

МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

протокол засідання кафедри від
28 серпня 2023 року протокол № 1

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКПП 1.2.11 Комп'ютерні мережі
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійна програма **Кібербезпека**

(назва)

Спеціальність **125 Кібербезпека**

(код та найменування спеціальності)

Спеціалізація

(назва спеціалізації)

Факультет **Економіко-правовий**

(назва факультету)

2023 – 2024 рік

Робоча програма з дисципліни Комп'ютерні мережі

(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти ОП Кібербезпека

за спеціальністю (напрямом підготовки) 125 Кібербезпека

Розробники:

Мартинюк Г.В., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, к.т.н., доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

© Мартинюк Г.В. 2023 рік

© МДУ, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань: <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва) | Нормативна дисципліна професійної підготовки | |
| | Напрямок підготовки <u>124 Системний аналіз</u> <u>125 Кібербезпека</u> (шифр і назва) | | |
| Модулів – 2 | Спеціальність (професійне спрямування): <u>Системний аналіз</u> <u>Кібербезпека</u> | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 3 | | 3-й | |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>Дослідження додаткових програм для керування та адміністрування комп'ютерними мережами</u> (назва) | | Семестр | |
| Загальна кількість годин - 120 | | 5-й | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5 | Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>Бакалавр</u> | Лекції | |
| | | 20 год. | 6 |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | год. | |
| | | Лабораторні | |
| | | 20 год. | 6 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 55 год. | 83 год |
| Індивідуальні завдання: 25 год. | | | |
| Вид контролю: екзамен | | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% : 67%

для заочної форми навчання – 9%: 91%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Навчальна дисципліна передбачає вивчення загальних принципів та стандартів побудови комп'ютерних мереж, технологій локальних комп'ютерних мереж, протоколів стеку TCP/IP, питань маршрутизації в IP-мережах, технологій глобальних мереж та мереж доступу, мережеских операційних систем та мережевого програмного забезпечення.




Завдання: ознайомити студентів з основами побудови комп'ютерних мереж, засобами комунікаційної техніки, концепціями побудови локальних і глобальних комп'ютерних мереж; вивчити сучасні комп'ютерні технології й основні засоби забезпечення їх працездатності; ознайомитися із програмним забезпеченням мережеских технологій і тенденціями його розвитку на сучасному етапі; надати практичних навичок проектування корпоративної комп'ютерної мережі стосовно до умов конкретного об'єкта.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні засоби комунікаційної техніки, їхні характеристики і класифікацію;
- призначення, особливості функціонування і концепції побудови локальних і глобальних комп'ютерних мереж;
- основні технології локальних комп'ютерних мереж і особливості їхнього застосування;
- основи організації та функціонування глобальних комп'ютерних мереж і послуги, що надаються користувачам такою мережею;
- склад і призначення програмних засобів, що забезпечують ефективну та безперебійну роботу сучасних комп'ютерних технологій.

вміти:

-  обирати і обґрунтовувати вибір моделі побудови проекрованої комп'ютерної мережі, мережевої архітектури, типу кабельної системи, конфігурації мережевого устаткування, необхідного для забезпечення нормальної роботи мережі;
-  розраховувати вартість установки та експлуатації спроектованої комп'ютерної мережі;
-  працювати з мережеским програмним забезпеченням, виконувати адміністрування комп'ютерних мереж.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі:
ОК 20. ОКПП1.2.11.

Передумови для вивчення дисципліни:

- Алгоритми та структури даних
- Програмування

Результати навчання:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки і/або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

КЗ 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

КФ 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та /або кібербезпеки.

КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та /або кібербезпеки.

КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.).

КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та /або кібербезпекою.

КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та /або кібербезпеки.

РН2 - організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність;

РН4 - аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення;

РН10 - виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах;

РН13 - аналізувати проекти інформаційно -телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних;

РН15-використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-телекомунікаційних технологій;

РН16 -реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правових документів;

РН 17 - забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент;

РН 18 - використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів; 19 - застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;

РН 27 - вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;

РН 29 - здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів;

РН 36 - виявляти небезпечні сигнали технічних засобів;

РН 52 - використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах.

