

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики
А.М. Райгородский**

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Архитектура компьютерных сетей
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
курс:	2
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 45 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: О.Н. Ивченко, заведующий кафедрой

Программа обсуждена на заседании кафедры алгоритмов и технологий программирования 13.05.2024

Аннотация

Курс посвящен изучению классических протоколов используемых компьютерных сетей. В рамках изучения дисциплины будут освоены практические навыки как по настройке компьютерных сетей, так и по реализации сетевых сервисов.

Для освоения курса не требуется наличие сетевой инфраструктуры, предполагается активное использование большого количества виртуальных машин.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- изучение современных компьютерных телекоммуникационных технологий, структуры компьютерных сетей, их протоколов и реализаций.

Задачи дисциплины

- изучить основные протоколы сетевого взаимодействия;
- овладеть практическими навыками настройки компьютерных сетей.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности основные законы естествознания, современный математический аппарат и алгоритмы, современные информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения
	ПК-2.2 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий
	ПК-2.4 Владеет методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического поиска, опыт работы с научными источниками

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- организацию уровней сети;
- иерархию сетевых стеков OSI и TCP/IP;
- устройство протоколов взаимодействия.

уметь:

- конфигурировать сетевые устройства;
- настраивать сетевые сервисы.

владеть:

- навыками организации сетевых информационных ресурсов.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Иерархия компьютерных сетей	4	3		15
2	Уровень сетевого доступа	6	3		12
3	Межсетевой уровень	4	3		8
4	Транспортный уровень	6	3		12
5	Прикладной уровень	10	3		13
Итого часов		30	15		60
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

1. Иерархия компьютерных сетей

Сетевая модель OSI. Стек TCP/IP. Другие сетевые архитектуры (историческая справка).

2. Уровень сетевого доступа

Устройства для коммутации на уровне Ethernet. Устройство пакетов сети Ethernet. Протокол ARP и конфигурирование локальной сети. Протокол DHCP.

3. Межсетевой уровень

Протокол IPv4. Протокол IPv6. Маршрутизация пакетов. Фильтрация пакетов и защита сетей брандмауэром.

4. Транспортный уровень

Устройство протокола TCP. Взаимодействие по протоколу TCP. Устройство протокола UDP. Взаимодействие по UDP на примере реализации DNS.

5. Прикладной уровень

Сетевые порты и сервисы. Управление сетевыми сервисами. Реализация многопоточного сетевого сервиса.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс с предустановленной системой виртуализации VirtualBox. Обязателен доступ к сети Интернет без ограничений.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .— 3-е изд. — СПб. : Питер, 2007 .— 958 с.
2. Компьютерные сети [Текст] = Comput / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; пер. с англ. А. Гребенькова[учебник для вузов] - СПбПитер,2015

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Стандартные средства разработки, входящие в состав ОС Linux, система виртуализации VirtualBox.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

– проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения.

Промежуточный контроль знаний проводится в виде письменных опросов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
курс:	<u>2</u>
квалификация:	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен	
Разработчик:	О.Н. Ивченко, заведующий кафедрой

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности основные законы естествознания, современный математический аппарат и алгоритмы, современные информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения
	ПК-2.2 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий
	ПК-2.4 Владеет методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического поиска, опыт работы с научными источниками

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Архитектура компьютерных сетей» обучающийся должен:

знать:

- организацию уровней сети;
- иерархию сетевых стеков OSI и TCP/IP;
- устройство протоколов взаимодействия.

уметь:

- конфигурировать сетевые устройства;
- настраивать сетевые сервисы.

владеть:

- навыками организации сетевых информационных ресурсов.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

1. Настройте комплект виртуальных машин, свяжите их в одну виртуальную сеть, и настройте получение адреса по протоколу DHCP.
2. Настройте кеширующий DNS сервер в локальной сети.
3. Релизуйте собственный DNS-клиент, работающий по протоколу UDP.
4. Реализуйте многопоточный веб-сервер.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Иерархия протоколов стандарта OSI.
2. Иерархия протоколов TCP/IP, их соответствие уровням OSI.
3. Протокол DHCP. MAC-адрес устройства, протокол ARP.
4. Протокол IP. Механизм передачи данных. Заголовок протокола IP.
5. Протокол TCP. Заголовок протокола TCP. Установка сеанса связи и передача данных.
6. Протокол UDP. Заголовок протокола UDP. Передача пакетов между хостами.
7. Протокол DNS. Определение адреса сетевого устройства.
8. Протокол Multicast-DNS (Zeroconf). Конфигурация доменных имен в локальной сети.
9. Сетевые порты и основные протоколы прикладного уровня.
10. Мультиплексирование ввода-вывода. Обработка большого количества соединений.
11. Особенности реализации сетевых сервисов. Фоновые процессы и управление ими.
12. Устройство протокола HTTP и протоколов, которые на нем основаны.
13. Шифрование данных на уровне протокола SSL.

Пример билета:

1. Иерархия протоколов TCP/IP, их соответствие уровням OSI. Сетевые порты и основные протоколы прикладного уровня.
2. Иерархия протоколов стандарта OSI. Мультиплексирование ввода-вывода. Обработка большого количества соединений.

Критерии оценивания

Оценка "отлично" (10 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично" (9 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично" (8 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочётами.

Оценка "хорошо" (7 баллов) выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка "хорошо" (6 баллов) выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка "хорошо" (5 баллов) выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка "удовлетворительно" (4 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка "удовлетворительно" (3 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" (2 балла) выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка "неудовлетворительно" (1 балл) выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Экзамен выставляется на основе работы на семинаре и выполнения домашних работ, либо, в случае пересдачи комиссии, выполнения задания и его защиты комиссии.

Оценка за экзамен выставляется из соотношения: 30% за теоретическую часть при ответе на билет, и 70% - за практическую по итогам выполненных домашних заданий.

Внимание: неудовлетворительная оценка за каждую из частей является БЛОКИРУЮЩЕЙ, то есть, в случае неудовлетворительной оценки за теоретическую либо практическую часть, итоговая оценка - неудовлетворительно.