

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчальної роботи


_____ **Олена ПУСТОВА**

« 01 » 09 _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі»
для підготовки фахового молодшого бакалавра
за галуззю знань
12 Інформаційні технології
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі»
складена на основі програми навчальної дисципліни, затвердженої у 2023 р.

Розробник

Анастасія ПРИТИЧЕНКО

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії
інформаційних технологій, математичних та природничих дисциплін,
протокол № 2 від «31» серпня 2023 р.

Голова циклової комісії



Анастасія ІЩУК

Завідувач навчально-методичного
кабінету коледжу



Людмила РОМАНЕНКО

Зміст

| | |
|--|----|
| 1. Передмова..... | 4 |
| 2. Критерії оцінювання..... | 7 |
| 3. Структура робочої програми..... | 9 |
| 4. Зміст робочої програми..... | 12 |
| 4. Тематика і перелік питань для самостійної роботи студентів..... | 37 |
| 5. Перелік практичних кейсів (проектів)..... | 40 |
| 6. Перелік питань для рубіжного контролю..... | 41 |
| 7. Перелік питань до екзамену..... | 44 |
| 8. Перелік основних джерел інформації..... | 48 |
| 9. Перелік додаткових джерел інформації..... | 50 |
| 10. Перелік інформаційних джерел..... | 51 |

Передмова

Актуальність і зміст дисципліни

Актуальність вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» зумовлена стрімким розвитком комп'ютерних технологій та необхідністю реалізації нових можливостей, серед яких дуже важливими є розподіл часу, багатозадачність та розрахований на багато користувачів, мережевий режим роботи. Освоєння принципів і алгоритмів, покладених в основу розробки комп'ютерних мереж та вивчення їх будови, є важливою складовою частиною базової комп'ютерної підготовки у закладах фахової передвищої освіти.

Основний курс поділяється на 10 лекційних та 22 лабораторних заняття, протягом яких студенти опрацьовують визначений обсяг теоретичної та практичної інформації.

Мета і завдання дисципліни

Основна *мета* навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» полягає у формуванні у студентів теоретичної та практичної бази знань у заданій предметній області наряду із набуттям теоретичних понять про ключові механізми функціонування актуального програмного забезпечення та підсиленням практичних навичок користування та обслуговування (адміністрування) сучасних найбільш поширених операційних систем.

Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є набуття студентами таких знань, як основні поняття мереж та інших комп'ютерних засобів зв'язку та комунікації, реалізація ключових процесів крізь призму їх взаємодії, проблеми комутації, апаратна залежність, організація різних типів мереж, їх структура та безпека. Наступним етапом є розвиток навичок інсталяції та налаштування мережевого обладнання з різною архітектурою, планування політики безпеки, використання вбудованих та допоміжних засобів захисту мережевих систем та підключень.

Вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» передбачає набуття здобувачами освіти **програмних компетентностей**, а саме:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні компетентності (СК):

СК 2. Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій для вирішення різноманітних проблем.

СК 5. Здатність застосовувати принципи і методи побудови та використання мережевих технологій.

СК 6. Здатність застосовувати методи та засоби захисту програмного забезпечення та даних від несанкціонованого доступу в умовах супроводження та експлуатації програмних систем і комплексів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 6. Розуміти загальні принципи та моделі побудови комп'ютерних мереж.

ПРН 7. Застосовувати основні механізми та методи безпеки мереж і програмних систем.

ПРН 12. Знати основні принципи функціонування системного та прикладного програмного забезпечення.

Для досягнення поставлених у програмі завдань курсу рекомендується керуватися такими **методичними принципами**:

- принцип науковості і посильної складності;
- принцип послідовності та систематичності;
- принцип наочності змісту і діяльності;
- принцип активності і самостійності;
- принцип свідомості.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни

Дисципліна «Комп'ютерні мережі» має тісні міжпредметні зв'язки з такими дисциплінами, як «Операційні системи», «Архітектура ПК», «Комп'ютерні мережі», «Алгоритмізація та програмування», «Веб-технології та веб-дизайн» і «Геоінформаційні системи».

Форми і засоби поточного та підсумкового контролю

Кожна лабораторна робота оцінюється окремо: шляхом виконання практичних та індивідуальних завдань та згідно встановлених критеріїв. По завершенню проходження 60% курсу, студентами пишеться рубіжна контрольна робота.

По завершенню викладання дисципліни «Операційні системи», студенти складатимуть диференційований залік, який проходитиме у формі усної співбесіди. Проте на остаточний результат впливатимуть:

- написання рубіжної контрольної роботи;
- проміжне тестування;
- систематичне та коректне виконання лабораторних робіт;
- активна робота протягом занять;
- наявність кейс-портфолію;
- написання комплексної контрольної роботи.

Критерії оцінювання

| Рівень компетентності | Оцінка | Бал | Загальна характеристика |
|---------------------------------------|--------------|-----|---|
| Початковий (рецептивно-продуктивний) | Незадовільно | 2 | Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання складових комп'ютерної системи, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні". |
| Середній (репродуктивний) | Задовільно | 3 | Здобувач вищої освіти може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень функціонування операційної системи (законів, понять, формул). Здобувач вищої освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає складові систем, їх характеристики, записує основні формули, рівняння і закони. Здобувач вищої освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо. |
| Достатній (конструктивно-варіативний) | Добре | 4 | Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Здобувач вищої освіти уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою |

| | | | |
|------------------------------|-----------------|----------|---|
| | | | <p>допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки. Здобувач вищої освіти може пояснювати роботу комп'ютерної мережі, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних вузлів мережі (призначення, функціонування, характеристики, особливості застосування).</p> |
| <p>Високий (творчий)</p> | <p>Відмінно</p> | <p>5</p> | <p>Здобувач вищої освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.</p> <p>Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).</p> |

Структура навчальної дисципліни

«Комп'ютерні мережі»

За галуззю знань 12 – «Інформаційні технології»

спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

| № п/п | Теми | Кількість годин | | | |
|------------|--|-----------------|-----------|--------------|-------------|
| | | Всього | Лекційних | Лабораторних | Самостійних |
| Семестр VI | | | | | |
| Т 1. | Поняття комп'ютерних мереж. Їх еволюція та поширення у сучасному технологічному та цифровому середовищі. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| Т 2. | Середовища передачі даних в комп'ютерних мережах. | 7 | 1 | 4 | 2 |
| Т 3. | Апаратне забезпечення комп'ютерних мереж. | 10 | 2 | 4 | 4 |
| Т 4. | Еталонна модель OSI. Рівні моделі OSI. Фізична передача по лініях зв'язку. | 7 | 1 | 2 | 4 |
| Т 5. | Адресація комп'ютерів в мережі. Фізична структуризація мережі. Логічна та фізичні топології мереж. | 7 | 1 | 2 | 4 |
| Т 6. | Мережева архітектура Ethernet. Комутація Ethernet. Кадри Ethernet. | 7 | 1 | 2 | 4 |