Програма навчальної дисципліни

Тема 1: «Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP/IP»

Типи комп'ютерних мереж. Технології доступу в Інтернет. Вимоги до мережі. Компоненти мережі. Представлення мережі. Фізична та логічна топології мереж. Хмарні обчислення. Центри обробки даних. Мережеві протоколи і галузеві стандарти. Моделі OSI і TCP/IP. Порівняння моделей OSI і TCP/IP.

Тема 2 «Мережева операційна система»

Мережеві ОС. Функції операційної системи IOS. Метод консольного доступу. Методи доступу за допомогою Telnet, SSH і AUX. Програми емуляції терміналу. Режими роботи операційної системи CISCO IOS. Структура команд операційної системи IOS. Основні команди налаштування і перевірки мережевих пристроїв.

Тема 3 «Фізичний та каналний рівень»

Правила передавання даних у мережі. Логічна та фізична адреса. Основні принципи та засоби передачі даних фізичного рівня. Характеристики мідних кабелів. Особливості прокладення оптоволоконних кабелів. Особливості безпровідного середовища. Канальний рівень. Найбільш поширені фізичні топології глобальної мережі.

Тема 4 «Кодування інформації в локальних мережах»

Кодування з поверненням до нуля RZ. Манчестерське кодування. Кодування без повернення до нуля (NRZ). Біфазний код. Інші коди. Аналогове кодування. Методи передачі сигналу. Типи модуляції сигналу.

Тема 5 «Технології Ethernet»

Підрівні каналного рівня LLC і MAC. Призначення і структура MAC-адреси. Структура кадру Ethernet. MAC і IP адреси. Функції і принципи роботи роботи протоколу ARP. Таблиця MAC-адрес комутатора. Налаштування

повнодуплексної та напівдуплексної передачі даних. Порівняння комутації рівня 2 і рівня 3.

Тема 6 «Мережевий рівень»

Процеси і протоколи мережевого рівня. Протокол IPv4. Протокол IPv6. Шлюз за замовчуванням. Таблиці маршрутизації. Будова і функції маршрутизатора.

Тема 7 «Транспортний рівень»

Призначення транспортного рівня. Протокол TCP. Протокол UDP. Адресація портів TCP і UDP. Сегментація TCP і UDP. Процеси і запити TCP –сервера. Процеси і запити UDP –сервера. Застосування, що використовують протоколи TCP та UDP.

Тема 8 «IP-адресація. Розбиття IP-мережі на підмережі»

Мережева і вузлова частини IPv4 -адреси. Побітова операція I. Одноадресна, ширококомовна та багатоадресна передача. Публічні та приватні IPv4 –адреси. Застаріла класова адресація, її обмеження. Безкласова адресація. Привласнення IP –адрес. Потреба в IPv6. Представлення IPv6. Розбиття мережі на підмережі

Тема 9 «Протоколи та сервіси прикладного рівня»

Функції і протоколи прикладного рівня TCP/IP. Однорангові мережі. Протоколи HTTP і HTTPS. Протоколи SMTP, POP і IMAP. Служба доменних імен. Протокол динамічної конфігурації мережевого вузла. Протокол передачі файлів (FTP). Протокол обміну блоками серверних повідомлень.

Тема 10 «Засоби мережевої безпеки»

Категорії погроз безпеки мереж. Резервне копіювання, оновлення і установка виправлень.

Аутентифікація, авторизація і облік. Міжмережеві екрани. Захист крайових і мережевих пристроїв. Включення протоколу SSH. Використання спеціальних команд. Основи безпеки безпроводних підключень.

Тема 11 «Локальні мережі. Технології комутації»

Принципи роботи комутатора. Методи пересилки на комутаторі. Колізійні та ширококомовні домени. Зниження перевантажень мережі. Базові налаштування комутатора. Неполадки на рівні мережевого доступу. Поширені погрози безпеки. Інструменти і тестування мережевої безпеки

Тема: «Проектування віртуальних локальних мереж»

Призначення і переваги віртуальних локальних мереж. Типи віртуальних локальних мереж. Тегування кадрів Ethernet для ідентифікації мережі VLAN. Діапазони VLAN на комутаторах. Створення віртуальної локальної мережі. Протокол DTP. Проблематика VLAN. Рекомендації з проектування VLAN.

Тема 13 «Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN»

Призначення маршрутизації. Основні функції маршрутизаторів. Налаштування основних параметрів маршрутизатора. Таблиця і записи маршрутизації. Статичні та динамічні маршрути. Маршрутизація VLAN.

Тема 14 «Статична та динамічна маршрутизація»

Переваги та призначення статичної маршрутизації. Налаштування статичного маршруту. Статичний маршрут за замовчуванням. Призначення та роль протоколів динамічної маршрутизації. Принцип роботи протоколів

динамічної маршрутизації. Класифікація протоколів маршрутизації. Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації. Протоколи маршрутизації за станом каналу.

Тема 15 «Налаштування OSPF маршрутизації»

Розвиток та характеристики протоколу OSPF. Компоненти та принцип роботи протоколу OSPF. OSPF для однієї та декількох областей. Інкапсуляція та типи пакетів OSPF. Встановлення стосунків суміжності з сусідніми пристроями. Синхронізація баз даних OSPF. Налаштування процесу OSPF. Перевірка даних процесу OSPF.

Тема 16 «Списки контролю доступу»

Визначення та завдання списків контролю доступу. Сеанс зв'язку та обмін даними по протоколу TCP. Стандартні і розширені ACL -списки. Накладення шаблонної маски. Рекомендації з використання ACL -списків. Налаштування стандартних ACL -списків. Використання ACL -списка для управління доступом до VTY. Створення розширених ACL -списків. Приклади пошуку і усунення поширених помилок ACL -списків.

Тема 17 «Протокол DHCP»

Призначення протоколу DHCP. Операція DHCPv4. Формат повідомлень DHCPv4. Налаштування простого DHCPv4 –сервера. DHCPv4-ретрансляція. Налаштування маршрутизатора в якості DHCPv4-клієнта. Пошук і усунення неполадок DHCPv4. Перевірка налаштувань DHCPv4 на маршрутизаторі

Тема 18 «Технологія NAT»

Визначення та необхідність використання технології NAT. Термінологія NAT. Механізми перетворення мережеских адрес. Порівняння технологій NAT і PAT. Переваги і недоліки NAT. Налаштування статичного NAT. Налаштування і перевірка динамічного NAT. Налаштування та перевірка PAT.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Типи комп'ютерних систем та мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP / IP | 3 | 1 | | | | 2 | 3 | 1 | | | | 2 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|--|----|--|---|----|---|---|--|----|
| Тема 2. Мережева операційна система | 5 | 1 | | 2 | | 2 | 5 | 1 | 2 | | 3 |
| Тема 3. Фізичний та канальний рівень | 5 | 1 | | 2 | | 2 | 5 | 1 | 2 | | 3 |
| Тема 4. Кодування інформації в локальних мережах | 3 | 1 | | | | 2 | 3 | 1 | | | 2 |
| Тема 5. Технології Ethernet | 5 | 1 | | 2 | | 2 | 5 | 1 | 2 | | 3 |
| Тема 6. Мережевий рівень | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 4 | 1 | | | 3 |
| Тема 7. Транспортний рівень | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 4 | | | | 4 |
| Тема 8. IP- адресація. Розбиття IP- мережі на підмережі | 6 | 1 | | 2 | | 3 | 6 | | | | 6 |
| Тема 9. Протоколи та сервіси прикладного рівня | 4 | 1 | | | | 3 | 4 | | | | 4 |
| Тема 10. Засоби мережевої безпеки | 6 | 1 | | 2 | | 3 | 6 | | | | 6 |
| | 45 | 10 | | 12 | | | 45 | 6 | 6 | | 33 |
| Змістовий модуль 2. Технології комутації та маршрутизації. | | | | | | | | | | | |
| Тема 11. Локальні мережі. Технології комутації | 5 | 1 | | | | 4 | 5 | | | | 5 |
| Тема 12. Проектування віртуальних локальних мереж | 5 | 1 | | | | 4 | 5 | | | | 5 |
| Тема 13. Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | | | | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|------------|----------|--|----------|--|------------|
| Тема 14. Статична та динамічна маршрутизація | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | | | | | 8 |
| Тема 15. Налаштування OSPF маршрутизації | 5 | 1 | | | | 4 | 5 | | | | | 5 |
| Тема 16. Списки контролю доступу | 7 | 1 | | 2 | | 4 | 7 | | | | | 7 |
| Тема 17. Протокол DHCP | 5 | 1 | | | | 4 | 5 | | | | | 5 |
| Тема 18. Технологія NAT | 7 | 1 | | 2 | | 4 | 7 | | | | | 7 |
| | 50 | 10 | | 20 | | 55 | 50 | | | | | 50 |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | |
| ІНДЗ | 25 | | | | 25 | | 25 | | | | | 25 |
| Усього годин | 120 | 20 | | 20 | 25 | 55 | 120 | 4 | | 4 | | 108 |

