Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від "20"грудня 2016 р. № 4

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____
"____" _____ 20___ р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК32 Комп'ютерні мережі
(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти _____бакалавр_____

Спеціальність _____126 – Інформаційні системи та технології_____
(код і назва спеціальності (тей)

2019

Розробник:
Волощук Л.А, к.т.н., доцент

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 1 від. " 30 " 08 2019 р.

Завідувач кафедри _____ (Є.В. Малахов)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ факультету МФІТ

Протокол № 1 від. " 23 " 09 2019 р.

Голова НМК _____ (О.В. Савастру)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

Навчальна програма дисципліни «Комп’ютерні мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології (версія **2019** р.).
Предметом дисципліни є сучасні комп’ютерні мережі, стандарти побудови та принципи їх функціонування.

Місце дисципліни і значення в структурі навчального процесу.
Вивчення дисципліни безпосередньо базується на знаннях і вміннях, отриманих студентами при опануванні дисциплін «Операційні системи і середовища», «Алгоритмізація та програмування», «Дискретна математика», «Електротехніка та електроніка», «Комп’ютерна схемотехніка та архітектура комп’ютерів», «Системне програмування», «Введення в теорію кодування».
Отриманні при вивченні студентами дисципліни знання та практичні навички є безпосередньою базою при опануванні дисциплін «Проектування інформаційних систем», «Технології розподілених систем та паралельних обчислень», «Інтелектуальний аналіз даних і методи machine learning», «Методи та системи штучного інтелекту».
«Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:
1. Архітектури комп’ютерних мереж (КМ)
2. Локальні мережі, фізичний і канальний рівні моделі OSI.
3. Адресація в КМ.
4. Маршрутизація в КМ.
5. Мережеві служби прикладного рівня і транспортний рівень стека TCP/IP.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є ознайомлення студентів з основними принципами, методами та можливостями технологій комп'ютерних мереж: топології мереж, методи фізичної та логічної структуризації за допомогою мережевого комунікаційного обладнання, особливості адресації вузлів у мережі, багаторівнева система передачі даних, протоколи комп'ютерних мереж та базові технології сучасних комп'ютерних мереж.

Завдання:
– ознайомлення з основами побудови та стандартизації комп'ютерних мереж;
– вивчення засобів адресації вузлів у мережах;
– вивчення протоколів стеку TCP\IP та багаторівневої системи передачі даних;
– використання архітектур та технологій комп'ютерних мереж в процесі технічного забезпечення функціонування ІС.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК): —
б) спеціальних фахових (ФК):
КС2 − Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.
КС3 – Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.
КС12 – Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).
(Вказуються компетентності, елементи яких формуються, відповідно до стандартів вищої освіти й освітньої програми та їх коди)

Програмні результати навчання.

ПР 4. – Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.
ПР 5. – Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.
ПР 10. – Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.
ПР 18. – Експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі та будувати на їх основі розподілені інформаційні системи.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен
***знати**: архітектуру та класифікацію комп'ютерних мереж (КМ), середовища та канали передачі даних в КМ на фізичному рівні, еталоні моделі взаємодії відкритих систем, мережні засоби КМ, стандарти ЛОМ, протоколи і стандарти мережного рівня та транспортного рівня, програмне забезпечення КМ.*
***вміти**: розробляти архітектуру комп'ютерної мережі, використовуючи поняття еталонної моделі взаємодії відкритих систем та системи передачі даних на фізичному рівні, розробляти структури комп'ютерної мережі, вибирати окремі компоненти і методи їх взаємодії, використовуючи стандарти (Ethernet, IEEE802.3., Wi-Fi тощо), необхідні комунікаційні системи і протоколи стеку TCP/IP, виконувати налаштування системи адресації і маршрутизації в КМ.*

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин, що становить 5 кредитів ЄКТС.

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Архітектури комп'ютерних мереж (КМ) .

Тема 1. Призначення КМ, сучасні тенденції розвитку та основні компоненти КМ. Класифікація КМ: - за протяжністю, - за архітектурою, - за топологією - за призначенням.

