Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

Кафедра комп'ютерних систем та технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Запорожченко О.В.
"____" _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

О2 «Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти»

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 123 – комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності (тей)

Інститут/факультет математики, фізики, та інформаційних технологій
(назва інституту, факультету)

2020 - 2021

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти».

Розробники: (вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників)
Берков Ю.М., старший викладач кафедри КСТ.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем та технологій

Протокол № 1 від. "28" 08 2020р.

Завідувач кафедри _____ (Ю.О. Гунченко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "31" 08 2020 р.

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Загальна кількість: кредитів – 5

годин – 150

залікових модулів 1

змістових модулів – 3

ІНДЗ* – _____
(вид завдання)</td><td rowspan="4">Галузь знань
12 – Інформаційні технології

Спеціальність
123 – Комп’ютерна інженерія

Спеціалізації:</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Рівень вищої освіти:
магістр</td><td>18 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>116 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">у т.ч. ІНДЗ*: -</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма підсумкового контролю: КР, іспит</td></tr>
</table>

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є знайомство студентів з загальними принципами побудови телекомунікаційних мереж, архітектурою мереж, з основними принципами комутації та маршрутизації, з протоколами, що використовуються при побудові та функціонування мережі. Надати навички налаштування мережі та використовування протоколів при функціонуванні мережі.

Завдання:

- формування у студента комплексу знань з сучасних мережних технологій
- вивчення принципів функціювання основних протоколів, що використовуються при побудові мереж
- вивчення сучасних методів комутації та маршрутизації
- підготовка до виконання дипломних проектів та кваліфікаційних робіт.

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

ФК4. Здатність вирішувати питання, пов'язані із забезпеченням і розрахунками надійності комп'ютерних систем та мереж, контролем їх функціонування, розробкою і використанням контролюючих і діагностуючих тестів і застосуванням відмовостійких обчислювальних систем.

ФК7. Здатність виконувати проектування та адміністрування розподіленої системи на підставі знання основних архітектур, протоколів та принципів віртуалізації.

ФК10. Здатність застосовувати методи криптоаналізу шифрів, реалізовувати та використовувати основні протоколи обміну ключем, аутентифікації та цифрового підпису.

ФК14. Здатність визначати оптимальну адресацію та маршрутизацію в комп'ютерній мережі, враховувати особливості взаємодії протоколів різних рівнів та впроваджувати програмне забезпечення, що забезпечує передачу даних в КМ

(Вказуються компетентності, елементи яких формуються, відповідно до стандартів вищої освіти й освітньої програми та їх коди)

Програмні результати навчання:

РН7. Уміння застосовувати стандарти, профілі, специфікації комп'ютерних систем та мереж, що визначають функціональні можливості, динаміку поведінки, протоколи взаємодії та інші характеристики систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій

РН9. Уміння обирати архітектуру мережної інформаційної системи, обирати та застосовувати інструментальне середовище розробки мережної системи, виконувати проектування, розробку та налаштування розподіленої мережної інформаційної системи

РН15. Уміння застосовувати методи криптоаналізу шифрів, виконувати схемну реалізацію перетворень для сучасних шифрів, обирати важко оборотні функції, генерувати ключі та послідовності ПВЧ. Володіння процедурою обміну ключами. Уміння використовувати основні протоколи аутентифікації та цифрового підпису.

РН19. Вміння виконувати адміністрування комп'ютерної мережі із визначенням оптимальної адресації, маршрутизації та особливостей взаємодії протоколів різних рівнів. Навички налаштування та адміністрування програмного забезпечення, що призначене для доступу до мережі Інтернет, та впровадження програмного забезпечення, що забезпечує передачу даних в КМ

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни "Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти " студент повинен:

знати:

- модель взаємодії відкритих систем,
- технології канального рівня,
- технології побудови глобальних мереж,
- протоколи фізичного, канального, мережного, транспортного й прикладного рівнів,
- технології Ethernet,
- класи мережного обладнання,
- стандарти й засоби керування мережами.

