



Силабус
навчальної дисципліни
Комп'ютерні мережі
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма Середня освіта (інформатика)
Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)
Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
Рівень вищої освіти Бакалавр

Викладач (і)	Павленко Максим Петрович
Посилання на сайт	https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=1346
Контактний тел.	+380931035353
Е-mail викладача:	mp_pavlenko@bdpu.org.ua
Графік консультацій	Вівторок, 13:00 – 14.20

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Звітність
4	24/10	24/8	72 / 102	Залік

Семестр: весняний

Мова навчання: українська

Ключові слова: комп'ютерні мережі, мережеві протоколи, мережева адресація, фізичний рівень, канальний рівень мережевий рівень, прикладний рівень, IP-адреса, маршрутизація, MAC-адреса, фізична топологія мережі, логічна топологія мережі, коммутатор, концентратор, маршрутизатор.

Мета та предмет курсу: формування загальних та фахових компетентностей, необхідних для раціонального використання засобів сучасних комп'ютерних мереж у ході розв'язання різного виду практичних задач; ознайомити студентів з складовими частинами та типами комп'ютерних мереж та відповідним програмним забезпеченням, стеком мережевих протоколів TCP/IP.

Компетентності та програмні результати навчання:

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
ЗК 7. Здатність встановлювати зв'язки між людьми, виконувати завдання в групі,	Дотримуватися строгих вимог дисципліни, планування та управління часом, з

<p>здатність до врахування строгих вимог дисципліни, планування та управління часом.</p> <p>СК 4. Здатність до організації контролю процесу навчання учнів загальноосвітньої школи інформаційно-комунікаційним технологіям.</p> <p>СК 10. Здатність до використання знань методологічних основ та загальних підходів освіти для здійснення типових педагогічних досліджень.</p>	<p>врахуванням особливостей групової роботи та встановлення зв'язків між людьми.</p> <p>Розробляти й коригувати систему контролю за навчальним процесом, а також будувати міркування з приводу її удосконалення, усвідомлюючи складові майбутньої професійної діяльності та вимоги щодо їхнього виконання на підставі аналізу мети навчання з урахуванням умов до об'єктивної перевірки та оцінювання ЗУН учнів.</p> <p>Здійснювати типове педагогічне дослідження, усвідомлюючи інтеграційну і взаємообумовлюючу сутність процесів виховання і навчання, їхню роль у розвитку людини і формуванні її особистості, на основі знань закономірностей і принципів, етапів і напрямків виховання й навчання.</p>
---	--

Зміст курсу:

Тема 1. Мережеві моделі TCP/IP та OSI.

Сучасні мережі. Еталонна модель TCP/IP. Історія моделі мережі TCP/IP. Огляд моделі мережі TCP/IP. Рівень застосування TCP/IP. Протокол HTTP з першого погляду. Транспортний рівень TCP/IP. Основи відновлення після помилок протоколу TCP. Взаємодія на суміжних і рівних рівнях. Рівень мережі моделі TCP/IP. Основи адресації інтернет-протоколу. Основи маршрутизації інтернет-протоколу. Рівень зв'язку TCP/IP (канальний та фізичний). Термінологія моделі TCP/IP. Порівняння оригінальної та модернізованої моделей TCP/IP. Термінологія інкапсуляції даних. Імена повідомлень TCP/IP. Еталонна модель OSI. Порівняння моделей OSI та TCP/IP. Опис протоколів з посиланнями на шари моделі OSI. Особливості шару моделі OSI. Поняття та переваги багатошарової структури моделі OSI. Термінологія інкапсуляції моделі OSI.

Тема 2. Основи локальних обчислювальних мереж.

Загальні відомості про локальну мережу. Типові домашні локальні мережі. Типові корпоративні локальні мережі. Різноманітність стандартів фізичного рівня Ethernet. Побудова фізичних мереж Ethernet на основі UTP. Передача даних крученою парою. Поділ каналу Ethernet UTP. Схема розташування контактів кабелів UTP 10BASE-T та 100BASE-T. Схема розташування виводів прямого кабелю. Схема розташування виводів перехрещеного кабелю. Вибір правильної схеми розташування виводів кабелю. Схеми розташування виводів кабелю UTP для 1000BASE-T. Передача даних в мережах Ethernet. Протоколи каналу зв'язку Ethernet. Адресація Ethernet. Виявлення помилок за допомогою поля FCS. Передача кадрів Ethernet комутаторами і концентраторами. Передача в сучасних ло-

кальних мережах Ethernet в дуплексному режимі. Використання напівдуплексного режиму концентраторами локальної мережі.

Тема 3. Основи розподілених мереж WAN.

Орендовані лінії мереж WAN. Розташування виділених ліній відносно локальних мереж і маршрутизаторів. Фізичні характеристики орендованих ліній. Кабелі орендованих ліній. Створення каналу зв'язку WAN в лабораторії. Детально про орендований лінійний каналу зв'язку. Основи протоколу HDLC. Використання маршрутизаторами каналу зв'язку WAN Ethernet як технології глобальної мережі. Глобальні мережі Ethernet, що підтримують служби рівня 2. Як маршрутизатори пересилають IP-пакети за допомогою Ethernet emulation. Доступ до інтернету. Інтернет як велика мережа WAN. Канали зв'язку для доступу в Інтернет. Цифровий абонентський канал. Кабельний Інтернет.

Тема 4. Основи IPv4-адресації і маршрутизації.

Огляд функцій мережевого рівня. Логіка маршрутизації (перенаправлення) мережевого рівня. Логіка хосту: передача пакетів на стандартний маршрутизатор. Логіка маршрутизаторів: перенаправлення даних в мережі. Логіка кінцевого маршрутизатора: доставка даних кінцевому одержувачу. Як маршрутизація на мережевому рівні використовує локальні та глобальні мережі. IP-адресація та її допомога в IP-маршрутизації. Протоколи маршрутизації. IPv4-адресація. Правила IP-адрес. Правила групування IP-адрес. IP-мережі класу А, В і С. Фактичні IP-мережі класу А, В і С. Створення IP-підмереж. Маршрутизація IPv4. Маршрутизація на хостах IPv4. Рішення для перенаправлення та таблиця IP-маршрутизації. Опис логіки маршрутизатора. Приклад маршрутизації. Протоколи маршрутизації IPv4. Завдання протоколу маршрутизації IP. Інші інструменти мережевого рівня. Використання імені системи доменних імен. Протокол перетворення адрес. Протокол повідомлень управління Інтернетом (ICMP) відлуння запитів і команда ping.

Тема 5. Основи протоколів TCP/IP, передача даних та апікації.

Протоколи TCP/IP стека рівня 4: TCP та UDP. Протокол управління передачею (TCP). Мультиплексування з використанням номерів портів TCP. Популярні програми TCP/IP. Встановлення та відключення. Протокол користувацьких дейтаграм (UDP). Додатки TCP/IP. Якість обслуговування в додатках TCP/IP. Визначення інтерактивних та фонових програм. Голосові та відеододатки в режимі реального часу. "Всесвітня павутина", протоколи HTTP і SSL. Уніфікований покажчик ресурсів. Пошук веб-сервера за допомогою доменної системи іменування DNS. Передача файлів за допомогою HTTP.

Тема 6. Перспективи використання мереж IPv4.

Загальні відомості про підмережі. Створення підмереж на простому прикладі. Операційний або проектний підхід до підмережі. Підмережа та аналіз по-

треб. Правила розташування хостів в певній підмережі. Визначаємо кількість підмереж. Визначаємо кількість хостів в кожній підмережі. Чи будуть підмережі однакового розміру. Визначення розміру підмережі. Всі підмережі однакового розміру. Підмережі різних розмірів (маски підмережі змінної довжини). Вибір проекту. Вибір класу мережі. Відкриті IP-мережі. Вичерпання вільних IP-адрес. Приватні IP-мережі. Вибір IP-мережі на етапі проектування. Вибір маски. Класові IP-мережі до створення підмереж. Запозичення бітів хоста для створення бітів підмережі. Вибір достатньої кількості бітів підмережі та хоста. Приклад дизайну: 172.16.0.0, 200 підмереж, 200 хостів. Маски та їх формати. Створення списку всіх підмереж. Реалізація плану. Призначення підмереж різним розташуванням. Вибір статичного та динамічного діапазонів у підмережі.

Тема 7. Концепція класових мереж.

Мережа класу IPv4 та пов'язані факти. Реальні мережі класу А, В і С. Формати адрес. Стандартні маски. Кількість хостів у мережі. Визначення ідентифікатора мережі та пов'язаних значень. Незвичайні мережеві ідентифікатори та адреси трансляції.

Тема 8. Аналіз існуючих масок підмережі.

Перетворення масок підмережі. Три формати масок. Перетворення двійкового та префіксального форматів. Перетворення двійкового формату на DDN. Перетворення між форматом префікса та DDN. Вибір проекту підмережі за допомогою маски. Маски ділять адреси підмереж на дві частини. Маски та клас ділять адреси на три частини. Безкласова та класова адресація. Висновки на основі формату адреси IPv4.

Методи навчання: словесні (пояснення, розповідь, ілюстрування), репродуктивні (письмові, графічні, творчі, діагностичні вправи), практичні роботи, демонстрування, самостійне спостереження, рішення задач (технічні, технологічні, конструкторські) проблемного викладання (проблемна дискусія, проблемно-пошуковий), виконання проєктів.

Методи контролю і самоконтролю у навчанні: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, комбіноване опитування, письмовий і тестовий контроль, самоконтроль і самооцінка

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами («Положення про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті» (http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist_sayt.pdf)), а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної

навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Усі завдання мають бути виконані у встановлений термін. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Під час роботи над індивідуальними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність: сервісні програмні засоби загального призначення (персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, програмні засоби для контролю і вимірювання знань, умінь і навичок студентів); електронні бази даних (електронні енциклопедії, підручники, посібники, довідники та словники; бібліотеки електронної наочності), графопроектор. Засіб моделювання комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer.

Система оцінювання та вимоги: внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати переводяться у національну 4-бальну шкалу та окремо конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка шкалою ЄКТС
	Для підсумкового семестрового контролю, що включає екзамен, курсову роботу, практику	Для підсумкового семестрового контролю, що включає залік	Для всіх видів підсумкового контролю
90-100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
65-89	добре		BС (добре)
50-64	задовільно		DE (задовільно)

35-49	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Узагальнені критерії оцінювання:

- «відмінно/А», 90–100 балів – здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування й нахили;
- «добре/В», 78–89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи й задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;
- «добре/С», 65–77 балів – здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, у цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;
- «задовільно/D», 58–64 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання й розуміння основних положень; із допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- «задовільно/Е», 50–57 бали – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні (обсяг набутих компетентностей здобувача відповідає мінімальним критеріям);
- «незадовільно/FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «незадовільно/F», 1–34 бали – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання й відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Об'єктами поточного контролю є:

1. Оцінки за виконання лабораторних робіт;
 2. Оцінки за виконання самостійної та індивідуальної роботи;
- Підсумковий контроль - залік.

Поточне тестування та самостійна робота								ІНД 3	Сума
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	10	10	10	10	20	100

Підсумкова оцінка є сумою балів, набраних за весь курс навчання під час поточного контролю та підсумкового семестрового контролю (залік) (80+20=100) та вираховується шкалою ЄКТС.

Список рекомендованих джерел

Основні

1. Хоменко, В.Г. Комп'ютерні мережі: навч. посібник / В.Г. Хоменко, М.П. Павленко. — Донецьк : Ландон- XXI, 2011. — 316 с.: іл.
2. Лунтовський, А.О. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж: навчальний посібник / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. — К.: Ун-т 'Україна', 2010. — 361 с.: іл.
3. Жуков, І.А. Комп'ютерні мережі та технології: навчальний посібник / І А Жуков. — К.: НАУ, 2004. — 276 с.: іл.
4. Лозікова, Г.М. Комп'ютерні мережі: навч. метод. посібн / Г М Лозікова. — К.: Центр навч. літ, 2004. — 128 с.: іл.

