

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22

Компьютерные системы и сети

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-2_26-14.plx

Кафедра: 16 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	34	39,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	34	39,75	0,25	3	
4	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
Итого	УП	68	68	79,75	36,25	7	
	РПД	68	68	79,75	36,25	7	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Тихов С.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области теоретических и практических основ организации и функционирования компьютерных систем и сетей, приобретение необходимых знаний по архитектурам компьютерных систем и сетей, принципам иерархического построения и эффективного управления аппаратно-программными ресурсами.

1.2 Задачи дисциплины:

- приобретение прочных знаний по принципам построения и функционирования компьютерных систем и сетей;
- умений выбирать и оценивать архитектуру компьютерных систем и сетей;
- получение навыков работы в современной программно-аппаратной среде.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Знать: принципы, методы и средства решения задач профессиональной деятельности с использованием компьютерных системы и сетей и с учетом основных требований информационной безопасности
Уметь: решать задачи профессиональной деятельности с использованием компьютерных системы и сетей и с учетом основных требований информационной безопасности.
Владеть: навыками использования компьютерных системы и сетей с учетом основных требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Логический уровень компьютерных систем. Организация процессора.	3				О
Тема 1. Общие принципы организация компьютерных систем Классификация современных компьютеров. Одноразовые компьютеры. Встроенные компьютеры (микроконтроллеры). Мобильные и игровые компьютеры. Персональные компьютеры. Серверы. Мэйнфреймы. Классификация архитектур компьютеров. Архитектура фон Неймана. RISC и CISC архитектуры. Регистровая, аккумуляторная и стековая архитектуры. Базовая структура компьютерной системы. Общий принцип работы компьютерной системы. Выполнения команд арифметической обработки данных		6	6	3,75	
Тема 2. Организация процессора Назначение и классификация процессоров. Функции и структура процессора. Типы и форматы команд, способы адресации операндов. Конвейерная организация работы процессора. Методы решения проблем условного перехода в работе конвейера. Функции и структура устройства управления. Операционные устройства компьютерной системы.		2	6	4	
Раздел 2. Базовая структура компьютерных систем					О
Тема 3. Подсистема памяти компьютерных систем Иерархическая структура памяти компьютерной системы. Основная оперативная память. Статические и динамические элементы памяти. Организация стековой и ассоциативной памяти. Обнаружение и исправление ошибок при обращении к ОП. Типы КЭШ – памяти. Виртуальная память компьютерной системы.		8	6	12	

Тема 4. Подсистемы ввода-вывода и организация прерываний Типы, арбитраж и протоколы шин компьютерной системы. Назначение и структура системы ввода-вывода ВМ. Методы управления вводом-выводом. Виртуальные команды ввода-вывода Реализация виртуальных команд ввода-вывода. Моделирование процесса взаимодействия компьютерной системы с внешними устройствами. Характеристики систем прерывания. Передача управления при прерываниях. Дисциплины обслуживания множественных прерываний.		8	8	6	
Тема 5. Архитектурные особенности организации компьютерных систем различных классов Классификация архитектур компьютерных систем по Флинну, примеры реализации. Классификация архитектур многопроцессорных систем по доступу к основной памяти; особенности, достоинства и недостатки этих архитектур. Организация памяти вычислительных систем. Мультипроцессорная когерентность КЭШ – памяти. Надежность вычислительных систем. Достоверность вычислительных систем. Безопасность вычислительных систем. Эффективность компьютерных систем.		6	4	10	
Тема 6. Современные тенденции развития компьютерных систем. Развитие компьютерных архитектур. Компьютер с архитектурой ARM. Компьютеры Cortex, Atmel AVR. Компьютеры с неклассической архитектурой.		4	4	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	39,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 3. Моделирование алгоритмов на компьютерных системах					
Тема 7. Программное обеспечение компьютерных систем Классификация программного обеспечения компьютерных систем. Виды операционных систем. Функции операционных систем. Базовая система ввода – вывода (BIOS). Основные составляющие ОС. Файловая подсистема. Назначение и общие сведения о языке Ассемблер. Типы команд ассемблера и типы операндов. Команды пересылки информации. Команды поразрядной обработки информации и команды логических операций. Команды арифметических операций. Команды передачи управления. Типы инструментальных сред разработки и отладки программ.	4	4	2		0