5. Теми семінарських занять

6. Теми практичних занять

7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми та стислий зміст роботи | Мета | Кількість годин | Результат навчання (РН) за ОП |
|-------|--|---|-----------------|--|
| 1 | Обжим мережевого кабелю кручена пари. | навчитись обжимати мережевий кабель (виту пару). | 2 | РН2, РН4, РН10, РН13, РН15, РН16, РН17, РН18, РН27, РН29, РН36, РН 52. |
| 2 | Мережеві пристрої і засоби комунікацій. Середовище моделювання Cisco Packet Tracer | ознайомитися з основними мережевими пристроями та засобами передавання даних комп'ютерних мереж з використанням середовища моделювання Cisco Packet Tracer, навчитися додавати у симуляторі нові пристрої, створювати з'єднання, налаштовувати вузли та перевіряти підключення. | 2 | РН2, РН4, РН10, РН13, РН15, РН16, РН17, РН18, РН27, РН29, РН36, РН 52. |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| 3 | Відстежування маршруту до віддаленого серверу з командного рядка, програмними та веб-засобами | навчитися перевіряти можливість з'єднання з віддаленим сервером, навчитися визначати маршрути до віддаленого серверу, використовуючи командний рядок та різні програмні та веб-засоби. | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |
| 4 | Навігація по IOS. Створення базової конфігурації комутатора | навчитися користуватися операційною системою CiscoIOS для налаштування основних параметрів мережевих пристроїв, використовуючи команди користувачького, привілейованого режимів та режиму глобальної конфігурації. | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |
| 5 | Збір та аналіз даних протоколу ICMP за допомогою програми Wireshark | навчитися використовувати програму Wireshark для збору та аналізу даних протоколу ICMP, для перехоплення IP -адрес пакетів даних ICMP і MAC-адрес Ethernet – кадрів з локальних та віддалених вузлів. | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |
| 6 | IP-адресація. Розбиття мережі на підмережі | навчитися розраховувати число підмереж та вузлів за префіксом підмережі, розраховувати мережеву адресу, а також користуватися он-лайн калькуляторами для розрахунку основних кількісних та якісних показників заданих мереж. | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |
| 7 | Створення і налаштування VLAN | навчитися створювати та налаштовувати VLAN в локальній мережі, змінювати приналежність вузлів до різних VLAN в мережі, видаляти та змінювати VLAN. | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |
| 8 | Статична та динамічна маршрутизація | ознайомитися з будовою та операційною системою маршрутизатора. Розглянути типи та протоколи маршрутизації. Навчитися налаштовувати динамічну | 2 | PH2, PH4, PH10, PH13, PH15, PH16, PH17, PH18, PH27, PH29, PH36, PH 52. |

| | | | | |
|----|-------------------------|--|---|--|
| | | маршрутизацію в мережі за допомогою протоколу OSPF. | | |
| 9 | Списки контролю доступу | навчитися виконувати налаштування IP ACLs для доступу або заборони певного трафіку та зменшення кількості мережевих атак. | 2 | RH2, RH4, RH10, RH13, RH15, RH16, RH17, RH18, RH27, RH29, RH36, RH 52. |
| 10 | Налаштування NAT | навчитися виконувати налаштування NAT, а також NAT-пула з перевантаженням на маршрутизаторі з метою скорочення кількості публічних IP -адрес, які використовує організація або компанія. | 2 | RH2, RH4, RH10, RH13, RH15, RH16, RH17, RH18, RH27, RH29, RH36, RH 52. |

8. Самостійна робота

| №з/п | Зміст роботи | Кількість годин |
|------|--|-----------------|
| 1 | Підготовка до лекційних занять | 5 |
| 2 | Підготовка до практичних/семінарських/лабораторних занять | 20 |
| 3 | Підготовка до екзамену | 30 |
| 4 | Виконання індивідуальних завдань (проектування комп'ютерної мережі: підбір мережевого обладнання та складання кошторису витрат або участь у науково-практичній конференції у відповідній секції) | 25 |
| 5 | Разом | 80 |

9. Індивідуальні завдання

Проектування комп'ютерної мережі: підбір мережевого обладнання та складання кошторису витрат. Підготовка тез доповіді на конференції/статті

10. Методи навчання

При проведенні лекційних занять з курсу «Комп'ютерні мережі» доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія з поєднанням наочних методів навчання (ілюстрування, демонстрування, вирішення прикладів біля дошки) та використанням сучасних інтерактивних засобів навчання (електронних гіпертекстових документів, мультимедійних розробок). Лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальна робота, метод міждисциплінарних проєктів, метод міждисциплінарних кейсів, метод інтегрованих компетентісно-орієнтованих задач.

11. Критерії оцінювання

Критерії поточного оцінювання знань студентів.

| Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування | Критерії оцінювання |
|---|---|
| 5 | В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання. |
| 4 | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. |
| 3 | В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань. |
| 2 | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань. |
| 1 | Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання. |

Доповнення виступу:

2 бали – отримують студенти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал отримують студенти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

2 бали отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми.

1 бал отримують студенти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Експрес-контроль:

2 бали нараховуються студентам, які вільно володіють усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлюють свої думки.

1 бал отримують студенти, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми теми.

Складання словника основних термінів, що визначені програмою курсу (за темами):
Програмою курсу визначено перелік ключових термінів, що розкривають зміст кожної теми. Студентам пропонується скласти словник основних термінів з конкретної теми на останніх сторінках опорного конспекту лекцій.

2 бали нараховуються студентам, які не лише склали повний перелік визначених термінів з конкретної теми, а й можуть вільно розтлумачити їх зміст.

1 бал нараховується студентам, які склали неповний перелік визначених термінів з конкретної теми і не можуть їх розтлумачити без конспекту.

Ведення опорного конспекту лекції:

2 бали нараховуються студентам, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання лекції і вільно володіють її змістом.

1 бал нараховується студентам, які опрацювали лише окремі питання лекції і не достатньо вільно володіють її змістом.

Підготовка творчих завдань(есе, дайджест):

2 бали отримують студенти, які можуть виокремити з різних джерел основні положення, структурно об'єднати їх, коротко проаналізувати кожне з них та зробити ґрунтовні узагальнюючі висновки.

1 бал отримують студенти, які в цілому правильно виокремили основні положення кожного з джерел, але не зробили їх відповідного аналізу та узагальнюючих висновків.

Ведення конспекту першоджерел.

2 бали отримують студенти, які опрацювали всю необхідну обов'язкову літературу, засвоїли її основні теоретичні положення, вміють їх пояснити і розтлумачити.

1 бал отримують студенти, котрі опрацювали не всю необхідну літературу, не завжди розуміють її вихідні теоретичні положення, поверхово їх пояснюють.

Підсумковий модульний контроль знань студентів.