| | | | | | |
|-------|--|---|---|---|---|
| Т 7. | Багаторівнева структура стеку TCP IP. | 7 | 1 | 2 | 4 |
| Т 8. | Комутація каналів. Комутація пакетів. | 9 | 1 | 4 | 4 |
| Т 9. | Мережеві операційні системи. | 7 | 1 | 2 | 4 |
| Т 10. | Засоби захисту інформації в комп'ютерних мережах. | 7 | 1 | 2 | 4 |
| Т 11. | Основні функції, призначення та класифікація протоколів маршрутизації. | 8 | 2 | 2 | 4 |
| Т 12. | Моделювання та структура статичних маршрутів. | 7 | 1 | 4 | 2 |
| Т 13. | Віртуальні мережі VLAN. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| Т 14. | Протокол маршрутизації RIP. Протокол маршрутизації EIGRP. Протокол маршрутизації OSPF. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| Т 15. | Глобальні мережі. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN). Технологія ATM. Сімейство технологій xDSL. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| Т 16. | Мережа Інтернет. Основні послуги Internet та їх загальна характеристика. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| Т 17. | Оптичні мережі. Технології синхронних оптичних мереж. Технології мереж DWDM. | 7 | 1 | 2 | 4 |

| | | | | | |
|-------|--|------------|-----------|-----------|-----------|
| Т 18. | Технологія пасивних оптичних мереж PON. Віртуалізація мережевих функцій. | 5 | 1 | 2 | 2 |
| | Всього: | 120 | 20 | 44 | 56 |

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття комп'ютерних мереж. Їх еволюція та поширення у сучасному технологічному та цифровому середовищі.

Ключові поняття: зв'язок, мережа, клієнт, сервер, протокол, Інтернет, інтранет, домен.

План лекційного заняття №1

1. Визначення комп'ютерних мереж.
2. Поширення та основні сфери використання.
3. Еволюція комп'ютерних мереж.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що являють собою комп'ютерні мережі? Які основні функції комп'ютерних мереж?
2. Яке призначення комп'ютерних мереж? Наведіть приклади.
3. Поясніть поняття «клієнт», «сервер».
4. Що означають скорочення LAN, PAN, WAN?
5. Які ви знаєте види комп'ютерних мереж? Поясніть, чим вони різняться.
6. Які мережі називають локальними? Наведіть приклади таких мереж.

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Назвіть переваги й недоліки базових топологій.
2. Назвіть характеристики каналів зв'язку.
3. Коли є потреба у повторювачі?
4. Що називають доменом?
5. Опишіть відмінність в доменній та IP-адресі комп'ютера?
6. Що називається мережевим протоколом?
7. Назвіть три механізми, необхідні для забезпечення багатозадачності системи?
8. Виконайте індивідуальне проектне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [4], [7], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [4], [5], [6], [7].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5], [6].

Тема 2. Середовища передачі даних в комп'ютерних мережах.

Ключові поняття: середовище, джерело, приймач, канал, кабель, дріт, обжим, оптичне волокно, імпульс.

План лекційного заняття №2

1. Загальне уявлення про середовище передачі даних.
2. Провідні середовища передачі даних.
3. Безпровідні середовища передачі даних.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що являє собою середовище передачі даних?
2. Що виступає основним переносником інформації?
3. З чого складається коаксіальний кабель?
4. З чого складаються з'єднувачі для коаксіального кабелю?
5. Яке середовище є оптимальним для передачі даних?
6. Що належить до ВАН-пристроїв?
7. Що таке «персональна мережа»?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Що може виступати найпростішим прикладом міської мережі?
2. На яких користувачів орієнтовні глобальні мережі?
3. Обмін даними між комп'ютерами локальної мережі відбуватися по спеціальних каналах. Якими бувають ці канали?
4. Що являє собою багаторівнева архітектура клієнт-сервер?
5. Що таке «оверлейна комп'ютерна мережа»?
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [3], [7], [10].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [4], [5], [6], [7].

Перелік інформаційних джерел: [2], [3].

Тема 3. Апаратне забезпечення комп'ютерних мереж.

Ключові поняття: адаптер, повторювач, комутатор, маршрутизатор, медіаконвертер.

План лекційного заняття №3

1. Основні типи апаратного забезпечення.
2. Мережевий адаптер.
3. Повторювач, концентратор та комутатор.
4. Маршрутизатор та медіаконвертер.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте визначення таким поняттям: мережевий адаптер, повторювач, концентратор, міст, комутатор, маршрутизатор.
2. Які функції виконує пасивне обладнання.
3. За яким принципом різняться мережеві плати?
4. Яке основне призначення повторювача?
5. Яке основне призначення витої пари?
6. Які способи комутації вам відомі?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Яке основне призначення мережевої карти?
2. Які основні конструктивні рішення існують для мережевих плат?
3. Де доцільно встановлювати роз'єм для витої пари чи оптики?
4. Як інакше називають ретранслятори?
5. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [5], [8], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [3], [4].

Перелік інформаційних джерел: [1], [3], [4].

Тема 4. Еталонна модель OSI. Рівні моделі OSI. Фізична передача по лініях зв'язку.

Ключові поняття: модель OSI, сегменти, пакети, кадри, датаграма, альтернативна модель, фізичний рівень, канальний рівень.

План лекційного заняття №4

1. Мережева модель OSI та її визначення.
2. Рівні моделі OSI.
3. Фізична передача по лініях зв'язку.
4. Повітряна лінія зв'язку.
5. Електронний кабель.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Яка мережева модель визнана еталонною?
2. Зобразіть схематично компоненти еталонної моделі OSI.
3. Які рівні моделі OSI вам відомі? Надайте детальну характеристику.
4. Які протоколи заведено називати «горизонтальними»?
5. Що являє собою операнд рівня?
6. Які рівні відносяться до базових мережевих технологій?
7. Якою роботою займаються такі організації:
 - Інститут інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE);
 - Альянс електронної промисловості (EIA);
 - Європейський інститут телекомунікаційних стандартів (ETSI).

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Назвіть основні протоколи фізичного рівня.
2. Яке основне призначення канального рівня?
3. Назвіть основне призначення наступних підрівнів:
 - MAC (Media access control);
 - LLC (Logical link control).
4. Надайте розгорнуту характеристику таким протоколам канального рівня:
 - ARCnet;
 - ATM;
 - Controller Area Network (CAN);
 - Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS);
 - Fiber Distributed Data Interface (FDDI);

- Frame Relay;
 - High-Level Data Link Control (HDLC);
 - D channel (LAPD);
5. За що відповідає мережевий рівень моделі?
 6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [3], [5], [6], [8], [11].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [3], [4], [7].

Перелік інформаційних джерел: [1], [2], [4], [5].

Тема 5. Адресація комп'ютерів в мережі. Фізична структуризація мережі. Логічна та фізичні топології мереж.

Ключові поняття: адресація, Інтернет-протокол, середовище, мережева карта, мережевий інтерфейс, стандарти IEEE, глобальне адміністрування, глобальна унікальність, обмежене ширококомвне повідомлення.

План лекційного заняття №5

1. Визначення поняття «адресація».
2. Фізична адресація. Керування доступом до середовища.
3. Логічна адресація. Структура адреси Інтернет-протоколу.
4. Структура обох видів адресації. Особливі IP-адреси.

Перелік питань для самоконтролю:

1. За що відповідає мережевий рівень?
2. Яким вимогам мають відповідати мережеві адреси?
3. Як називають унікальний ідентифікатор, який присвоюється кожній одиниці активного обладнання або деяким їх інтерфейсам в комп'ютерних мережах Ethernet?
4. Що саме використовується для ідентифікації відправника і одержувача і передбачається, що при появі в мережі нового комп'ютера (або іншого пристрою, здатного працювати в мережі) адміністратору не доведеться налаштовувати цьому комп'ютеру MAC-адресу вручну?