Тема 8. Моделирование на компьютерных системах вычислительных и управляющих алгоритмов Реализация компьютером функции управления температурой объекта в заданных пределах. Реализация компьютером функции управления охраной объекта. Управление режимом пуска-останова объекта.		2	8	10	
Раздел 4. Общие сведения о компьютерных сетях					
Тема 9. Общие сведения и классификация компьютерных сетей Назначение и области применения компьютерных сетей, история развития компьютерных сетей, понятие компьютерной сети, состав компьютерной сети, основные элементы компьютерной сети, основные аппаратные и программные компоненты сети. Методы классификации компьютерных сетей, понятие топологии, классификация компьютерных сетей по типу, классификация компьютерных сетей по топологии, классификация компьютерных сетей по методу доступа к физической среде передачи данных. Типы компьютерных сетей: локальные, региональные, глобальные.		6	2	4	О
Тема 10. Понятие сетевой модели. Сетевая модель OSI. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Понятие сетевой модели. Основные сетевые модели, их характеристики. Сетевая модель OSI (Open System Interconnection) – модель взаимодействия открытых систем. Задачи и функции по уровням модели. Общие сведения о протоколах обмена сообщениями по сети. Процесс передачи сообщений по сети		6	4	2	
Раздел 5. Общие принципы организации компьютерных сетей					
Тема 11. Канальный уровень сетевой модели OSI Общие сведения о канальном уровне. Форматы кадров канального уровня. Адресация в локальных сетях. Протокол ARP. Коммутаторы в локальных сетях. Режимы коммутации. Коммутаторы второго и третьего уровня. Протокол STP		4	4	4	О
Тема 12. Виртуальные локальные сети Общие сведения о виртуальных локальных сетях. Конфигурирование виртуальных локальных сетей. Конфигурирование транковых соединений. Безопасность виртуальных локальных сетей. Маршрутизация между виртуальными локальными сетями. Многоуровневый коммутатор.		4	4	8	

Раздел 6. Общие сведения о сетевом уровне. Статическая маршрутизация в компьютерных сетях.				
Тема 13. Общие сведения о сетевом уровне. Конфигурирование IP-адресов в компьютерных сетях. Протокол IPv4. Формат пакета сетевого протокола IPv4. Протокол IPv6. Сравнительный анализ заголовков IPv4 и IPv6. Преимущества IPv6. Краткие сведения о IP-адресах. Концепции конфигурирования IP-адресов. Адреса хост-машин, пример разбиения на подсети. Адрес широковещания. Конфигурирование IP-адресов. IP-имена хост-машин. Вывод информации об именах хост-машин. Команда telnet. Команда ping. Расширенная команда ping.	4	6	8	О
Тема 14. Принципы маршрутизации. Статическая маршрутизация в компьютерных сетях. Общие принципы маршрутизации. Понятия административного расстояния и метрики. Функции маршрутизаторов. Статическая маршрутизация в сетях IPv4. Команды настройки статической маршрутизации. Передача данных в сетях с маршрутизаторами. Построение таблицы маршрутизации. Понятие маршрута по умолчанию.	4	4	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	40	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	138,75		113,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-4	1. Имеет представление о составе, принципы организации и функционирования отдельных узлов компьютерных систем и сетей и использует эти знания для решения задач профессиональной деятельности. 2. Анализирует с помощью программных средств организацию управления ресурсами компьютерных систем и сетей, с учетом основных требований информационной безопасности. 3. Эффективно пользуется методикой оценки процессов функционирования компьютерных систем и сетей и применяет эти знания для решения практических задач. с учетом основных требований информационной безопасности.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала,	

	умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Выполнил практические задания и представил результаты.	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя. Выполнил практические задания и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. В основном выполнил практические задания, допустил несущественные ошибки, не смог аргументировать	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка "не удовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Не выполнил практические задания или выполнил с грубыми ошибками.	
Зачтено	Обучающийся: • ответил на поставленные вопросы;	

	• выполнил практическое задание и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.	
Не зачтено	Обучающийся: • не выполнил практическое задание; • не ответил на вопросы преподавателя, или допустил существенные ошибки в ответе.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Организация стековой и ассоциативной памяти.
2	Обнаружение и исправление ошибок при обращении к ОП.
3	Типы КЭШ – памяти
4	Виртуальная память компьютерных систем.
5	Назначение и структура системы ввода-вывода компьютерных систем.
6	Методы управления вводом-выводом.
7	Виртуальные команды ввода-вывода. Реализация виртуальных команд ввода-вывода.
8	Характеристики систем прерывания. Передача управления при прерываниях. Дисциплины обслуживания множественных прерываний.
9	Классификация архитектур вычислительных систем по Флинну, примеры реализации.
10	Организация памяти вычислительных систем. Мультипроцессорная когерентность КЭШ – памяти.
11	Надежность, безопасность и эффективность вычислительных систем.
12	Развитие компьютерных архитектур. Компьютер с архитектурой ARM.
13	Компьютеры Cortex, Atmel AVR.
14	Компьютеры с неклассической архитектурой.
15	Классификация программного обеспечения компьютерных систем. Виды операционных систем.
16	Формы представления чисел в компьютерных системах. Представление чисел в формате с фиксированной запятой.
17	Представление чисел в формате с плавающей запятой. Выполнение арифметических операций над числами с плавающей запятой
18	Особенности кодирования информации в компьютерных системах. Кодирование символьной информации. Кодирование графической информации
19	Кластеры, назначение, классификация, реализация кластеров в Google.
20	Кластеры. Приемы повышения производительности
21	система распределенных вычислений. Уровни иерархии.
22	Семейство программируемых контроллеров ARM Cortex. Версии архитектур, модель программирования, карта памяти
23	Классификация современных компьютеров. Одноразовые компьютеры. Встроенные компьютеры (микроконтроллеры). Мобильные и игровые компьютеры. Персональные компьютеры. Серверы. Мейнфреймы.
24	Классификация архитектур компьютеров. Архитектура фон Неймана.
25	RISC и CISC архитектуры. Регистровая, аккумуляторная и стековая архитектуры.
26	Базовая структура компьютерных систем. Общий принцип работы компьютерных систем. Выполнения команд арифметической обработки данных
27	Назначение и классификация процессоров.
28	Функции и структура процессора. Типы и форматы команд, способы адресации операндов.
29	Конвейерная организация работы процессора. Методы решения проблем условного перехода в работе конвейера.
30	Функции и структура устройства управления.
31	Операционные устройства компьютерных систем.
32	Иерархическая структура памяти компьютерных систем.
33	Основная оперативная память. Статические и динамические элементы памяти.
Семестр 4	
34	Назначение и области применения, история развития и основные элементы компьютерной сети.

