

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра системного проектування**

**Затверджено**  
на засіданні кафедри системного  
проектування факультету електроніки та  
комп'ютерних технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № \_\_\_\_ від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Комп'ютерні інформаційні мережі»,**  
**що викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки» першого**  
**(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності**  
**122 «Комп'ютерні науки»**

<b>Назва дисципліни</b>	Комп'ютерні інформаційні мережі
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Продивус Андрій Михайлович, асистент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	andriy.prodyvus@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/prodyvus-andrij-myhajlovych">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/prodyvus-andrij-myhajlovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі онлайн-консультації через MS Teams та Moodle/BigBlueButton. Для погодження часу онлайн-консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=85">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=85</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Комп'ютерні інформаційні мережі» є нормативною дисципліною зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», яка викладається в 5 семестрі в обсязі 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання, необхідні для розуміння будови та функціонування комп'ютерних мереж. Тому в курсі вивчається методологія проектування та використання локальних і глобальних мереж для офісних і корпоративних інформаційних систем, сучасні інформаційні мережі, принципи їх створення і функціонування та тенденції розвитку з подальшим використанням у професійній діяльності.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни «Комп'ютерні інформаційні мережі» є набуття теоретичних знань і практичних навичок необхідних для проектування та експлуатації комп'ютерних інформаційних мереж.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Буров Є. Комп'ютерні мережі : підручник. Львів: Магнолія 2006, 2013. 256 с.</li> <li>2. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Львів: Магнолія 2006, 2013. 256 с.</li> <li>3. Олифер В. Г., Олифер Н.А., Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Питер, СПб., 2000 .</li> <li>4. Системы та мережі передавання даних. / О.М. Бевз, С.Г. Кривогубченко, А.Я. Кулик. Вінниця: ВНТУ, 2008. 106 с.</li> <li>5. Танненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. Питер, СПб., 2003. 992 с.</li> </ol> Додаткова література <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Вишнеvский М.В., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005. 592 с.</li> <li>7. Карпенко С. Г., Попов В. В., Тарнавський Ю. А., Шпортюк Г. А. Інформаційні системи і технології. К.: МАУП, 2004. 189 с.</li> <li>8. Камер Дуглас Э. Сети TCP/IP. Т.1 Принципы, протоколы и структура: Пер. с англ. – 4-е изд. – Москва, Санкт-Петербург,</li> </ol>

	<p>Київ: Изд. дом "Вільямс", 2003. 880 с.</p> <p>9. Кулик А.Я. Теорія інформації і кодування: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 145 с.</p> <p>10. Кветний Р.Н. Основи техніки передавання інформації: підручник. Вінниця: Універсум. – Вінниця, 2002. 358 с.</p> <p>11. Ефремов О .В., Беляєв П .С. Информационные системы в науке, образовании и бизнесе. Тамбов: Тамб. гос. техн . ун-т. – 2006. – 124 с.</p> <p>12. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі: навч.-метод, посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 128с.</p> <p>13. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах. Навчальний посібник. К.: Ліра-К, 2011. 500 с.</p>
<b>Обсяг курсу</b>	64 години аудиторних занять, із них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт, та 41 година самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знати: основні концепції та термінологію комп'ютерних мереж; основні стандарти та протоколи комп'ютерних мереж; мережні засоби операційних систем; сучасні технології віртуальних мереж і хмарних сервісів; концепції та принципи функціонування соціальних мереж; принципи і засоби безпечного функціонування комп'ютерних мереж.</li> <li>• вміти: підібрати тип та структуру комп'ютерної мережі; планувати і реалізовувати комп'ютерні інформаційні мережі; керувати мережними ресурсами; розширювати і модернізувати мережі; реалізовувати безпечне функціонування комп'ютерних мереж.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Комп'ютерні мережі, модель взаємодії відкритих систем, мережеві протоколи, віртуальні мережі, хмарні сервіси.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об'єктно-орієнтоване програмування.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедійні засоби, платформа Moodle, комп'ютерне апаратне та програмне забезпечення
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні роботи та оцінка відповідей – 30 балів</li> <li>• два модульних контрольних заміри – <math>2 \times 10 = 20</math> балів</li> <li>• іспит – 50 балів</li> </ul> <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <hr/> <p><b>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань.</b></p>

	<p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до контрольних робіт</b>	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано ісля завершення курсу.

### СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год	Термін виконання
1	<p><b>Загальні відомості про архітектуру комп'ютерних мереж. Історія розвитку комп'ютерних мереж. Модель OSI.</b></p> <p>Історія розвитку комп'ютерних мереж. Глобальні мережі. Локальні мережі. Основні організації, що займаються стандартизацією комп'ютерних мереж. Модель OSI. Функції рівнів моделі OSI.</p>	Лекція	1, 2, 3, 5, 10	Основи роботи з ОС Linux. Основні команди ОС Linux, 2	3 тиж. семестру
2	<p><b>Топології локальних мереж.</b></p> <p>Типи мережевих топологій. Фізичні та логічні топології комп'ютерних мереж. Огляд базових топологій. Складні топології комп'ютерних мереж.</p>	Лекція	1, 2, 3, 4, 5	Основні поняття про комп'ютерні мережі. Апаратні засоби побудови комп'ютерних мереж. Кабелі для комп'ютерних мереж, 2	4 тиж. семестру

3	<b>Технології фізичного рівня.</b> Структурна схема ланки передавання даних. Середовища передавання даних. Коаксіальний кабель. Витя пара дрітків. Волоконно-оптичний кабель. Ефірні середовища. Пристрої спряження. Пристрої локальних мереж фізичного рівня. Роз'єми. Розетки та патч-панелі. Медіа-конвертери. Організація кабельних мереж (шафи, стійки, короби тощо).	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 10	Налаштування та основні прийоми роботи з аналізатором мережевих пакетів Wireshark, 2	5 тиж. семестру
4	<b>Технології каналного рівня.</b> Аналогова модуляція. Цифрове кодування. Дискретна модуляція аналогових сигналів. Засоби керування каналом передавання даних. Технологія Ethernet. Розвиток технології Ethernet. MAC-адреси. Пристрої локальних мереж каналного рівня. Мережеві адаптери. Концентратори. Мости. Комутатори.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 8	Дослідження структури пакетів Ethernet та ARP за допомогою Wireshark, 2	6 тиж. семестру
5	<b>Безпроводні мережі.</b> Історія розвитку безпроводних комп'ютерних мереж. Характеристика та класифікація безпроводних мереж. Основні параметри безпроводних технологій передачі даних. Технології Wi-Fi. Технологія Bluetooth. Технологія Wi-Max.	Лекція	1, 2, 3, 5, 6	Налаштування WiFi-роутера. Конфігурування комп'ютера для його роботи в якості точки доступу WiFi, 2	7 тиж. семестру
6	<b>Протоколи мережевого рівня. Основи маршрутизації.</b> Огляд процесу маршрутизації. Типи маршрутів. Маршрутні протоколи та протоколи маршрутизації. Алгоритми маршрутизації та їхні метрики. Маршрутизатори.	Лекція	1, 2, 3, 5, 8, 12	Вивчення системи адресації мереж IPv4. Налаштування параметрів мережного підключення в Windows, Linux та інших ОС, 4	8 тиж. семестру
7	<b>Стек протоколів TCP/IP. Протоколи мережевого рівня стеку TCP/IP. IP-адресація.</b> Базова модель TCP/IP. Протоколи рівня мережевих інтерфейсів: DHCP, ARP, RARP. Протокол IPv4. Класи IP-адрес. Приватні адреси. Підмережі. Підмережеве маскування. Методи присвоєння IP-адрес. Протокол IPv6. Протокол ICMP.	Лекція	1, 2, 3, 5, 8, 13		

8	<b>Протоколи транспортного рівня.</b> Класифікація протоколів транспортного рівня. Протокол TCP. Сеанси TCP. Протокол UDP. Порти транспортного рівня.	Лекція	1, 2, 3, 5, 8	Вивчення форматів повідомлень та роботи протоколів мережевого рівня – IP та ICMP за допомогою Wireshark, 2	9 тиж. семестру
9	<b>Протоколи прикладного рівня.</b> Історія розвитку протоколів прикладного рівня. Категорії програм і протоколів прикладного рівня. Протокол розв'язання мережевих імен DNS. Структура доменних імен. Сервер BIND.	Лекція	1, 2, 3, 5, 11	Вивчення форматів повідомлень та роботи транспортних протоколів – TCP та UDP за допомогою Wireshark, 2	10 тиж. семестру
10	<b>Протоколи електронної пошти та телеконференцій.</b> Електронна пошта. Переваги та недоліки електронної пошти. Принципи функціонування електронної пошти. Адресація електронної пошти. Протоколи обробки електронної пошти: SMTP, POP3, IMAP4. Сервери електронної пошти. Поняття про систему телеконференцій. Протокол NNTP.	Лекція	1, 2, 3, 5, 11	Налаштування сервера DNS BIND, 2	11 тиж. семестру
11	<b>Протоколи передачі файлів та гіпертексту.</b> Передача файлів через мережу Інтернет. Протокол FTP. Переваги і недоліки FTP. Анонімний FTP. Активний і пасивний режими FTP. Протокол HTTP. Переваги і недоліки HTTP.	Лекція	1, 2, 3, 5, 11	Налаштування сервера електронної пошти (QMail, Postfix), 2	12 тиж. семестру
12	<b>WWW.</b> World Wide Web. Історія розвитку WWW. Поняття гіпертексту. Універсальні локатори ресурсів (URL). Сервер Apache.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 11	Налаштування сервера HTTP/HTTPS Apache. Налаштування браузерів, 2	13 тиж. семестру
13	<b>Віртуальні мережі і хмарні сервіси.</b> Проксі-сервери. Створення віртуальних мереж. VPN. Переваги і недоліки VPN. Поняття хмарних сервісів. Доступ до хмарних сервісів.	Лекція	1, 2, 4, 5, 11	Конфігурування доступу в Інтернет через VPN. Робота з хмарними сервісами (на прикладі сервісів Google Docs, Google Maps), 2	14 тиж. семестру
14	<b>Комунікаційні програми та соціальні мережі.</b> Месенджери. Програми для VoIP. Поняття соціальної мережі.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 10	Робота з соціальними мережами (на прикладі Facebook), 2	15 тиж. семестру

	Facebook. Twitter. Instagram. YouTube				
15	<b>Протоколи шифрування даних.</b> Приватність. Протоколи шифрування даних. TLS. SSL. Тунелювання прикладних протоколів через протоколи шифрування. Протокол HTTPS. Протокол SSH. Передача файлів з використанням SFTP.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 7	Налаштування сервера OpenSSH. Налаштування брандмауера у Windows та Linux, 4	16 тиж. семестру
16	<b>Безпека інформаційних систем.</b> Огляд категорій атак на комп'ютерні мережі. Методи здійснення атак на інформаційні мережеві системи. Методи захисту інформаційних систем. Захист мереж із використанням брандмауерів (firewall). Конфігурування брандмауерів у різних операційних системах.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 7		