5. Які ширококомвні мережі вам відомі?
6. Які повноваження адміністратора мережі вам відомі?
7. Наведіть приклад представлення MAC-адреси.
8. Як називають унікальну мережеву адресу вузла в комп'ютерній мережі, побудованій на основі стека протоколів TCP/IP.

Перелік питань для самостійної роботи:

1. З чого складається IP-адреса?
2. Що потрібно для виходу в глобальну мережу?
3. Чому кожен порт маршрутизатора має власну IP-адресу?
4. Що являє собою регіональний інтернет-реєстратор?
5. Яке основне призначення маски підмережі?
6. Для чого існують особливі IP-адреси?
7. Чому є забороненими адреси, що містять:
 - в першому або останньому байті
 - 255 в будь-якому байті (це ширококомвні адреси)
 - 127 в першому байті (внутрішня петля – ця адреса є в кожному хості і служить для зв'язування компонентів мережевого рівня).
8. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [5], [6], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [4], [5], [6].

Перелік інформаційних джерел: [1], [5].

Тема 6. Мережева архітектура Ethernet. Комутація Ethernet. Кадри Ethernet.

Ключові поняття: Ethernet, комутатор, вузол, ширококомвна адреса, вита пара, топологія, оптичний кабель, контроль несучої частоти, колізії.

План лекційного заняття №6

1. Мережева архітектура Ethernet.
2. Особливості технології.
3. Формат кадру.
4. Різновиди технології Ethernet.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що визначають стандарти Ethernet?
2. Коли і ким була розроблена технологія Ethernet?
3. Які переваги використання витій пари у порівнянні з коаксіальним кабелем?
4. Якою була причина переходу на оптичний кабель?
5. Для чого використовується CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection?
6. Скільки існує форматів Ethernet-кадру?
7. Якому стандарту відповідає кадр формату IEEE 802.12?
8. Що таке MTU?
9. Які основні компоненти кадру?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Яка технологія використовується для збільшення відстані між точками мережі?
2. Які ранні модифікації Ethernet вам відомі?
3. Чому всі мережі на витій парі використовують топологію зірка, в той час, як мережі на коаксіальному кабелі побудовані на топології шина?
4. Охарактеризуйте наступні стандарти:
 - 10BASE-T, IEEE 802.3i
 - FOIRL
 - 10BASE-F, IEEE 802.3j
 - 10BASE-FL
 - 10BASE-FB
 - 10BASE-FP
 - 100BASE-T
 - 100BASE-TX, IEEE 802.3u
 - 100BASE-T4
 - 100BASE-T2
 - 100BASE-FX

- 100BASE-SX
- 100BASE-FX WDM
- 1000BASE-T, IEEE 802.3ab
- 1000BASE-TX

5. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [5], [7], [12].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [4], [5].

Перелік інформаційних джерел: [1], [2], [4], [6].

Тема 7. Багаторівнева структура стека TCP/IP.

Ключові поняття: стек протоколів, прикладний рівень, транспортний рівень, система доменних імен, протокол передачі файлів, протокол передачі гіпертекстових документів, спрощений мережевий протокол.

План лекційного заняття №7

1. Стек протоколів TCP/IP.
2. Прикладний рівень та його протоколи.
3. Транспортний рівень та його протоколи.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що являє собою TCP/IP-модель?
2. Що визначають протоколи прикладного рівня?
3. Який протокол використовується для пересилання електронної пошти до поштового сервера або з клієнта-комп'ютера, або між поштовими серверами?
4. Як називають мережевий протокол прикладного рівня для доступу до електронної пошти?
5. Назвіть переваги розробки протоколу IMAP?
6. Як називається стандартний протокол прикладного рівня, який дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу та інші параметри, необхідні для роботи в мережі?

7. Яка назва ієрархічної розподіленої системи перетворення імені хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою) в IP-адресу?
8. Для чого призначений протокол передачі файлів?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Яке основне призначення протоколу HTTP?
2. Що використовується для обміну повідомленнями між пристроями за принципом видавець-підписник?
3. Для чого було створено Secure SHell – безпечна оболонка?
4. Який протокол забезпечує конфіденційність обміну даними між клієнтом і сервером, що використовують TCP/IP, причому для шифрування використовується асиметричний алгоритм з відкритим ключем?
5. Назвіть основні протоколи транспортного рівня TCP/IP.
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [5], [6], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [4], [5], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5].

Тема 8. Комутація каналів. Комутація пакетів.

Ключові поняття: комутація каналів, комутація пакетів, комутване з'єднання, фіксована пропускна здатність, FDM-мережі, TDM-мережі.

План лекційного заняття №8

1. Мережа з комутацією каналів та принцип її роботи.
2. Аналогові телефонні мережі з комутацією каналів.
3. Переваги та недоліки технології комутації каналів.
4. Основні принципи комутації пакетів.
5. Швидка комутація пакетів.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Назвіть основні компоненти мережі з комутацією каналів.

2. Як називається тимчасове з'єднання, встановлене тільки на період одного сеансу зв'язку?
3. Чого вимагають мережі з динамічною комутацією?
4. У яких випадках мережа може відмовити у встановленні з'єднання?
5. За яких умов виділяється фіксована смуга частот у FDM-мережах або ж фіксована пропускна здатність у TDM-мережах?
6. Що являє собою гарантована пропускна здатність мережі?
7. На що саме орієнтовані аналогові телефонні мережі?
8. З чого саме складаються телефонні мережі?
9. У чому полягає основне призначення модулятора?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Охарактеризуйте такі технології комутації каналів:
 - PSTN;
 - ISDN;
 - DSL;
 - виділені лінії.
2. Що є типовим прикладом комутації каналів?
3. За яким принципом функціонує комутація пакетів?
4. Дайте визначення поняттю «мережа з комутацією пакетів».
5. Що саме відбувається з даними під час комутації пакетів?
6. Назвіть основні переваги процесу комутації пакетів.
7. Назвіть основні недоліки процесу комутації пакетів.
8. Як ще називають спрощену комутацію пакетів?
9. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [3], [6], [8], [10].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [4], [5], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5], [6].

Тема 9. Мережеві операційні системи.

Ключові поняття: мережеві операційні системи, віртуальна машина, обчислювальний процес, фільтрація зв'язку, авторизація, маршрутизація, протокол, сервер, стек протоколів.

План лекційного заняття №9

1. Узагальнена характеристика мережевих операційних систем.
2. Операційні системи мережевих пристроїв.
3. Мережеві операційні системи для комп'ютерних мереж.
4. Мережеві операційні системи на базі ОС UNIX.
5. Мережеві операційні системи Microsoft.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Яке основне призначення мережевих та розподілених ОС?
2. Що є магістральним напрямом розвитку мережевих ОС?
3. Що є найважливішим компонентом систем реального часу?
4. Чим принципово відрізняються операційні системи реального часу від ОС загального призначення?
5. Назвіть основний критерій ефективності для систем реального часу.
6. Яким вимогам повинні задовольняти ОС реального часу?
7. Назвіть вимоги для актуальних систем реального часу?
8. Яка додаткова інформація сприяє плануванню у системах реального часу?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Що включає у себе поняття «віртуальна мережа»?
2. Яка операційна система працює як універсальний віртуальний процесор?
3. З якими об'єктами, безпосередньо, пов'язане функціонування операційних систем?
4. Для чого використовуються системи реального часу?
5. Хто є автором канонічного визначення систем реального часу?
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [3], [4], [7], [8].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [2], [3], [7].

Перелік інформаційних джерел: [2], [3], [4].

Тема 10. Засоби захисту інформації в комп'ютерних мережах.

Ключові поняття: захист інформації, цілісність, конфіденційність, технічний захист інформації, акустичний канал, оптичний канал, випромінювання, апаратний ключ, система сигналізації.

План лекційного заняття №10

1. Технічний захист інформації.
2. Мережеві екрани.
3. Системи виявлення вторгнень.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттю «захист інформації».
2. Дайте визначення таким властивостям інформації:
 - цілісність
 - конфіденційність
 - доступність
3. Назвіть відомі вам засоби технічного захисту інформації?
4. Захист від НСД може здійснюватися в різних складових інформаційної системи. А саме...(продовжіть думку)
5. Для захисту інформації на рівні прикладного та системного ПЗ використовуються... (продовжіть думку)
6. Для захисту інформації на рівні апаратного забезпечення використовуються... (продовжіть думку)
7. В комунікаційних системах використовуються наступні засоби мережевого захисту інформації... (продовжіть думку)
8. Захист інформації від її витоку технічними каналами зв'язку забезпечується такими засобами та заходами... (продовжіть думку)

9. Як називається пристрій або набір пристроїв, сконфігурованих, щоб допускати, відмовляти, шифрувати, пропускати через проксі весь комп'ютерний трафік між областями різної безпеки згідно з набором правил та інших критеріїв?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Від чого залежить гнучкість налаштувань мережевого екрана?
2. В залежності від активних з'єднань, що відслідковуються, фаєрволи розділяють на... (продовжіть думку)
3. Що являє собою проксі-сервер (сервер-посередник)?
4. Яке основне призначення системи виявлення вторгнень?
5. За допомогою чого контролюються пакети в мережевому оточенні?
6. Аналіз сигнатур був першим методом, застосованим для... (продовжіть думку)
7. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [5], [6], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [3], [5], [6], [7].

Перелік інформаційних джерел: [1], [2], [4].

Тема 11. Основні функції, призначення та класифікація протоколів маршрутизації.

Ключові поняття: маршрутизація, отримувач, протокол маршрутизації, між доменна маршрутизація, внутрішньодомenna маршрутизація, дистанційно-векторний алгоритм, шлюз, інтерфейс.

План лекційного заняття №11

1. Протоколи маршрутизації.
2. Таблиця маршрутизації.
3. Віртуальні приватні мережі.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що являє собою маршрутизація?
2. Є два типи маршрутизації... (продовжіть думку)

3. Дайте визначення поняттю «протокол маршрутизації».
4. Протоколи маршрутизації діляться на два види, що залежать від типів алгоритмів, на яких вони засновані (або можуть бути гібридними – поєднувати обидва підходи)... (продовжіть думку)
5. Протоколи маршрутизації діляться на два види залежно від сфери застосування... (продовжіть думку)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Завдяки чому дистанційно-векторні протоколи отримали свою назву?
2. Надайте розгорнуту характеристику таким дистанційно-векторним протоколам:
 - RIP (Routing Information Protocol);
 - IGRP (Interior Gateway Routing Protocol - ліцензійний (пропріетарний) протокол Cisco Systems);
 - BGP (Border GateWay Protocol);
 - EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol – ліцензійний протокол Cisco Systems);
 - AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector).
3. Охарактеризуйте такі протоколи стану каналу зв'язку:
 - IS-IS (Intermediate System to Intermediate System - стек OSI);
 - OSPF (Open Shortest Path First);
 - NLSP (NetWare Link-Services Protocol - стек Novell);
 - HSRP і CARP (протоколи резервування шлюзу у Ethernet-мережі);
 - OLSR (Optimized Link-State Routing).
4. Що, зазвичай, містить таблиця маршрутизації?
5. Виконайте індивідуальне проектне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [3], [4], [7], [11].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [3], [6], [7].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4].

Тема 12. Моделювання та структура статичних маршрутів.

Ключові поняття: таблиця маршрутизації, вузол, одержувач, підмережа, адресний простір, порт, граф суміжності, ехо-запит.

План лекційного заняття №12

1. Формат та фрагментація IP-пакетів.
2. Розбиття загального адресного простору IP-мережі на підмережі.
3. Розподіл IP-адрес. Визначення мережевих параметрів обладнання.
4. Визначення основних маршрутів та розробка таблиць маршрутизації.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Чому кінцеві вузли не використовують можливість фрагментації?
2. Яким чином здійснюється фрагментація пакетів?
3. Вкажіть значення MTU для різних технологій.
4. Що використовує одержувач фрагмента для того, щоб розпізнавати всі фрагменти одного пакета?
5. Поле зсуву фрагмента надає одержувачеві пакета – кінцевому вузлу – ... (продовжіть думку)
6. Що означає наявність прапорів MF та DF?
7. У всіх пакетах, крім останнього, прапор MF встановлюється в одиницю, а в останньому фрагменті... (продовжіть думку)
8. Яким чином з часом було перейменоване первісне поле?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Найчастіше в якості адреси призначення в таблиці маршрутизації вказується не вся IP-адреса (адреса вузла призначення), а тільки... (продовжіть думку)
2. Опишіть (розгорнуто) процедуру пошуку маршруту в таблиці маршрутизації з урахуванням масок.
3. Яка максимально можлива загальна довжина IP-пакета?
4. Для чого призначено поле ідентифікатора IP-пакета?

5. Як змінюється значення поля часу життя при проходженні IP-пакета через маршрутизатор?
6. Яке поле IP-пакета дозволяє забезпечити якість обслуговування?
7. Яка максимальна кількість пріоритетів обслуговування може бути задана у відповідному службовому полі IP-пакета?
8. На якому рівні семирівневої моделі виконується маршрутизація?
9. Чим відрізняється однокрокова маршрутизація від багатокрокової (маршрутизації від джерела)?
10. Що таке статична маршрутизація? Які є недоліки у статичній маршрутизації?
11. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [4], [6].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [3], [4], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [6].

Тема 13. Віртуальні мережі VLAN.

Ключові поняття: віртуальна локальна мережа, ширококомвні кадри, комутатор, потік кадрів, сегмент мережі, ідентифікатор протоколу, службове поле, тракт, фізичний інтерфейс.