35	Методы классификации компьютерных сетей, понятие топологии.
36	Типы компьютерных сетей: локальные, региональные, глобальные.
37	Мультисервисные сети.
38	Основные элементы сетевых технологий
39	Основы конфигурирования сетевых устройств.
40	Конфигурирование интерфейсов сетевых устройств.
41	Общие сведения о протоколах обмена сообщениями по сети.
42	Организации по стандартизации протоколов
43	Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем
44	Процесс передачи сообщений по сети
45	Общие сведения о физическом уровне
46	Медные и волоконно-оптические кабели.
47	Беспроводная среда передачи данных
48	Физическая и логическая топология компьютерных сетей
49	Общие сведения о канальном уровне.
50	Форматы кадров канального уровня
51	Адресация в локальных сетях
52	Протокол ARP.
53	Коммутаторы в локальных сетях.
54	Коммутаторы второго и третьего уровня. Конфигурирования маршрутизируемого порта уровня 3
55	Протокол для предотвращения петель в коммутируемых сетях (STP).
56	Общие сведения о виртуальных локальных сетях (VLAN)
57	Конфигурирование виртуальных локальных сетей. Настройка access портов.
58	Конфигурирование транковых соединений
59	Безопасность сетей VLAN
60	Маршрутизация между виртуальными локальными сетями
61	Общие сведения о сетевом уровне
62	Протокол IPv4
63	Протокол IPv6. Расширенные (дополнительные) заголовки IPv6.
64	Принципы маршрутизации в сети. Определения пути пакета.
65	Адресация в IP-сетях. Логические адреса версии IPv4.
66	Формирование подсетей
67	Частные и общедоступные адреса IP-адреса
68	Адреса версии IPv6
69	Агрегирование адресов сетей
70	Особенности формирования подсетей IPv6
71	Протокол управления сообщениями Интернета (ICMP). Типы сообщений. Формат сообщения.
72	Алгоритмы работы модулей блок-схемы ICMP
73	Принципы и средства межсетевого взаимодействия. Функции маршрутизаторов
74	Конфигурирования основных параметров интерфейсов маршрутизатора
75	Типы маршрутизации. Понятия административного расстояния и метрики.
76	Маршрутизаторы в сетях IPv6
77	Передача данных в сетях с маршрутизаторами
78	Основы статической маршрутизации
79	Конфигурирование статической маршрутизации
80	Конфигурирование статической маршрутизации по умолчанию

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Моделирование ошибок в процессоре. На модели ADSIM812 составьте программу, которая моделирует обнаружение ошибок при работе процессора.

Биты 0-7 регистра ошибок соответствуют кодам программных прерываний, т. е. бит 1 соответствует коду прерывания 1 и т. д. Составить программу определяющую номер первого бита (код прерывания) в поступающем из регистра ошибок байте, который содержит 1. В качестве устройства ввода использовать P1, вывод номера бита в P2.

2. На модели ADSIM812 напишите программу обмена кодами между портами P0 и P2 с проверкой условия ввода. Данные поступают из порта P0, а и выдаются в исполнительное устройство через порт P2. Условие разрешения ввода кода хранится в порте P1.0.

3. В Эмуляторе трассировщика пакетов настроить доступа по Telnet с ПК на маршрутизатор.

4. Какие из этих префиксов будут частью агрегированного маршрута 10.1.0.0/20?

10.1.14.0/24

10.1.15.0/24

10.1.16.0/24

10.1.17.0/24

Рассчитайте префикс для включения всех перечисленных сетей в один агрегированный маршрут.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Гуров, В. В., Чуканов, В. О.	Основы теории и организации ЭВМ	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/120482.html
Винокуров, И. В.	Компьютерные сети и телекоммуникации	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/115695.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гуров, В. В., Чуканов, В. О.	Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102018.html
Винокуров, И. В.	Сети и телекоммуникации	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/115699.html

А. И. Новиков, Е. П. Дятлова	Операционные системы, сети и телекоммуникации:: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.—Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1711512521.pdf
------------------------------	---	---	------	---

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс].

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска