



Кафедра управління інформаційною безпекою

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Комп'ютерні мережі
Статус дисципліни	нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	перший(бакалаврський), денна та заочна форма
Освітньо-професійна програма	<i>Управління інформаційною безпекою</i>
Спеціальність	
Рік навчання, семестр	
Мова викладання	українська
Викладач	Полотай Орест Іванович, к. т. наук, доцент кафедри управління інформаційною безпекою
E-mail	<a href="mailto:o.polotaj@ldubgd.edu.ua">o.polotaj@ldubgd.edu.ua</a>
Сторінка курсу в ВУ	<a href="http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=2040">http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=2040</a>
Консультації	Згідно розкладу консультацій кафедри управління інформаційною безпекою

2. Анотація до курсу

Курс являє собою цикл лекційних та лабораторних занять, присвячених вивченню сучасних принципів та методів організації процесів обміну даними в комп'ютерній мережі, загальних принципів і тенденцій розвитку сучасної теорії обміну інформацією, основних стандартів обчислювальних мереж, принципів організації системи передачі даних і мережевих протоколів, особливостей побудови і областей використання локальних мереж, системи передачі даних на фізичному рівні.

3. Мета і завдання курсу

**3.1. Метою** навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань щодо базових навичок в області основ організації систем передачі даних, мережевих протоколів і стандартів на обчислювальні мережі, а також навиками в розробці прикладного мережевого програмного забезпечення, які необхідні для вирішення проблем, що виникають при адмініструванні мереж.

**3.2. Завдання:**

- основні напрямки розвитку архітектур сучасних комп'ютерних мереж;



- виконати аналіз особливостей сучасної комп'ютерної мережі;
- розробити оптимальну архітектуру комп'ютерної мережі;
- провести вибір базових обчислювальних елементів комп'ютерної мережі;
- розробити структурну схему комп'ютерної мережі;
- розрахувати продуктивність комп'ютерної мережі;
- виконати аналіз ефективності розробленої комп'ютерної мережі з врахуванням вартісних показників.

### 3.3. Компетентності:

*Загальні компетентності:*

- ЗК04 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

*Спеціальні (фахові) компетентності:*

- ФК04 Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки
- ФК05 Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки
- ФК06 Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

### 3.4. Програмні результати навчання:

- РН10 Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем.
- РН13 Аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних
- РН24 Вирішувати задачі управління доступом до інформаційних ресурсів та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових)
- РН26 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.
- РН27 Вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах

## 4. Формат і обсяг курсу

### Формат курсу

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох змістових модулів, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами, засвоєння яких передбачає проведення 15 лабораторних робіт та аналіз результатів їх виконання. В процесі вивчення курсу здобувачі вищої освіти також повинні брати активну участь в обговоренні дискусійних питань, вирішувати індивідуально та у групі ситуативні завдання.

### Обсяг дисципліни:

5.5 кредити / 165 академічних годин, з яких: лекцій 32 години, лабораторних 48 годин, самостійної роботи 85 годин.

### Форми навчання

лекції, лабораторні заняття, курсовий проект, консультації, самостійна робота (в тому числі виконання здобувачами освіти індивідуальних



**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**  
**Навчально-науковий інститут цивільного захисту**

завдань у поза аудиторний час з подальшою їх перевіркою на лабораторних заняттях).

**5. Тематика та зміст курсу**

Назви Змістовних 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
<b>Змістовий модуль 1/ Основні поняття, термінологія й концепції побудови комп'ютерних мережі</b>												
<b>Тема 1.1.</b> Вступ. Знайомство з мережею. Основні поняття.	8	2		2		4	12	2				10
<b>Тема 1.2.</b> Мережеві протоколи і комунікації.	10	2		4		4	10					10
<b>Тема 1.3.</b> Мережевий доступ. Протоколи фізичного та канального рівнів.	12	2		4		6	10					10
<b>Тема 1.4.</b> Технологія Ethernet.	10	2		2		6	10					10
<b>Тема 1.5.</b> Мережевий рівень. Протоколи мережевого рівня.	10	2		2		6	10					10
<b>Тема 1.6.</b> IP-адресація в комп'ютерних мережах.	12	2		4		6	12			2		10
<b>Тема 1.7.</b> Поділ IP-мереж на підмережі.	12	2		4		6	10					10
<b>Тема 1.8.</b> Транспортний рівень. Протоколи транспортного рівня.	10	2		2		6	10					10
<b>Тема 1.9.</b> Рівень застосувань. Протоколи рівня застосувань.	10	2		2		6	10					10
<b>Змістовий модуль 2. Основи маршрутизації</b>												



**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту**

<b>Тема 1.10.</b> Концепції та методи маршрутизації.	13	2	4	7	14	2	2	10		
<b>Тема 1.11.</b> Основи статичної маршрутизації.	12	2	4	6	10			10		
<b>Тема 1.12.</b> Основи динамічної маршрутизації.	12	2	4	6	10			10		
<b>Тема 1.13.</b> Комутовані мережі.	10	2	2	6	10			10		
<b>Тема 1.14.</b> Конфігурація комутатора.	10	2	2	6	10			10		
<b>Тема 1.15.</b> Мережі VLAN.	10	2	2	6	10			10		
<b>Тема 1.16.</b> DHCP.	10	2	2	6	7			7		
<b>Усього годин</b>	<b>165</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>165</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>157</b>

**6. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Основні поняття, термінологія й концепції побудови комп'ютерних мережі**

**Тема 1.1. Вступ. Знайомство з мережею. Основні поняття.**

Глобальні, локальні мережі, а також мережі Інтернет. Мережа як платформа. Мережеве середовище.

**Тема 1.2. Мережеві протоколи і комунікації.**

Правила комунікацій. Мережеві протоколи і стандарти. Передача даних в мережі

**Тема 1.3. Мережевий доступ. Протоколи фізичного та канального рівнів.**

Протоколи фізичного рівня. Мережеві засоби підключення. Протоколи канального рівня. Управління доступом до середовища.

**Тема 1.4. Технологія Ethernet.**

Протоколи Ethernet. Комутатори локальних мереж (LAN). Протокол дозволу адрес (ARP).

**Тема 1.5. Мережевий рівень. Протоколи мережевого рівня.**

Протоколи мережевого рівня. Маршрутизація. Маршрутизатори. Налаштування комутаторів.

**Тема 1.6. IP-адресація в комп'ютерних мережах.**

Мережеві IPv4 адреси. Мережеві IPv6 адреси. Перевірка з'єднання.

**Тема 1.7. Поділ IP-мереж на підмережі.**

Поділ IPv4 мережі на підмережі. Схеми адресації. Особливості проектування IPv6 мереж.

**Тема 1.8. Транспортний рівень. Протоколи транспортного рівня.**

Протоколи транспортного рівня. TCP та UDP.

**Тема 1.9. Рівень застосувань. Протоколи рівня застосувань.**

Протоколи рівня застосувань. Загальновідомі протоколи і сервіси рівня застосувань.

**Тема 1.10. Концепції та методи маршрутизації.**

Початкова конфігурація маршрутизатора. Вирішення маршрутизації. Операції маршрутизатора.

**Змістовий модуль 2. Основи маршрутизації**

**Тема 1.10. Концепції та методи маршрутизації.**



**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту**

Початкова конфігурація маршрутизатора. Вирішення маршрутизації. Операції маршрутизатора.

**Тема 1.11. Основи статичної маршрутизації.**

Реалізація статичних маршрутів. Налаштування статичних маршрутів ipv4 та маршрутів ipv4 по замовчуванню.

**Тема 1.12. Основи динамічної маршрутизації.**

Динамічні протоколи маршрутизації. RIPv2. Таблиця маршрутизації.

**Тема 1.13. Комутовані мережі.**

Проект локальної мережі. Комутоване середовище.

**Тема 1.14. Конфігурація комутатора.**

Базове налаштування комутатора. Безпека комутаторів.

**Тема 1.15. Мережі vlan.**

Сегментація віртуальних локальних мереж. Реалізація віртуальних локальних мереж.

Маршрутизація між мережами vlan за допомогою маршрутизатора.

**Тема 1.16. Dhcp.**

Dhcpv4. Dhcpv6.

## **7. Завдання для самостійного опрацювання**

З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують індивідуальні завдання, які отримують в кінці лабораторних занять. Лабораторні завдання відображені у електронному освітньому середовищі «Віртуальний університет». Перевірка правильності виконання лабораторних завдань проводиться на наступному лабораторному занятті.

## **8. Методи навчання**

Основні форми організації навчання: лекції, практичні заняття із поточним контролем виконання індивідуальних завдань та проведенням тематичних лабораторних робіт, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та наочні методи навчання із елементами мозкового штурму;
- лабораторні завдання – частково-пошуковий метод навчання (певні елементи матеріалу відомі, решта студенти здобувають самостійно виконуючи завдання, тощо);
- консультації – словесний та дискусійний методи.

## **9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання**

Комп'ютери на базі процесорів Intel Pentium Gold G5400, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel, Maple), електронне освітнє середовище "Віртуальний університет"(на базі платформи Moodle), Cisco Packet Tracer.

## **10. Критерії оцінювання**

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» [https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1\\_nmz/polozhennya\\_pro\\_organizaciyu\\_osvitnogo\\_procesu\\_ldu\\_bzh\\_d\\_nova\\_redakciya\\_10.2020.pdf](https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/polozhennya_pro_organizaciyu_osvitnogo_procesu_ldu_bzh_d_nova_redakciya_10.2020.pdf) та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» [https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1\\_nmz/nakazy/polozh\\_ldubzhd\\_poryadok\\_ocinyvannya\\_.pdf](https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/polozh_ldubzhd_poryadok_ocinyvannya_.pdf).



### Поточний контроль

Поточний контроль проводиться у формі тестування та виконання лабораторних завдань. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при виставленні підсумкової оцінки за екзамен.

Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Тестові завдання	Курсом передбачено проходження 15 тестових завдань. Критерії оцінювання тестів наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За успішне виконання тестових завдань можна отримати до 30 балів. Наприкінці семестру питання тестових завдань винесені у заліковий тест.
Контрольна(модульна) робота	Курсом передбачено виконання та захист 15-ти лабораторних робіт. Типові завдання та критерії оцінювання наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За виконання кожної контрольної роботи можна отримати до 2 балів.
Робота на лабораторному занятті; самостійна робота	Оцінювання здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою, відповідно до Додатку Б «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД». За роботу на лабораторних заняттях протягом семестру можна отримати до 30 балів.

### Підсумковий контроль

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. Допуск до семестрового контролю здійснюється за умови виконання здобувачем лабораторних робіт та успішно пройденими підсумковими тестами в середовищі «Віртуальний університет».

Екзамен (**максимально 40 балів**) складається із двох компонентів: тестування у електронному освітньому середовищі «Віртуальний університет» (максимум 10 балів) та розв'язуванні трьох типових завдань по 10 балів кожне, які оцінюються:

- 10 балів – курсант/студент правильно виконав завдання.
- 8 балів – курсант/студент правильно виконав більшу частину завдання.
- 5 - курсант/студент правильно виконав меншу частину завдання.
- 0 - курсант/студент неправильно виконав завдання.

Підсумкова семестрова оцінка обчислюється як сума балів поточного та підсумкового контролю за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», для заліків – «зараховано», «не зараховано»).

Підсумкові оцінки виставляються та вносяться до екзаменаційної відомості, залікової книжки (позитивні результати) здобувача в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

### Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
81-90	<b>B</b>	добре	
71-80	<b>C</b>		
61-70	<b>D</b>	задовільно	
51-60	<b>E</b>		
36-50	<b>FX</b>	незадовільно	не зараховано



0-35	Ф		
------	---	--	--

## 11. Політика курсу

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» [https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1\\_nmz/nakazy/kodeks\\_akademichnoyi\\_dobrochesnosti\\_ta\\_korpo.pdf](https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/kodeks_akademichnoyi_dobrochesnosti_ta_korpo.pdf)

*Академічні очікування від здобувачів* – своєчасне виконання завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов’язкове відвідування і виконання практичних занять та завдань самостійної роботи.

*Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості:* терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (відповідно до розкладу).

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють Perezдачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом проходження тестових завдань та виконання лабораторних робіт згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі Perezдачі екзамену.

*Дотримання принципів академічної доброчесності:* роботи (завдання) виконуються здобувачами самостійно, ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленному цитуванні.

*Поведінка в аудиторії* – неприпустимо запізнення та користування телефоном на заняттях, за винятком виконання громіздких обчислень та використанні додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення та ін.

## 12. Рекомендована література

### 12.1. Основна:

1. Polotai O., Belej O., Nestor N., Sadeckii J. Features of Application of Data Transmission Protocols in Wireless Networks of Sensors. 2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT 2019. Proceedings. 2019. Article ID 8847878. P. 317–322.
2. Polotai O., Belej O., Nestor N. Developing a local positioning algorithm based on the identification of objects in a Wi-Fi Network of the Mall. International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Designthis. 2019. Article ID 8817385. P. 32–36.
3. Халсалл Ф. Передача даних, мережі комп’ютерів і взаємозв’язок відкритих систем. - М.: Радио и связь, 1995.
4. Столлігс В. Сучасні комп’ютерні мережі, 2-е вид. - СПб.: Питер, 2003.
5. Куроуз Дж. Комп’ютерні мережі, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2004.
6. Тайелбаум Е. Комп’ютерні мережі, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2002.
7. Сідні Ф. TCP / IP. Архітектура, протоколи, реалізація. - М.: Лорі, 2000..
8. Браун С. Віртуальні приватні мережі. - М.: Лорі, 2001..





Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

9. *Веґеш Ш.* Якість обслуговування в мережах IP. - М.: Вільямс, 2003.

10. *Дуглас Е. Камер.* Мережі TCP / IP. Том 1. Принципи, протоколи і структура. - М.: Вільямс, 2003.

**12.2. Додаткова:**

1. *Блек Ю.* Мережі ЕОМ: протоколи стандарти, інтерфейси / Перекл. з англ. - М.: Світ, 1990..

2. *Стівена Р.* Протоколи TCP / IP. Практичний посібник. - СПб.: БХВ, 2003.

3. *Слепов Н.Я.* Синхронні цифрові мережі SDN. М.: Еко-Трендз, 1998..

4. *Уолренд Дж.* Телекомунікаційні та комп'ютерні мережі. Вступний курс. - М.: Постмаркет, 2001..

5. *Оліфер В.Г.* Нові технології та обладнання IP-мереж / Оліфер В. Г., Оліфер Н. А. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.

**12.3. Інформаційні ресурси:**

1. Віртуальний університет ЛДУ БЖД [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/>

2. NetAcad. Курс «**Networink Essentials**». [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.netacad.com>

3. NetAcad. Курс «**Introductions to Packet Tracert**». [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.netacad.com>

Розглянуто на засіданні кафедри управління інформаційною безпекою  
протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ №\_\_

РОЗРОБНИК

Доцент кафедри управління інформаційною  
безпекою  
кандидат технічних наук

\_\_\_\_\_ Орест ПОЛОТАЙ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри управління інформаційною  
безпекою  
доктор технічних наук, доцент

\_\_\_\_\_ Ростислав ТКАЧУК  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Управління  
інформаційною безпекою»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ Орест ПОЛОТАЙ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового  
інституту цивільного захисту

\_\_\_\_\_ Ольга МЕНЬШИКОВА  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Дата актуалізації*					
--------------------	--	--	--	--	--





**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**  
**Навчально-науковий інститут цивільного захисту**

Підпис					
Ім'я, прізвище завідувача кафедри					