Додаткові

1. PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. Computer networks: a systems approach. Elsevier, 2007.
2. NEWMAN, Mark. Networks. Oxford university press, 2018.
3. BONAVENTURE, Olivier. Computer networking. IETF, 2021.
4. WEST, Jill. CompTIA Network+ guide to networks. Cengage Learning, 2021.
5. MILLS, David L. Computer network time synchronization: the network time protocol on earth and in space. CRC press, 2017.
6. ВЕЛИЧКО, В. Є.; ФЕДОРЕНКО, О. Г. Методичний посібник" Комп'ютерні

мережі та технології"(для студентів педагогічних спеціальностей). 2015.
URL:

<http://dspace.ddpu.edu.ua/ddpu/bitstream/123456789/725/1/Networks.pdf>

7. БЛОЗВА, А. І., et al. Комп'ютерні мережі. 2017. URL: http://dglib.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/7870/3/Blozva_Posibnyk_Komp%80%99iuterni_merezhi.pdf
8. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толочков. – Одеса, 2022. – 249 с. – Режим доступу: <https://hdl.handle.net/11300/19423>. – Назва з титул. Екрана.
9. Комп'ютерні мережі. Лабораторні роботи з кредитного модуля «Комп'ютерні мережі 2. Інтернет протоколи. Частина 2»: виконання, оформлення та захист [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», освітньої програми «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. П. Мартинова, А. А. Крайносвіт, В. І. Павловський. – Електронні текстові дані (1 файл: 4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 80 с.
10. Комп'ютерні мережі. Лабораторні роботи з кредитного модуля «Комп'ютерні мережі 1. Основні принципи побудови комп'ютерних мереж»: виконання, оформлення та захист [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», освітньої програми «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. : М. М. Орлова, А. А. Крайносвіт, П. А. Сергієнко. – Електронні текстові дані (1 файл: 4.73 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 163 с.
11. Павленко, Л., Павленко, М., & Павленко, Є. (2023). Дослідження необхідності впровадження технологій DevOps у навчання майбутніх вчителів інформатики. *Освітнологічний дискурс*, 2(41), Article 2(41). <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.214>
12. Pavlenko, M., Pavlenko, L., & Mezhujev, V. (2020). *Virtualization Technologies in the Training Future IT Specialists to the Subject 'IP Telephony'*. 2, 52–61. <https://doi.org/10.5220/0010928400003364>
13. Павленко, М. П. (2011). Визначення системи методів навчання мережевих технологій для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. *Комп'ютерно-Інтегровані Технології: Освіта, Наука, Виробництво: Науковий Журнал Луцького Державного Технічного Університету*, 4, 130–136.
14. Павленко, Л. В., & Павленко, М. П. (2021). Використання дистанційних технологій навчання в сучасних умовах. *Педагогічні науки: теорія та практика*, 4, Article 4. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2021-4-45>

Інтернет-ресурси

1. www.bdpu.org/library
2. <http://www.nbuu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <https://sites.google.com/site/osvitnires/osvita/ikt>
5. <http://iitlt.gov.ua>
6. <http://ite.ksu.ks.ua>
7. <http://journal.iitta.gov.ua>
8. <https://sites.google.com/site/itobucenedlapedagogov/home>
9. <http://www.ciit.zp.ua>
10. <http://ru.iite.unesco.org>
11. <http://ua.partnersinlearningnetwork.com>
12. <http://www.microsoft.com/about/corporatecitizenship/citizenship/giving/programs/up/digitalliteracy/ukr/default.aspx>
13. <http://edugalaxy.intel.ru>
14. <http://sites.google.com/site/navcalnijsajt7>
15. <http://master-test.net/uk>