Критерії підсумкового модульного оцінювання знань студентів

| Письмова контрольна робота або тестування | Критерії оцінювання |
|---|---|
| 21-25 | В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання. |
| 17-21 | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. |
| 14-17 | В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань. |
| 10-14 | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст |

| | |
|----|---|
| | теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань. |
| 10 | Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання. |
| 0 | Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання. |

5. Розподіл балів, які отримують студенти

| Вид роботи | Кількість годин | Обсяг кредитів | Кількість балів |
|---|-----------------|----------------|-----------------|
| Змістовий модуль 1. Типи комп'ютерних систем та мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. | | | |
| Тема 1: «Типи комп'ютерних мереж. Компоненти мережі. Мережеві протоколи і стандарти. Моделі OSI і TCP /IP» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Тема 2 «Мережева операційна система» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 3 « Фізичний та канальний рівень» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 4 «Кодування інформації в локальних мережах» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Тема 5 «Технології Ethernet» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 6 «Мережевий рівень» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 1 | 0,03 | 2 |
| Тема 7 «Транспортний рівень» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 1 | 0,03 | 2 |
| Тема 8 «IP-адресація. Розбиття IP-мережі на підмережі» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 9 «Протоколи та сервіси прикладного рівня» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |

| | | | |
|---|----|------|-----|
| Тема 10 «Засоби мережевої безпеки» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Змістовий модуль 2. Технології комутації та маршрутизації | | | |
| Тема 11 «Локальні мережі. Технології комутації» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Лекція 12. Тема: «Проектування віртуальних локальних мереж» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Тема 13 «Технології маршрутизації. Маршрутизація VLAN» | | | |
| лекційні | 2 | 0,07 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 14 «Статична та динамічна маршрутизація» | | | |
| лекційні | 2 | 0,07 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 15 «Налаштування OSPF маршрутизації» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Тема 16 «Списки контролю доступу» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Тема 17 «Протокол DHCP» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| Тема 18 «Технологія NAT» | | | |
| лекційні | 1 | 0,03 | |
| лабораторні заняття | 2 | 0,07 | 4 |
| Виконання ІЗ (проекування комп'ютерної мережі: підбір мережевого обладнання та складання кошторису витрат або участь у науково-практичній конференції у відповідній секції) | 25 | 0,83 | 10 |
| Підготовка і складання екзамену | 30 | 1 | 50 |
| Підсумок | | | |
| Підсумок | | | 100 |

1. Засоби оцінювання

Поточний контроль знань студентів здійснюється за допомогою тестів, опитувань по темам, захисту звітів по практичним роботам.

Завданням поточного контролю знань студентів є перевірка розуміння та запам'ятовування певного теоретичного матеріалу, умінь самостійної роботи зі спеціальною літературою, набуття практичних навичок, вміння пояснити і захистити свою роботу. Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються за модульно-рейтинговою системою

2. Розподіл балів, які отримують студенти

11. Методи контролю

Для контролю засвоєння матеріалу дисципліни «Комп'ютерні мережі» рекомендується використовувати такі методи і форми контролю: поточне оцінювання результатів виконання лабораторних робіт; оцінювання самостійної роботи студентів; оцінка за індивідуальне навчально-дослідне завдання; модульні контрольні роботи у формі комп'ютерного тестування або письмовій формі; підсумковий екзамен в усній або письмовій формі з виконанням завдань за комп'ютером.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

| Модуль 1 | | | | МКР1 | МКР2 | Модуль2 (проект) | Екзамен | Сума |
|--|------|------|-------|------|------|---------------------|---------|------|
| поточне тестування і самостійна робота | | | | | | | | |
| Лабораторні роботи | | | ЗМ1-2 | 8 | 8 | 8 | 50 | 100 |
| БПР1 | БПР2 | БПР3 | СРТ | | | | | |
| 6 | 6 | 6 | 8 | | | | | |

СРТ – теоретична самостійна робота

МК1, МК2 – модульні контрольні роботи

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Система дистанційного навчання МДУ. Курс: Комп'ютерні мережі. – [Електронний ресурс].
2. Cisco network academy. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://netacad.com>
3. Платформа Fortinet