вміти:

- користуватися засобами моніторингу мережі,
- налагоджувати протоколи маршрутизації й мережні фільтри,
- аналізувати й прогнозувати працездатність мереж і телекомунікаційних систем, їх підсистем і вузлів;
- проектувати й розробляти локальні мережі.
- застосовувати інструментальні засоби проектування мереж,

3. Зміст навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1. Стандарти мережних технологій та розподіл функцій.

Тема 1. Вступ. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI. Рівні моделі OSI. Розподіл функцій між рівнями.

Література: [1]-[7]

Тема 2. Загальні поняття про протоколи комп'ютерних мереж. Стеки протоколів. Взаімодія між стеками протоколів моделі OSI.

Література: [1]-[4]

Змістовий модуль 2. Технології управління в комп'ютерних мережах.

Тема 3. Протоколи канального рівня. Сімейство протоколів Ethernet. Типи кадрів Ethernet. Структура кадра.

Література: [1]-[5]

Тема 4. Мережний рівень. Протокол IP, його основні функції. Формат IP-пакетів. Типи сервісів та якість обслуговування.

Література: [1]-[4]

Тема 5. Транспортні протоколи. Протокол UDP. Структура UDP-пакету. Поняття портів транспортного рівня. «Добре відомі порти».

Література: [1],[7]

Тема 6. Протокол TCP. Формат TCP-сегменту. Підтримка двонаправленої передача даних. Інтернет в Ethernet. Розподіл протоколів Інтернет по рівнях моделі OSI.

Література: [4]

Змістовий модуль 3. Адресація та маршрутизація в комп'ютерних мережах.

Тема 7. Протоколи DNS, ARP і RARP. Структура домених імен. Формат DNS-повідомлень. Служба WINS. Протокол перетворення адрес ARP. Протокол зворотного адресного перетворення RARP.

Література: [1],[3-5],[8]

Тема 8. Протокол динамічного конфігурування DHCP. Формат повідомлень DHCP. Динамічне виділення мережевих адрес. Трансляція мережевих адрес (NAT).

Література: [1]-[7]

Тема 9. Маршрутні протоколи RIP, OSPF і BGP. Алгоритми маршрутизації. Внутрішній протокол маршрутизації RIP. Протокол стану маршруту OSPF. Зовнішній протокол маршрутизації BGP.

Література: [1]-[7]

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Форма контролю	Усього	у тому числі				**Форма контролю**	Усього	у тому числі			
			л	п	лаб	ср			л	п	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи мережних інформаційних технологій.												
Тема 1.	КО		2	-	-	6						
Тема 2.	КО		2	-	4	10						
Змістовий модуль 2. Сучасні Інтернет технології побудови систем з архитектурою клієнт-сервер.												
Тема 3.	КО		2	-	2	8						
Тема 4.	КО		2	-	2	10						
Тема 5.	КО		2	-	-	8						
Тема 6.	КО		2	-	2	10						
Змістовий модуль 3. Сучасні Інтернет технології побудови розподілених систем.												
Тема 7.	КО		2	-	4	12						
Тема 8.	КО		2	-	-	8						
Тема 9.	КО		2	-	4	12						
Всього годин			**18**	**-**	**18**	**84**						

Форма контролю: **КО** –контрольне опитування (поточне)

ІЗ –індивідуальне завдання (домашнє)
КР – контрольна робота
КМ – контроль модуля за тестовою системою

