сетевого и транспортного уровней, маршрутизация пакетов. Управление потоками передаваемых данных.

39. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.
40. Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер".
41. Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети.
42. Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте.
43. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Способы модуляции.
44. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете.
45. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений. Протоколы файлового обмена, электронной почты.

Примерные задания для подготовки к экзамену

1. Определить необходимую производительность системной шины для подключения видеоакселератора обеспечивающего разрешение изображения 1024 * 768 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Какая шина обеспечивает такую производительность? Показать работу команды HELP.
2. Практически определить состав программного, технического и информационного обеспечения указанной рабочей станции. Применить для этого встроенные средства операционной системы и утилиты сторонних производителей. Показать работу команды RMDIR.
3. Может ли шина работающая на частоте 33 МГц обеспечить функционирование сетевого контролера, имеющего пропускную способность до 1 ГГц и видеоподсистемы, обеспечивающей разрешение 1280*1024 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Ответ обосновать расчетами. Показать работу команды NETSTAT.
4. Может ли шина работающая на частоте 33 МГц обеспечить функционирование сетевого контролера, имеющего пропускную 32 способность до 1 ГГц и видеоподсистемы, обеспечивающей разрешение 1280*1024 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Ответ обосновать расчетами. Показать работу команды MOVE. 5. Показать сетевой контролер северный и южный мост, AGP

шину, PCI-express шину, модули памяти, микросхему ПЗУ с BIOS, USB порт, SATA-порт, IDE порт, PS2 порт. Объяснить их предназначение. Показать работу команды DEL.

**Промежуточная аттестация обучающихся проводится в формате тестирования*

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Толстобров, Александр Павлович Архитектура ЭВМ : учебник для вузов / А. П. Толстобров. 3-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 162 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/566711> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/566711> ISBN 978-5-534-16839-6 : 739.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f566711]
2. Новожилов, Олег Петрович Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 505 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/568920> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/568920> ISBN 978-5-534-20365-3 : 2399.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f568920]

Дополнительная литература:

1. Нечаев, Андрей Михайлович Компьютерные сети : учебник и практикум для вузов / А. М. Нечаев [и др.] ; под научной редакцией А. М. Нечаева, А. Е. Трубина, А. Ю. Анисимова. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 515 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/572239> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/572239> ISBN 978-5-534-21452-9 : 2439.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f572239]
2. Щеглов, Андрей Юрьевич Защита информации: основы теории : учебник для вузов / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 349 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/561077> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/561077> ISBN 978-5-534-19762-4 : 1729.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f561077]
3. Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети [Электронный ресурс] / Вотинов М. В. Мурманск : МАУ, 2018 156 с. Допущено Учёным советом университета в качестве учебного пособия по дисциплине "Вычислительные машины, системы и сети" для обучающихся по направлению

подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств", а также других технических специальностей и направлений подготовки Книга из коллекции МАУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/142639> ISBN 978-5-86185-956-1. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-142639]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
5. Официальный сайт Лаборатории Касперского <http://www.kaspersky.ru>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru>
7. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
8. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины, материалы лекций и литературу из основного списка. Кроме этого, необходимо активно работать с Интернет-источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Необходимо конспектировать лекции, пометая сложные и непонятные моменты с тем, чтобы задать вопросы лектору в конце лекции или же на консультации.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо изучить вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, так как семинарские занятия предполагают их обсуждение и дискуссию по теме; кроме того, задания для самостоятельной работы необходимы для того, чтобы успешно выполнить самостоятельные задания на семинарах.

Индивидуальные задания для работы на компьютере, файлы с выполненными заданиями необходимо хранить в личной сетевой папке в компьютерной сети вуза.

При подготовке к контрольным работам студентам следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows
2. Libre Office
3. AIDA64

4. Виртуальные машины
5. Linux
6. Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Размещение ЭУК: <https://www.campus.fa.ru/>
6. Создание тестов, система Moodle, осуществление прокторинга (асинхронный, синхронный): <https://edu.fa.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)