План лекційного заняття №13

1. Принципи логічної сегментації мережі Ethernet на основі віртуальних локальних мереж VLAN.
2. Розроблення схеми мережі Ethernet з логічною сегментацією на основі VLAN.
3. Дослідження роботи мережі Ethernet з логічною сегментацією на основі VLAN.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте визначення віртуальній локальній мережі.
2. Вузли, які належать до однієї логічної групи можуть бути фізично приєднані до різних... (продовжіть думку)

3. Що відбувається при використанні VLAN на основі портів?
4. Передача інформації між користувачами з різних віртуальних мереж можлива тільки через... (продовжіть думку)
5. Дайте визначення поняттю Tag Protocol Identifier (TPID).
6. Дайте визначення поняттю Tag Control Information (TCI).
7. З погляду зручності й гнучкості налаштувань, VLAN стандарту IEEE 802.1q є кращим рішенням у порівнянні з... (продовжіть думку)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Що входить до складу кожного з імен комп'ютерів?
2. Що саме необхідно для налаштування VLAN за допомогою графічного інтерфейсу симулятора на кожному з комутаторів?
3. Які є варіанти конфігурування комутаторів за допомогою командного рядка операційної системи Cisco IOS?
4. Встановлення типу інтерфейсу Access здійснюється командою... (продовжіть думку)
5. Чому після закінчення конфігурування усіх портів необхідно зберегти утворену конфігурацію в енергонезалежній пам'яті пристрою?
6. Дослідження роботи мережі Ethernet з логічною сегментацією на основі VLAN у режимі візуального моделювання взаємодії мережевих компонентів проводиться шляхом... (продовжіть думку)
7. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [4], [6], [8].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [3], [5], [7].

Перелік інформаційних джерел: [1], [3], [4].

Тема 14. Протокол маршрутизації RIP. Протокол маршрутизації EIGRP. Протокол маршрутизації OSPF.

Ключові поняття: протокол маршрутизації, дистанційно-векторний протокол, пропрієтарний протокол маршрутизації, хоп, динамічна маршрутизація, пропускна здатність мережі.

План лекційного заняття №14

1. Протокол маршрутизації RIP.
2. Протокол маршрутизації EIGRP.
3. Протокол маршрутизації OSPF.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Для чого вперше було розроблено алгоритм маршрутизації RIP?
2. Для роботи в середовищі IPv6 була розроблена версія... (продовжіть думку)
3. RIP – дистанційно-векторний протокол, який оперує... (продовжіть думку)
4. Дайте визначення протоколу EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).
5. Охарактеризуйте 5 параметрів для кожної ділянки маршруту між вузлами мережі:
 - Total Delay
 - Minimum Bandwidth
 - Reliability
 - Load
 - Maximum Transmission Unit (MTU)
6. На маршрутизаторах Cisco Interface Bandwidth (пропускна спроможність інтерфейсу) є налаштованим параметром, що задається... (продовжіть думку)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Характеристики протоколу (якого саме?)
 - висока швидкість збіжності;
 - підтримка мережних масок змінної довжини;
 - відсутність обмежень досяжності;
 - оптимальне використання пропускної здатності мережі;

- оптимальний вибір шляху маршрутизації.
- 2. Що виступає з'єднанням маршрутизатора і однієї з підключених до нього мереж?
- 3. Поділ на зони дозволяє... (продовжіть думку)
- 4. Однак ідентифікатори зон не є (чим саме?) і можуть збігатися з будь-якими призначеними IP-адресами.
- 5. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [4], [5], [7], [10].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [3], [4].

Перелік інформаційних джерел: [1], [3], [6].

Тема 15. Глобальні мережі. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN).
Технологія ATM. Сімейство технологій xDSL.

Ключові поняття: глобальна мережа, локальна мережа, комплексні послуги, ATM, оптоволокну, провайдер, виділені лінії.

План лекційного заняття №15

1. Поняття глобальної мережі та опції для прокладання WAN.
2. Відмінності глобальної (WAN) від локальної (LAN) мережі.
3. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN).
4. Технологія ATM.
5. Технології xDSL.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттю «глобальна мережа».
2. Що саме об'єднує комп'ютери, що розташовані на відстані сотень, а то і тисячі кілометрів один від одного
3. Глобальні мережі часто побудовані з використанням... (продовжіть думку)
4. Основу WAN складають потужні багатокористувацькі обчислювальні системи і спеціалізовані комп'ютери, які виконують функції... (продовжіть думку)

5. За яких умов користувачі комп'ютера стають абонентами мережі?
6. Кожна з глобальних мереж організовувалася для конкретних цілей, а в подальшому поширювалася за рахунок під'єднання... (продовжіть думку)
7. В регіональних та глобальних мережах, як правило, існує (що?), який відповідає за ефективне і надійне функціонування мережі, за оптимальний вибір маршрутів проходження повідомлень від абонента до абонента.

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Дайте розширене визначення поняттю ISDN (Integrated Services Digital Network).
2. Для об'єднання в мережі ISDN різних видів трафіку використовується технологія... (продовжіть думку)
3. Яке основне призначення ISDN?
4. Стандарт (чого саме?) передбачає 2 інтерфейси:
 - базового рівня (Basic Rate Interface, BRI), у якому загальна пропускна спроможність у 144 кбіт/с розподілена між двома мовленнєвими каналами типу В зі швидкістю 64 кбіт/с і одним сигнальним каналом типу D зі швидкістю передавання 16 кбіт/с.
 - первинний доступ (Primary Rate Access, PRA), який дає змогу працювати з каналами T1 (1,5 Мбіт/с) і E1 (2 Мбіт/с), які поділені на 23 і 30 каналів
 - типу В відповідно, та мають один сигнальний D-канал зі швидкістю 64 кбіт/с. Описується формулою 23В + D або 30В + D.
5. Що являє собою технологія АТМ?
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [1], [2], [5], [6], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [4], [5], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5].

Тема 16. Мережа Інтернет. Основні послуги Internet та їх загальна характеристика.

Ключові поняття: Інтернет, цифрове повідомлення, програмне забезпечення для спільної роботи, сервер, база даних, браузер, соціальні мережі, гіпермедійний документ, універсальний вказівник на ресурс, протокол передачі гіпертексту, сервіс прямого доступу.

План лекційного заняття №16

1. Мережа Інтернет та основи її організації.
2. Служби мережі Інтернет.
3. World Wide Web.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте повне визначення мережі Інтернет.
2. Чи має Інтернет централізоване керування?
3. Централізовано визначаються правила використання адресного простору Інтернет-протоколу та Системи доменних імен (яких?).
4. Мережа побудована на використанні протоколу IP і (чого?).
5. З чого складається Інтернет?
6. У результаті чого між різними мережами Інтернету не виникає конфліктів і дані точно і без перешкод передаються від мережі до мережі по всій планеті?
7. Сам протокол IP був сформований всередині організації (якої?)
8. На думку багатьох науковців, Інтернет – це... (продовжіть думку)

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Дайте визначення найпопулярніших служб Інтернету:
 - Веб-форум
 - Блог
 - Вікі
 - Інтернет-магазин

- Інтернет-аукціон
 - Служба соціальних мереж
 - Електронна пошта
 - Список розсилки
 - Файлообмінна мережа
 - Електронні платіжні системи
2. WWW – найрозвиненіша технологія (чого?), вона вже стала масовою.
 3. WWW працює за принципом (яким?): існує велика кількість серверів, які за запитом клієнта надають йому гіпермедійний документ.
 4. Мовою розмітки гіпертексту називають... (продовжіть думку)
 5. URL (uniform resource locator – універсальний вказівник на (що саме?))
 6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [5], [7], [8], [9].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [3], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5].

Тема 17. Оптичні мережі. Технології синхронних оптичних мереж. Технології мереж DWDM.

Ключові поняття: оптична мережа, оптично-волоконний кабель, синхронна цифрова ієрархія, фрейм, мультиплексування, де мультиплексування, кодовий шаблон інтерфейсу, стандарт скремблювання, синхронний транспортний модуль.