Література: [1,тема 1],[2, с. 26-28], [3, 4, 12].

Тема 2. Моделі та стандарти взаємодії відкритих систем: - модель OSI, модель IEEE Project 802. Підрівні MAC і LLC. Категорії 802.X, протоколи і стеки протоколів. Стек протоколів TCP/IP.

Література: [1,тема 2],[2, с. 109-119], [3, 8, 9].

Змістовний модуль 2. Локальні мережі, фізичний і канальний рівні моделі OSI.

Тема 3. Стандарти ЛМ. Стандарт IEEE 802.3 Ethernet, типи ЛМ Ethernet, принципи побудови та функціонування, поняття MAC адреси, формат кадру Ethernet, метод доступу до середовища передачі даних CSMA\CD.

Література: [1,тема 3],[2, с. 310-320], [6, 8, 12].

Тема 4. Фізичний і канальний рівні Ethernet. Типи середовища передачі та обладнання на фізичному рівні. Характеристики передачі даних. Комутований Ethernet, стандарти та принципи побудови і функціонування концентраторів, комутаторів. Таблиця MAC адрес, комутація з проміжним зберіганням, та комутація з наскрізним пересиланням, функція автовизначення Auto-MDIX.

Література: [1,тема 4],[2, с. 343-376], [6, 8, 12].

Змістовний модуль 3. Адресація в КМ.

Тема 5. Адресація в комп'ютерній мережі. Поняття апаратного, логічного та символьного адрес. Адресація IP-мереж. Структура, класи IPv4 -адрес. Спеціальні IPv4-адреси. Поняття маски підмережі.

Література: [1,тема 5],[2, с. 400-410], [4, 6, 7,8,12].

Тема 6. Призначення адрес – централізовані і автономні IP-адреси. Автоматизація процесу призначення IPv4-адрес вузлам мережі – протокол DHCP.

Література: [1,тема 6],[2, с. 429-434], [6,8, 9,12].

Тема 7. Перетворення адрес в комп'ютерній мережі. Відображення фізичних адрес на IP-адреси. Протоколи ARP та RARP. Плоскі і ієрархічні символьні імена. Служба DNS. Простір імен DNS, домени та зони DNS. Алгоритми роботи ітеративних і рекурсивних запитів DNS.

Література: [1,тема 7],[2, с. 421-428], [6, 8, 9,12].

Тема 8. Широкомовні домени та сегментація. Сегментація в комп'ютерній мережі з використанням масок постійної та змінної довжини(VLSM). Розділ на підмережі відповідно до вимог.

Література: [1,тема 8],[2, с. 411-415] [3, 8, 9].

Тема 9. Інтеграція в комп'ютерній мережі. Поняття шлюзу мережі та способи підключення підмережі до складеної мережі. Технологія NAT.

Література: [1,тема 9],[2, с. 454-465], [3, 8, 9,10].

Змістовний модуль 4 Маршрутизація в КМ.

Тема 10. Маршрутизація в комп'ютерній мережі, основні компоненти маршрутизації та принципи маршрутизації в складеної мережі. Структура таблиць маршрутизації та визначення оптимальних трактів маршрутизації.

Література: [1,тема 10],[2, с. 438-449], [3,4, 8, 9,12].

Тема 11. Маршрутизація в комп'ютерній мережі – транспортування пакетів через об'єднану мережу. Процес просування IP - пакетів в IP-мережі. стек протоколів TCP/IP та протоколи маршрутизації RIP, OSPF, EIGRP. Протокол ICMP.

Література: [1,тема 11],[2, с. 438-449, с. 515-555], [4, 6, 8, 9,12].

Тема 12. Протокол IPv4 та його основні функції, структура IPv4 пакету, призначення полів, фрагментация IPv4 пакетів. Протокол IPv6, формат IPv6-адреса.

Література: [1,тема 13],[2, с. 435-468], [5, 6, 8, 10].

Змістовний модуль 5 Мережеві служби прикладного рівня і транспортний рівень стека TCP / IP.

Тема 13. Протоколи транспортного рівня і стандартні служби стека TCP/IP. Поняття мережевого сервісу, визначення сокету, поняття порту в TCP/IP, загальновідомі порти, використання утиліт стека TCP/IP.

Література: [1,тема 14],[2, с. 676], [4, 8, 9].

Тема 14. Транспортний рівень стека TCP / IP. Протокол User Datagram Protocol (UDP). Призначення, формат заголовка для датаграм протоколу UDP, використання в службах стека TCP/IP.

Література: [1,тема 15],[2, с. 491], [4, 8, 11].

Тема 15. Транспортний рівень стека TCP / IP. Протокол Transmission Control Protocol (TCP), основні функції та особливості. протоколу TCP. Формат заголовка TCP. Установка з'єднання TCP. Завершення сеансу TCP. Управління потоком переданих даних.

Література: [1,тема 16],[2, с. 492], [4, 8, 9,11].

3. Рекомендована література

3.1. Основна література

1. Волощук Л.А. Комп’ютерні мережі: Презентаційні матеріали конспекту лекцій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://library.onu.edu.ua.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-у изд. – СПб.: "Питер", 2016. –992с.
3. Таненбаум Э. –Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.:Питер, 2003. –992с.
4. Пакет Кэтрин, Тир Дайана Создание масштабируемых сетей CISCO.:Пер.с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 792 с
5. Столлингс В. Современные компьютерные сети: Пер.с англ. – СПб.: Питер, 2003.– 248 с

6. Шин Одом, Хенсен Ноттингем Коммутаторы CISCO.: Пер.с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 528с.
7. Куроуз Дж., Росс К. Компьютерные сети, 2-е изд.: Пер.с англ. – СПб.: "Питер", 2004. –765с.
8. Чернега В., Платтнер Б. Компьютерные сети: Учеб.пособие / Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. –500с.
9. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы сетей передачи данных. М.: ИНТУИТ.РУ "Интернет Университет Информационных Технологий", 2003. –248с.
10. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия – СПб.: Питер, 2000. –704с.
11. Кульгин М. Практика построения компьютерных сетей. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2001. –320с
12. Зайченко О. Ю. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. для студ. /О. Ю. Зайченко, Ю. П. Зайченко. – К.: Вид. дім «Слово», 2010. – 520 с.
13. Волощук Л.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни „Комп'ютерні мережі "Частина 1. [Електронний ресурс] / Л.А.Волощук // – Режим доступу: http://library.onu.edu.ua.
14. Волощук Л.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни „Комп'ютерні мережі "Частина 2. [Електронний ресурс] / Л.А.Волощук // – Режим доступу: http://library.onu.edu.ua.

3.2. **Допоміжна література**

1. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование / Кулаков Ю.А., Омелянский С.В – К.6 Юниор, 1999. – 544с.
2. Найк Дилип Стандарты и протоколы Интернета.: Пер.с англ. – М.: Издательский отдел "Русская Редакция" ТОО "Channel Trading Ltd" , 1999. – 384 с.
3. Джон Шварц, Тодд Леммл CCIE Cisco Certified Internetwork Expert: Учебное пособие -Экзамен 350-001: Пер.с англ. – М.: Издательство "ЛОРИ", 2002. – 758 с.
4. Бройдо В.Л. Вычислительные системы.сети и телекоммуникации– СПб.: "Питер", 2002. –688с.

4. **Електронні інформаційні ресурси**

1. Cisco Networking Academy – Режим доступу: http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html
2. About IEEE – Режим доступу: http://www.ieee.org/index.html

5. **Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Шостий семестр – іспит.

6. Методи діагностики успішності навчання

Поточне опитування, оцінка виконання лабораторних та самостійних завдань, модульне тестування, підсумковий контроль з тестуванням та оцінкою розв'язання задач.

Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни розробляється вищим навчальним закладом. Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь.
2. Програма навчальної дисципліни розробляється на основі освітньо-професійної програми.
3. Форма призначена для складання робочої програми навчальної дисципліни.