14. Рекомендована література

Обов'язкова література

1. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. – К.: Вид. «Юніор», 2016. – 395 с.
2. Комп'ютерні мережі та телекомунікації: навч. посіб. / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.
3. Understanding IP Addresses, Subnets, and CIDR Notation for Networking // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/understanding-ip-addressessubnets-and-cidr-notation-for-networking>
4. BIND Open Source DNS Server // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.isc.org/downloads/bind/>
5. Dynamic Trunking Protocol // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2181837&seqNum=8>
6. Городецька О.С. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 128 с.
7. Еталонна модель OSI // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://bourabai.kz/lan/03.html>
8. Протоколи моделей OSI и TCP/IP // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://sysadm.pp.ua/internet/protokoly-po-urovnyam-modelej-osi-i-tcpip.html>

Додаткова література:

1. IEEE 802.3 ETHERNET WORKING GROUP // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.ieee802.org/3/>
2. IP Calculator // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://jodies.de/ipcalc>.
3. Subnet Calculator // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.iplocation.net/subnet-calculator>
4. IP Address, Get my IP, IPv4, IPv6, Internet Protocol // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.ip-adress.eu/>.

Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

15. Політика навчальної дисципліни

1. Академічна доброчесність здобувачів є важливою умовою для опанування результатів навчання за навчальною дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролю. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: - Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; - Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; - Дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; - Надання достовірної інформації про результати

власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. МДУ виступає за дотримання принципів академічної доброчесності, тому обов'язково використовується сервіс з перевірки робіт здобувачів вищої освіти на плагіат – Unicheck, а також доступний безкоштовний сервіс, який здійснює перевірку на плагіат письмових робіт – EduBirdie <https://edubirdie.com/perevirka-na-plagiat> . Порушенням академічної доброчесності, згідно із Законом України «Про освіту» (ст. 42 п. 4) вважається: - академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та / або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства; - самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів; - фабрикація – вигадання даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях; - фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень; - списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;

- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування; - хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі; - необ'єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти. Наведений перелік не є остаточно вичерпним і не охоплює всіх діянь, що можуть містити ознаки порушення академічної доброчесності. За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути притягнені до наступної академічної відповідальності: - повторне проходження оцінювання (поточний, підсумковий контроль, залік, іспит тощо); - проведення додаткової перевірки всіх робіт авторства порушника; - позбавлення наданих МДУ пільг з оплати навчання; - оголошення догани із занесенням до особової справи порушника; - відрахування з МДУ; - інші, відповідно до вимог чинного законодавства та нормативних локальних актів МДУ.

Більш детально тут



Анкетування з академічної доброчесності:
<https://docs.google.com/forms/d/1VHzYkdFEGivtVldsENos1SCDRHfUpGia1YkIlgQK8j0/edit>

2. Здобувач має право на оскарження процедури проведення та результатів контрольних заходів згідно Положення про організацію контролю та оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в МДУ. 3. Участь в анкетуванні. Наприкінці навчального семестру здобувачам буде запропоновано заповнити анонімну анкету щодо якості викладання вивчених навчальних дисциплін. Заповнення анкети є важливою для вдосконалення освітнього процесу та системи внутрішнього забезпечення якості освіти МДУ та дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати вашу думку стосовно покращення змісту навчальних дисциплін. 4. Неформальна освіта. Це

освіта, яка здобувається, як правило, за освітніми програмами та не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій. Здобувач вищої освіти, який виявив бажання щодо визнання результатів, отриманих у неформальній освіті, звертається із відповідною заявою про визнання результатів, отриманих у неформальній освіті, в цілому для навчальної дисципліни /змістового модулю /практичних завдань з навчальної дисципліни/ завдань з практики тощо для здобувачів вищої освіти, до деканату факультету, на якому викладається навчальна дисципліна. Процедура зарахування здійснюється згідно Порядку визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті МДУ.