5.Теми семінарських занять

Немає

6. Теми практичних занять

Немає

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз пакетного трафіка за допомогою програми Wireshark	2
2	Аналіз протоколів Ethernet.	2
3	Аналіз протоколів IP і ICMP.	2
4	Аналіз протоколу TCP та загального трафіку мережі.	2
5	Вивчення роботи протоколів ARP і ICMP за допомогою програми Cisco Packet Tracer.	4
6	Налаштування протоколів маршрутизації на обладнанні Cisco	4
	Разом	**16**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**Тема 1.** Розподіл функцій між рівнями моделі OSI.	6
2	**Тема 2**. Взаємодія між стеками протоколів моделі OSI.	4
3	**Тема 3.** Типи кадрів Ethernet.	4
4	**Тема 4**. Типи сервісів та якість обслуговування IP-протоколу.	6
5	**Тема 5.** «Добре відомі порти» транспортного рівня.	8
6	**Тема 6**. Розподіл протоколів Інтернет по рівнях моделі OSI.	4
7	**Тема 7.** Формат DNS-повідомлень.	6
8	**Тема 8**. Трансляція мережевих адрес (NAT).	8
	Тема 9. Зовнішній протокол маршрутизації BGP.	4
9	**Лаб.1.** Аналіз пакетного трафіка за допомогою програми Wireshark.	6
10	**Лаб.2.** Аналіз протоколів Ethernet.	4
11	**Лаб.3.** Аналіз протоколів IP і ICMP.	6
12	**Лаб.4.** Аналіз протоколу TCP та загального трафіку мережі.	6
13	**Лаб.5.** Вивчення роботи протоколів ARP і ICMP за допомогою програми Cisco Packet Tracer.	6

14	**Лаб.6.** Налаштування протоколів маршрутизації на обладнанні Cisco	8
15	Курсова робота	**30**
	Разом	**116**

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

Немає

Курсовий проект

Навчальним планом передбачено виконання курсового проекту.

Курсовий проект (КП) з дисципліни виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Курсовий проект виконується протягом семестру. Навчальний план дисципліни передбачає опрацювання основних розділів завдання, опрацювання окремих питань виконання курсового проекту в процесі індивідуальних консультацій з викладачем, самостійну роботу студента і захист в умовах, близьких до захисту дипломного проекту.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР – 30 години самостійної роботи.

10. Методи навчання

Лекції з використанням мультимедійного презентаційного матеріалу.

11. Методи контролю

Під час **підсумкового контролю** студент повинен відповісти на 2 запитання екзаменатора з переліку, наведеному у п. 12.

Критерії оцінювання на підсумковому модульному контролі:

1. Відповідь повинна бути повною і короткою. Вона не повинна мати в собі матеріал, що не відноситься до сутті питання.
2. Чітко формулювати твердження, вправно застосовувати необхідні формули і знання основних питань програми.
3. Відповіді, що мають помилкові твердження оцінюються виходячи з близькості відповіді до правильної.
4. Пропуски в обґрунтуванні тверджень враховуються і це призводить до зменшення кількості балів.
5. Малі недоліки, неточності при викладенні матеріалу, зменшують кількість балів.
6. Незнання і нерозуміння основної ідеї теоретичного питання або задачі призводить до зняття до 90 % балів.

7. Якщо відповідь на питання відсутня то виставляється нуль балів.

12. Питання для підсумкового контролю

1. Еталонна модель OSI: загальна концепція, система рівнів.
2. Фізичний рівень моделі OSI. рівні.
3. Канальний рівень моделі OSI.
4. Поняття Mac-Адреси.
5. Мережний рівень моделі OSI.
6. Транспортний рівень моделі OSI.
7. Сеансовый рівень моделі OSI.
8. Представницький рівень моделі OSI.
9. Прикладний рівень моделі OSI.
10. Розподіл функцій між рівнями моделі OSI.
11. Стік протоколів TCP/IP. Протокол IP.Поняття Ip-Адреси.
12. Структура кадру Ethernet.
13. Поля кадру Ethernet (призначення, довжина, послідовність і т.д.).
14. Структура MAC адреси, субполя.
15. Прапори кадрів Ethernet
16. Формати кадрів технології Fast Ethernet
17. Відмінності кадрів Fast Ethernet і Gigabit Ethernet.
18. Структура заголовка IP-пакетів.
19. Типи сервісу (TOS - type of service) IP-пакетів.
20. Значення полів TOS IP-пакетів.
21. Управління фрагментацією IP-пакетів.
22. Характеристики протоколу UDP.
23. Структура заголовка UDP-пакетів.
24. Характеристики протоколу TCP.
25. Призначення портів протоколу TCP.
26. Структура заголовка TCP-пакетів.
27. Призначення «вікна» протоколу TCP.
28. Прапори протоколу TCP.
29. Принцип вкладення пакетів Інтернет в Ethernet- і IEEE 802 пакети.
30. Структура адрес DSAP і SSAP
31. Структура домених імен. Формат DNS-повідомлень.
32. Служба WINS.
33. Протокол перетворення адрес ARP та RARP.
34. Протокол динамічного конфігурування DHCP.
35. Динамічне виділення мережевих адрес.
36. Технологія трансляції мережевих адрес (NAT).
37. Яке призначення таблиці маршрутизації? Навести приклад таблиці.
38. Як будується таблиця маршрутизації по протоколу RIP?
39. Як будується таблиця маршрутизації по протоколу OSPF?
40. Що таке автономні системи і протоколи зовнішньої маршрутизації?

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Змістовий модуль №1		Змістовий модуль №2				Змістовий модуль №3			Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9		
10	10	10	15	10	10	10	10	15		100

Т1, Т2 ... – теми змістових модулів,

13.1. Оцінювання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 25	до 50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Загальна сума балів	Оцінка ECTS	Національна шкала	
90 — 100	A – «відмінно»	5 «відмінно»	«залік»
85 — 89	B – «дуже добре»	4 «добре»	
75 — 84	C – «добре»		
70 — 74	D – «задовільно»	3 «задовільно»	
60 — 69	E – «допустимо»		
35 — 59	F – «незадовільно з можливістю повторного складання»	2 «незадовільно»	«незалік»
0 — 34	FX – «незадовільно з обов’язковим повторним курсом		

14. Методичне забезпечення

1. Берков Ю.М. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти».
2. Берков Ю.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти».

15. Рекомендована література

15.1. Основна література

3. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер, Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – 5-е изд. - СПб.: Питер, 2016. – 992 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lyapidov.ru/olifer-computer-networks-guide-5th-edition/

4. RFC1180 Семейство протоколов TCP/IP. Режим доступу: http://lib.ru/TCPBOOK/tcp1.txt_with-big-pictures.html
5. Буров Є.В. Комп’ютерні мережі, Львів : Магнолія-2006, 2010, - 262с.
6. Болілий В.О. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / В. О. Болілий, В. В. Котяк. – Кіровоград: ЦОП Авангард, 2008. – 146 с.
7. Таненбаум Э. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2011.

15.2 Допоміжна література

8. Остерлох Х. TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных в сетях. М.: Diasoft, 2002. - 567с.
9. Блэк У. Інтернет: протоколы безопасности. Учебный курс. — СПб.: Питер, 2010 —288 с.
10. Гордейчик СВ., Дубровин В.В. Безопасность беспроводных сетей. — М.: Горячая линия-Телеком, 2008. — 288 с.
11. Смалько О.А. Захист інформаційних ресурсів: Монографія. - Кам’янець-Подільський: ПП Буйницький О А, 2011. - 704 с
12. Палмер М., Синклер Р.Б. Проектирование и внедрение компьютерных сетей. Учебный курс. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004. - 740 с.

16. Електронні інформаційні ресурси

13. Семенов Ю.А. Описание канонической версии протокола TCP. http://book.itep.ru/4/44/tcp_443.htm
14. Комп’ютерні мережі. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://comp-net.at.ua.
15. Модель мережної взаїмодії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://net.e-publish.ru/p217aa1.html
16. Компьютерные сети и современные сетевые технологи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.lessons-tva.info/edu/e-inf3/inf3.html