План лекційного заняття №17

1. Синхронні оптичні мережі.
2. Принцип роботи SDH.
3. Оперування, адміністрування і технічне обслуговування та сумісність.
4. Технології мереж DWDM.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Що таке синхронна цифрова ієрархія (SDH – Synchronous Digital Hierarchy, SONET)?
2. Стандартизація інтерфейсів визначає можливість з'єднання... (продовжіть думку)
3. Яким є базовий рівень швидкості?
4. Що забезпечує система SDH?
5. Лінійні (оптичні) інтерфейси працюють, використовуючи... (продовжіть думку)
6. Чому і на прийомі, і на передачі повинні використовуватися стандартні скремблер і дескремблер?
7. Якою є основна мета скремблювання?
8. Охарактеризуйте принцип роботи SDH.

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Що включає у себе поняття віртуального контейнера (VC)?
2. Що усуває необхідність використання великої кількості обладнання мультиплексування/демультиплексування (взаємопов'язаного), підвищує надійність і зменшує ймовірність погіршення якості сигналу, знижує вартість, споживання потужності і складність обладнання?
3. Який метод мультиплексування допомагає виконувати функцію цифрової крос-комутації (DXC) і забезпечує мережу потужною функцією самовідновлення?
4. Абонентів можна динамічно поєднувати відповідно до потреб і виконувати... (продовжіть думку)
5. Для функцій оперування, адміністрування і техобслуговування (OAM) в структурі фрейму сигналу SDH організовані... (продовжіть думку)
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [2], [5], [6], [10].

Перелік додаткових джерел інформації: [1], [4], [5], [6].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [5].

Тема 18. Технологія пасивних оптичних мереж PON. Віртуалізація мережевих функцій.

Ключові поняття: пасивні оптичні мережі, пасивний оптичний розгалужувач, множинний доступ, оптичний термінал, прямий потік, абонентський вузол, множинний доступ з часовим поділом, асиметричність, віртуалізація, шифрування, контроль доступу.

План лекційного заняття №18

1. Технологія та принцип роботи PON.
2. Переваги та недоліки PON.
3. Технологія GPON.
4. Віртуалізація мережевих функцій.

Перелік питань для самоконтролю:

1. Дайте визначення PON (Passive optical network).
2. Якою особливою ефективністю володіє архітектура PON?
3. В якому році були зроблені перші кроки в технології PON?
4. У чому полягає основна ідея технології архітектури PON?
5. ONU –пристрій, що перетворює середовище передачі даних з оптично волоконного кабелю до витой пари та використовується в технології... (продовжіть думку)
6. Число абонентських вузлів, підключених до одного модуля OLT, може бути настільки великим, наскільки... (продовжіть думку)
7. Яким має бути прямий потік на рівні оптичних сигналів?

Перелік питань для самостійної роботи:

1. Якими розробками займається організація FSAN (full service access network)?
2. Які саме вузли ONT ведуть передачу у зворотному потоці на одній і тій же довжині хвилі, використовуючи концепцію множинного доступу з часовим поділом TDMA (time division multiple access)?
3. Назвіть основні переваги та недоліки технології PON.

4. Назвіть основні компоненти мережі GPON.
5. Що включає у себе процес віртуалізації комп'ютерних мереж?
6. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.

Перелік основних джерел інформації: [3], [4], [6], [8].

Перелік додаткових джерел інформації: [2], [4], [5], [6], [7].

Перелік інформаційних джерел: [2], [4], [6].

Перелік питань для самостійної роботи

1. Назвіть переваги й недоліки базових топологій.
2. Назвіть характеристики каналів зв'язку.
3. Коли є потреба у повторювачі?
4. Що називають доменом?
5. Опишіть відмінність в доменній та IP-адресі комп'ютера?
6. Що називається мережевим протоколом?
7. Назвіть три механізми, необхідні для забезпечення багатозадачності системи?
8. Виконайте індивідуальне проєктне завдання.
9. Що може виступати найпростішим прикладом міської мережі?
10. На яких користувачів орієнтовні глобальні мережі?
11. Обмін даними між комп'ютерами локальної мережі відбуватися по спеціальних каналах. Якими бувають ці канали?
12. Що являє собою багаторівнева архітектура клієнт-сервер?
13. Що таке «оверлейна комп'ютерна мережа»?
14. Яке основне призначення мережевої карти?
15. Які основні конструктивні рішення існують для мережевих плат?
16. Де доцільно встановлювати роз'єм для витої пари чи оптики?
17. Як інакше називають ретранслятори?
18. Назвіть основні протоколи фізичного рівня.
19. Яке основне призначення канального рівня?
20. Назвіть основне призначення наступних підрівнів:
 - MAC (Media access control);
 - LLC (Logical link control).
21. Надайте розгорнуту характеристику таким протоколам канального рівня:
 - ARCnet;
 - ATM;
 - Controller Area Network (CAN);

- Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS);
 - Fiber Distributed Data Interface (FDDI);
 - Frame Relay;
 - High-Level Data Link Control (HDLC);
 - D channel (LAPD);
22. За що відповідає мережевий рівень моделі?
23. З чого складається IP-адреса?
24. Що потрібно для виходу в глобальну мережу?
25. Чому кожен порт маршрутизатора має власну IP-адресу?
26. Що являє собою регіональний інтернет-реєстратор?
27. Яке основне призначення маски підмережі?
28. Для чого існують особливі IP-адреси?
29. Чому є забороненими адреси, що містять:
- в першому або останньому байті
 - 255 в будь-якому байті (це ширококомовні адреси)
 - 127 в першому байті (внутрішня петля – ця адреса є в кожному хості і служить для зв'язування компонентів мережевого рівня).
30. Що являє собою TCP/IP-модель?
31. Що визначають протоколи прикладного рівня?
32. Який протокол використовується для пересилання електронної пошти до поштового сервера або з клієнта-комп'ютера, або між поштовими серверами?
33. Як називають мережевий протокол прикладного рівня для доступу до електронної пошти?
34. Назвіть переваги розробки протоколу IMAP?
35. Як називається стандартний протокол прикладного рівня, який дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу та інші параметри, необхідні для роботи в мережі?
36. Яка назва ієрархічної розподіленої системи перетворення імені хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою) в IP-адресу?
37. Охарактеризуйте такі технології комутації каналів:

- PSTN;
- ISDN;
- DSL;

– виділені лінії.

38. Що є типовим прикладом комутації каналів?
39. За яким принципом функціонує комутація пакетів?
40. Дайте визначення поняттю «мережа з комутацією пакетів».
41. Що саме відбувається з даними під час комутації пакетів?
42. Назвіть основні переваги процесу комутації пакетів.
43. Назвіть основні недоліки процесу комутації пакетів.
44. Як ще називають спрощену комутацію пакетів?
45. Назвіть основні компоненти мережі з комутацією каналів.
46. Як називається тимчасове з'єднання, встановлене тільки на період одного сеансу зв'язку?
47. Чого вимагають мережі з динамічною комутацією?
48. У яких випадках мережа може відмовити у встановленні з'єднання?
49. За яких умов виділяється фіксована смуга частот у FDM-мережах або ж фіксована пропускна здатність у TDM-мережах?
50. Що являє собою гарантована пропускна здатність мережі?
51. На що саме орієнтовані аналогові телефонні мережі?
52. З чого саме складаються телефонні мережі?
53. У чому полягає основне призначення модулятора?
54. Якими розробками займається організація FSAN (full service access network)?
55. Які саме вузли ONT ведуть передачу у зворотному потоці на одній і тій же довжині хвилі, використовуючи концепцію множинного доступу з часовим поділом TDMA (time division multiple access)?
56. Назвіть основні переваги та недоліки технології PON.
57. Назвіть основні компоненти мережі GPON.
58. Що включає у себе процес віртуалізації комп'ютерних мереж?

