



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЇ IP-МЕРЕЖ

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Шифр та назва спеціальності	123 Комп'ютерна інженерія
Назва освітньо-професійної програми	Комп'ютерні мережі та Інтернет
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Факультет	Інформаційних технологій та кібербезпеки
Кафедра	Інформаційних та комп'ютерних систем
Статус навчальної дисципліни	ОК-21 ОПП «Комп'ютерні мережі та Інтернет»
Форма навчання	Денна

Викладач

Бубенцова Людмила Валентинівна
lyudmilabubentsova1@gmail.com



Старший викладач кафедри Інформаційних та комп'ютерних систем,
кандидат технічних наук

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технології IP-мереж» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Навчання спрямовано на формування у здобувачів вищої освіти:

- розуміння наукових положень, що лежать в основі функціонування IP-мереж;
- знань новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії, методики проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах та мережах;

	<ul style="list-style-type: none"> – вмінь застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів IP-мереж для вирішення технічних задач спеціальності; – вмінь застосовувати та налагоджувати ключові протоколи IP-мережі, тестувати її роботу; відвертати несправності, пов'язані з помилками в налагоджуванні протоколів.
Мета дисципліни	– формування у студентів фундаментальних знань методів, обладнання та програмного забезпечення, пов'язаних з обробкою та розподілом даних в IP-мережах; вмінь застосовувати знання технологій IP-мереж для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	<p>ЗК-2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>СК-1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.</p> <p>СК-4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.</p> <p>СК-6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.</p> <p>СК-7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.</p> <p>СК-9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.</p> <p>СК-13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.</p> <p>СК-16. Здатність створювати та обслуговувати стабільні, захищені, прогнозовані сегменти мережі Інтернет з високими показниками параметрів ефективності на основі використання новітніх технологій і протоколів.</p>
Результати навчання	<p>ПРН-1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.</p> <p>ПРН-3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПРН-6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.</p> <p>ПРН-9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних</p>

	<p>задач спеціальності.</p> <p>ПРН-22. Вміти застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПРН-24. Вміти застосовувати та налагоджувати ключові протоколи IP-мережі, тестувати роботу IP-мережі, відвертати несправності.</p>
Обсяг дисципліни	<p>Загальний обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС (150 годин). Для денної форми навчання: лекції – 26 годин, практичні заняття –14 годин, лабораторні заняття –16 годин, самостійна робота – 94 години.</p> <p>Для заочної форми навчання: лекції – 8 годин, практичні заняття –4 години, лабораторні заняття –6 годин, самостійна робота – 132 години.</p>
Форма підсумкового контролю	Залік
Терміни викладання дисципліни	Дисципліна викладається у 5-му семестрі (1–18 тижні)

Програма дисципліни

Тема 1. Базові поняття і визначення. Технологія Ethernet.	<p>Визначення та основні характеристики технологій IP-мереж. Стандарти технологій локальних мереж. Стандарт IEEE 802.1. Підрівні канального рівня, що відбивають специфіку локальних мереж. Функції підрівнів LLC, MAC.</p> <p>Управління доступом до середовища передавання. Доступ на основі змагань. Технологія Ethernet. Стандарти Ethernet.</p>
Тема 2. Технології Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.	<p>Технологія Fast Ethernet. Відмінності технології Fast Ethernet від Ethernet. Специфікації для Fast Ethernet, які визначають типи носіїв і відстані. Фізичний рівень технології Fast Ethernet. Повнодуплексний Fast Ethernet. Технологія Gigabit Ethernet.</p>
Тема 3. Інтерфейси між канальним та мережевим рівнями.	<p>Протоколи ARP, RARP. Призначення та функціональні властивості протоколів ARP та RARP. ARP-таблиця. Порядок перетворення адрес. Запити та відповіді протоколу ARP. Відмінності протоколів RARP та InARP.</p>
Тема 4. Технологія VLAN.	<p>Способи організації VLAN: по портах (Port-based), по MAC-адресах (MAC-based), по протоколу (Protocol-based), методом аутентифікації (Authentication-based), VLAN на основі правил. Організація VLAN з використанням стандарту IEEE 802.1 Q. Переваги мереж, що використовують технологію VLAN. Моделі сегментації VLAN.</p>
Тема 5. Методи протидії атакам на IP-мережу на рівні L2.	<p>Аналіз загроз. Атаки на рівні MAC. Атаки на VLAN. Атаки спуфінгу (Spoofing). Атаки на комутатори. Методи протидії атакам.</p>

Тема 6. Технологія агрегації Ethernet-каналів.	Створення з декількох фізичних інтерфейсів одного логічного. Види агрегування. Агрегація каналів EtherChannel. Переваги використання агрегації каналів EtherChannel. Режими інтерфейсів.
Тема 7. Забезпечення міжмережевої взаємодії.	Методи масштабування адрес IPv4. Схема адресації IPv6. Обов'язкові адреси. Спеціальні адреси. Автоконфігурування інтерфейсів в IPv6. Механізми автоконфігурування stateless і stateful. Протокол виявлення сусідів (Neighbor Discovery).
Тема 8. Маршрутизація між VLAN.	Маршрутизація між VLAN з використанням окремих інтерфейсів маршрутизатора. Використання віртуальних підінтерфейсів на маршрутизаторі для подолання апаратних обмежень, заснованих на фізичних інтерфейсах маршрутизатора. Алгоритм обміну. Маршрутизація між VLAN з використанням багаторівневого комутатора.
Тема 9. Передача трафіка по виділених лініях.	Протокол PPP. Основні характеристики. Вимоги, які пред'являє PPP до інтерфейсу. Діаграма стадій PPP. Протокол Link Control. Встановлення зв'язку з використанням Link Control Protocol. Протокол управління мережею (Network Control Protocol).
Тема 10. Технології встановлення з'єднання між прикінцевими системами IP-мережі.	Механізм дії протоколів TCP, UDP. Порти TCP, UDP. Формати заголовків блоків даних TCP, UDP. Механізми передачі повідомлень TCP, UDP. Механізм квітування в TCP. Метод боротьби з перевантаженнями в TCP.
Тема 11. Фільтрація трафіка в IP-мережі.	Створення списків доступу (Access Control List, ACL). Критерії, які задаються у списку доступу та порядок їхнього задавання. Стандартні та розширені списки доступу. Накладення шаблонної маски.
Тема 12. Технології створення віртуальних каналів в IP-мережі.	Основні технології створення віртуальних каналів в IP-мережі. Основні принципи, покладені в основу технологій створення віртуальних каналів в IP-мережі. Переваги та недоліки технологій створення віртуальних каналів в IP-мережі. Віртуальні приватні мережі.

Рекомендовані джерела інформації

Базові підручники та навчальні посібники

- Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 1: навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2021. 256 с. URL: <https://mybook.biz.ua/ua/eom->
- Лахно В. А., Васіліу Є. В., Гладких В. М., Домрачев В. М., Сивкова Н.М. Методи та засоби захисту інформації : навч. посіб. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 444 с
- Бубенцова Л.В. Технології IP-мереж: метод. посіб. Одеса: ДУІТЗ, 2024. 57 с. URL: <https://metod.suitt.edu.ua> .
- Бубенцова Л.В., Соложенцева В.О. Дослідження можливостей захисту інформації в інформаційній мережі. *Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті*: матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції Одеса, 2022. С. 159-163.

Методичні рекомендації та розробки викладачів дисципліни

- Бубенцова Л.В. Волошин Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті: матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції Одеса; 2022. О.А. Підвищення ефективності Ethernet-мережі шляхом її логічної структуризації. *Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті*: матеріали XIII міжнародної науково-

практичної конференції Одеса, 2022. С. 64-68.

- Бубенцова Л.В., Костянчук В.Ю. Використання технології NFV/SDN для підвищення ефективності мережі оператора зв'язку *Актуальні питання фізико-математичних та технічних наук*: матеріали II міжнар. наук-практ.конф., м. Київ, 2021. С. 57-60.
- Сідень С.В, Царьов Р.Ю., Кійко С.Н., Бубенцова Л.В. Оптимізація топологічної структури інформаційних та телекомунікаційних платформ на базі генетичного алгоритму. Том 357 № 5.2 (2025): Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. Том 357 № 5.2 (2025). С 179-186. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-357-5/2>.
- Міністерство цифрової трансформації України <https://thedigital.gov.ua/>
- Закон України Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах
URL: <https://ips.ligazakon.net/document/Z008000?an=4755>
- Офіс реформ КМУ. URL: <https://rdo.in.ua/>
- Одеська обласна державна адміністрація. URL: <https://oda.od.gov.ua/ua>

Інформаційні ресурси

Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином: <i>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань, лабораторних та контрольних робіт) та за результати заліку/екзамену)</i>
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D				
60-63	E	Задовільно			
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		

Політика опанування дисципліни

Відвідування занять: відвідування здобувачами навчальних занять є обов'язковим, запізнення на заняття на 15 хвилин і більше не допускається. При проведенні занять в онлайн-режимі присутність здобувача зараховується у разі включення ним камери та/або мікрофона.

Умови зарахування пропущених занять: зарахування пропущених практичних/лабораторних занять здійснюється за умови виконання та захисту відповідних завдань.

Дотримання принципів академічної доброчесності: Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. У разі порушення здобувачем принципів академічної доброчесності робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно.

Інші вимоги: Загальна оцінка з дисципліни – максимум 100 балів. У випадку отримання менше 60 балів, здобувач обов'язково здійснює перекладання для ліквідації академічної заборгованості.

Інші умови: Навчально-методичні матеріали дисципліни розміщені на електронних платформах ДУІТЗ.