Перелік тем для індивідуальної проєктної роботи

1. Еволюція та перспективи розвитку комп'ютерних мереж.
2. Актуальність розробки та вдосконалення натільної комп'ютерної мережі як один із аспектів технологій сучасної біоінженерної галузі.
3. Сучасне клієнт-серверне програмне забезпечення.
4. Наукове обґрунтування оптимальної топології мереж.
5. Природа сигналів та оптимальні середовища передачі даних.
6. Сучасні безпроводні середовища передачі даних.
7. Аспекти побудови імітаційної моделі ETHERNET з логічною сегментацією на основі VLAN.
8. Запуск імітаційної моделі в режимі візуального моделювання взаємодії мережевих компонентів та аналіз результатів моделювання.
9. Підготовка до запуску імітаційної моделі в режимі візуального моделювання взаємодії мережевих компонентів.
10. Створення імітаційної моделі мережі ETHERNET з логічною сегментацією на основі VLAN у програмному середовищі CISCO PACKET TRACER.
11. Мережі на основі комутаторів другого рівня з логічною сегментацією на основі VLAN.
12. Віртуальні локальні мережі на основі стандарту IEEE 802.1q.
13. Віртуальні локальні мережі на основі портів.
14. Принципи визначення маршруту IP-пакета (команда tracert).
15. Контекстна довідка в командному рядку операційної системи Cisco IOS.
16. Основні режими конфігурування пристроїв з операційною системою Cisco IOS.
17. Аспекти розробки плану розподілу інформації для статичної маршрутизації в мережі на основі протоколу IP.
18. Дослідження маршрутів передачі IP-пакетів за замовчуванням.

Перелік питань до рубіжного контролю

1. Які нові можливості з'являються при використанні обчислювальних мереж?
2. Особливості взаємодії комп'ютерів у мережі і взаємодії комп'ютера з периферійними пристроями.
3. Призначення та функції мережного адаптера і його драйвера.
4. Типи топології мереж. Переваги та недоліки різних топологій.
5. Принципи побудови та функціональне призначення повторювачів, мостів, концентраторів, комутаторів та маршрутизаторів.
6. Логічна та фізична структуризація мережі.
7. Принципи побудови відкритих систем. Приклади закритих систем.
8. Еталонна модель OSI і стек OSI. Рівні взаємодії, протоколи, інтерфейси.
9. Функції різних рівнів і стандартні стеки протоколів TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, DECnet, SNA, OSI для кожного рівня моделі OSI.
10. Чи є терміни «специфікація» і «стандарт» синонімами?
11. Основні стандарти і принципи побудови мереж Ethernet.
12. Основні стандарти і принципи побудови мереж Token Ring.
13. Основні стандарти і принципи побудови мереж FDDI.
14. Основні різновиди комп'ютерних мереж, їхні особливості.
15. У чому полягає відмінність локальних мереж від глобальних на рівні служб?
16. У чому полягає відмінність локальних мереж від глобальних на рівні транспортної системи?
17. Характеристики продуктивності мережі.
18. Дати визначення таким характеристикам мережі:
 - ✓ availability
 - ✓ fault tolerance
 - ✓ security
 - ✓ extensibility

- ✓ scalability
- ✓ transparency

19. Вимоги, що висуваються до обчислювальних мереж.
20. Основні характеристики ліній зв'язку.
21. Методи кодування. Основні фізичні та логічні коди, їхні переваги та недоліки.
22. Поясніть: з яких міркувань вибирається пропускна здатність елементарного каналу цифрових телефонних мереж.
23. Порівняльна ефективність способів комутації.
24. Характеристики віртуальних каналів у мережах із комутацією пакетів.
25. Характеристики складників каналів у мережах із комутацією каналів.
26. Технології Ethernet: метод доступу CSMA/CD. Поняття про колізії.
27. Технології Ethernet: етапи доступу до середовища.
28. Технології Ethernet: час подвійного оберту і розпізнавання колізій.
29. поясніть різницю між розширюваністю і масштабованістю на прикладі технології Ethernet.
30. Що таке «домен колізій»?
31. Чому дорівнюють значення таких характеристик стандарту 10Base-5:
 - ✓ номінальна пропускна здатність (біт/с)
 - ✓ ефективна пропускна здатність (біт/с)
 - ✓ пропускна здатність (кадр/с)
 - ✓ внутрішньопакетна швидкість передачі (біт/с)
 - ✓ між бітовий інтервал (с).
32. Чим пояснюється, що мінімальний розмір кадру в стандарті 10Base-5 був вибраний рівнем 64 байт?
33. Поясніть значення кожного поля кадру Ethernet. Як величина MTU впливає на роботу мережі?
34. Які проблеми зумовлюють дуже великі кадри?
35. Чому короткі кадри не є порівняно ефективними?

36. Як коефіцієнт використання впливає на продуктивність мережі Ethernet?
37. Якщо один варіант технології Ethernet має вищу швидкість передачі даних, аніж інший (наприклад, Fast Ethernet і Ethernet), то який із них підтримує велику максимальну довжину мережі?
38. З яких міркувань вибрана максимальна довжина фізичного сегменту в стандартах Ethernet?
39. Вкажіть максимально допустимі значення MTU для:
- ✓ Ethernet
 - ✓ Token Ring
 - ✓ FDDI
 - ✓ ATM
40. Опишіть алгоритм доступу до середовища технології Token Ring. З яких міркувань обирається максимальний час обертання маркера кільцем?
41. Якою буде теоретична межа швидкості передачі даних у бітах за секунду каналом із шириною смуги пропускання в 20 КГц, якщо потужність передавача становить 0,01 мВт, а потужність шуму в каналі - 0,0001 мВт?
42. Визначте пропускну здатність каналу зв'язку для кожного з напрямів дуплексного режиму, якщо відомо, що його смуга пропускання – 600 КГц, а в методі кодування використовується 10 станів сигналу.
43. Обчисліть затримку розповсюдження сигналу і затримку передачі даних для випадку передачі пакету в 128 байт кабелем витвої пари завдовжки у 100 м за швидкості передачі 100 Мбіт/с?
44. Обчисліть затримку розповсюдження сигналу і затримку передачі даних для випадку передачі пакету в 128 байт коаксіальним кабелем завдовжки у 2 км за швидкості передачі 10 Мб/с?
45. Мережа з комутацією пакетів зазнає перевантаження. Для усунення цієї ситуації розмір вікна в протоколах комп'ютерів мережі потрібно збільшити або зменшити? Чому?

Перелік питань до екзамену

1. Поняття комп'ютерних мереж.
2. Провідні середовища передачі даних.
3. Телефонний кабель.
4. Коаксіальний кабель.
5. Витя пара.
6. Оптиковолоконний кабель.
7. Безпроводні середовища передачі даних.
8. Інфрачервона передача даних (IrDA).
9. Технологія радіочастотних міток NFC.
10. Технологія Bluetooth.
11. Технологія W-Fi.
12. Технологія Wi-Max.
13. Мережі мобільного зв'язку.
14. Технологія передачі даних 3G.
15. Технологія передачі даних 4G.
16. Апаратне забезпечення мереж.
17. Активне мережеве обладнання.
18. Пасивне мережеве обладнання.
19. Повторювачі.
20. Мережеві концентратори.
21. Комутатори.
22. Маршрутизатори.
23. Мережеві адаптери.
24. Модеми.
25. Точки доступу.
26. Медіаконвертери.
27. Еталонна мережева модель OSI.
28. Фізичний рівень моделі OSI.

29. Канальний рівень моделі OSI.
30. Мережевий рівень моделі OSI.
31. Транспортний рівень моделі OSI.
32. Сеансовий рівень моделі OSI.
33. Представницький рівень моделі OSI.
34. Прикладний рівень моделі OSI.
35. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Повітряні лінії зв'язку.
36. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Електричний кабель.
37. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Металевий хвилевід.
38. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Діелектричний хвилевід.
39. Фізична передача даних по лініях зв'язку. Оптична кабельна лінія.
40. Види каналів зв'язку.
41. Адресація комп'ютерів в мережі.
42. Фізична адресація в мережі.
43. Логічна адресація в мережі.
44. Структура IP-адреси.
45. Особливі IP-адреси.
46. Статичні та динамічні IP-адреси
47. Доменні імена та адреси сайтів.
48. Мережева архітектура Ethernet.
49. Формат кадру Ethernet.
50. Різновиди Ethernet.
51. Стек протоколів TCP/IP.
52. Протоколи прикладного рівня TCP/IP.
53. Протоколи SMTP, POP3, IMAP.
54. Протокол передачі файлів FTP.
55. Протокол віддаленого доступу Telnet.
56. Протоколи передачі гіпертексту HTTP та HTTPS.
57. Протоколи транспортного рівня TCP/IP.
58. Протоколи TCP та UDP.

59. Протоколи мережевого рівня TCP/IP.
60. Мережа з комутацію каналів.
61. Принцип роботи комутації каналів.
62. Глобальні мережі з комутацією каналів.
63. Аналогові телефонні мережі.
64. Цифрові мережі з інтегральними послугами ISDN.
65. Технології комутації каналів.
66. Переваги та недоліки комутації каналів.
67. Комутація пакетів.
68. Мережа з комутацією пакетів.
69. Основні принципи комутації пакетів.
70. Швидка комутація пакетів.
71. Механізм передачі даних MPLS.
72. Дейтаграмна передача даних.
73. Мережеві операційні системи.
74. Операційні системи мережевих пристроїв.
75. Операційні системи для комп'ютерних мереж.
76. Операційна система Novell NetWare.
77. Операційна система Solaris.
78. Захист інформації в комп'ютерних мережах.
79. Технічний захист інформації.
80. Мережевий екран.
81. Система виявлення вторгнень.
82. Система виявлення атак (вторгнень).
83. Маршрутизація.
84. Протоколи маршрутизації.
85. Конфігурування статичних маршрутів.
86. Віртуальні мережі.
87. Протокол маршрутизації RIP.
88. Протокол маршрутизації EIGRP.

89. Протокол маршрутизації OSPF.
90. Глобальні мережі.
91. Опції для прокладання WAN.
92. Відмінності глобальної (WAN) від локальної (LAN) мережі.
93. Сімейство протоколів X.25.
94. Особливості ISDN.
95. Технологія ATM.
96. Сімейство технологій xDSL.
97. Мережа Інтернет.
98. Основи організації мережі Інтернет.
99. Служби мережі Інтернет.
100. World Wide Web.
101. Інтернет-спільноти.
102. Оптичні мережі.
103. Технології синхронних оптичних мереж.
104. Технології мереж DWDM.
105. Технологія пасивних оптичних мереж PON.
106. Віртуалізація мережевих функцій.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

1. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Підручник [для вищих навчальних закладів]. К.: Самміт-Книга, 2018. 708 с.
2. Гордєєв О.О. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів Суми : ДВНЗ УАБС НБУ, 2019. 250 с.
3. Журавська І.М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2018. 396 с.
4. Зав'ялець Ю.А. Комп'ютерні мережі. Конспект лекцій / Укл.: Зав'ялець Ю.А. Чернівці, 2020. 183 с.
5. Карпенко М.Ю., Макогон Н.В. Комп'ютерні мережі. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 99 с.
6. Машкаров Ю.Г. Комп'ютерні мережі та телекомунікації. Навч. посіб. / Ю. Г. Машкаров, І. В. Кобзев, О. В. Орлов, М. В. Мордвинцев. Х. : Вид-во Хнавч. посіб. / Ю. Г. Машкаров, І. В. Кобзев, О. В. Орлов, М. В. Мордвинцев. Х. : Вид-во ХарPI НАДУ «Магістр», 2012. 212 с.
7. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Телекомунікаційні системи та мережі. Навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 384 с.
8. Морзе Н.В. (рец.) Основи комп'ютерних мереж та Інтернету. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. 256 с.
9. Полоневич О.В., Косенко В.Р., Сторчак К.П., Ткаленко О.М. Інформаційні мережі. Навчальний посібник. Київ: ДУТ, 2019. 95 с.
10. Рамський Ю.С., Олексюк В.П., Балик А.В. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2020. – 196 с.
11. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія

програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.

12. Царьов Р.Ю., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Структуровані кабельні системи. Навчальний посібник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2021. – 260с.

Додаткові:

1. An J., Yang K., Gao X., Ye N. Sustainable Wireless Communications. Springer, 2022. 350 p.
2. Misra S., Goswami S. Network Routing: Fundamentals, Applications, and Emerging Technologies. Wiley, 2017. 536 p.
3. Rojas-Cessa Roberto. Interconnections for Computer Communications and Packet Networks. CRC Press, 2017. 273 p.
4. Sadiku M.N.O., Akiyobu C.M. Fundamentals of Computer Networks. Springer, 2022. 202 p.
5. Slone J.P. (ed.) Local Area Network Handbook. 6th ed. Auerbach Publications, 2020. 689 p.
6. Однорог П.М., Котенко М.О. та ін. xDSL. Видання перше/ Однорог П.М., Котенко М.О., Михайленко Є.В., Омецінська О.Б.; під ред. Катка В.Б. Київ, 2020. 45 с.
7. Однорог П.М., Михайленко Є.В., Котенко М.О., Омецінська О.Б. Ethernet. Посібник/Під редакцією Катка В.Б. К.: 2017. 55 с.

Інформаційні джерела:

1. Cisco Networking Academy [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.netacad.com/en>
2. Cisco – Україна. Електронний ресурс. // Режим доступу https://www.cisco.com/c/uk_ua/index.html
3. EVE – The Emulated Virtual Environment for Network, Security and DevOps professionals. Електронний ресурс. // Режим доступу <http://www.eve-ng.net>
4. Autodesk Tinkercad [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/things/95ZkQOpIzHa>.
5. Електронний посібник із дисципліни «Комп’ютерні системи та мережі». Укладач: к.п.н., доцент Саварин Павло Вікторович. Електронний ресурс. URL : https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/12/index.html
6. Сервіс для підтримки процесів навчання та викладання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learningapps.org/>.