



**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ПРОГРАМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

другого рівня вищої освіти

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

галузі знань 12 Інформаційні технології

кваліфікація Магістр з комп'ютерної інженерії

Розглянуто на засіданні кафедри  
Протокол №13 від 31 березня 2022 року

м. Кропивницький – 2022

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>Програмування комп'ютерних мереж</b>
Рік викладання	2022-2023 навчальний рік
Розробники	Смірнов Олексій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету Скрипник Дмитро Анатолійович, DevOps Engineer/DevSecOps Engineer (Security Engineer), MIF Projects Коноплицька-Слободенюк Оксана Костянтинівна, викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету
Викладач	Лектор – Смірнов Олексій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення <a href="http://kbpz.kntu.kr.ua/smirnov-oleksii/">http://kbpz.kntu.kr.ua/smirnov-oleksii/</a> <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208667815">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208667815</a> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=-eNGIFoAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=-eNGIFoAAAAJ&amp;hl=ru</a> <a href="https://publons.com/researcher/1753507/oleksii-smirnov/">https://publons.com/researcher/1753507/oleksii-smirnov/</a> <a href="http://orcid.org/0000-0001-9543-874X">http://orcid.org/0000-0001-9543-874X</a> <a href="https://www.researchgate.net/profile/Smirnov_Oleksii">https://www.researchgate.net/profile/Smirnov_Oleksii</a> Асистент – Коноплицька-Слободенюк Оксана Костянтинівна, викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, <a href="http://kbpz.kntu.kr.ua/konoplickay-oksana/">http://kbpz.kntu.kr.ua/konoplickay-oksana/</a> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=I6VRWKcAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=I6VRWKcAAAAJ&amp;hl=ru</a>
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup> Мобільні телефони / Viber / Telegram надано у описі курсу «Проектування комп'ютерних систем та мереж» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ
E-mail:	У описі курсу «Проектування комп'ютерних систем та мереж» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ.
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій Вівторок та Середа з 14 <sup>20</sup> до 15 <sup>40</sup> <i>Онлайн консультації</i> засобами електронної пошти, месенджерів (Facebook-Messenger / Viber / Telegram) у робочі дні

## 2. Анотація дисципліни

Курс «Програмування комп'ютерних мереж» призначений для набуття теоретичних знань та практичних навичок з питань проектування комп'ютерних систем та мереж. Включає в себе набуття наступних теоретичних знань: основи організації мереж; технології фізичного рівня; мережна адресація; типи адрес стеку TCP/IP; адресація в корпоративній мережі. плоскі й ієрархічні мережі; статичні та динамічні IP-адреси; мережні адреси NAT та PAT; фільтрація трафіку з використанням списків контролю доступу; розміщення стандартних і розширених ACL-списків; комутація мережі; VLAN і протокол VTP; технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень з застосуванням комп'ютерних систем та мереж; бездротові технології й пристрої; забезпечення безпеки бездротових мереж; усунення проблем з мережами; планування відновлення мережі. Та набуття наступних практичних навичок й вмінь, які полягають у можливості програмно реалізовувати наступні проекти: Створення проекту комп'ютерної мережі; Проектування схеми IP-адресації; Проектування безкласової IP-адресації; Маршрутизація й аналіз пропускну

здатності мережі; Планування списків доступу і фільтрів портів; Збирання мережевих даних. Відповідно означене є предметом навчальної дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж» як освітньої компоненти ОП «Комп'ютерна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

### 3. Мета і завдання дисципліни

**Метою викладання дисципліни** «Програмування комп'ютерних мереж» є формування у здобувачів вищої освіти ґрунтовних теоретичних знань, практичних умінь та навичок, необхідних для застосування в професійній діяльності у сфері проектування комп'ютерних мереж.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є формування наступних **компетенцій магістра з комп'ютерної інженерії**:

– СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

– СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

– СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

– СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

– СК6. 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.

– СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів

### 4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням мультимедійних презентацій, у поєднанні з лабораторними заняттями.

Формат очний (*Face to face*)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (*Face to face*), у міжсесійний період – дистанційний (*online*).

### 5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен забезпечити наступні **програмні результати навчання**:

- РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.
- РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.
- РН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.
- РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.
- РН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

## 6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Кількість годин	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	1 семестр	1 семестр
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»	123 «Комп'ютерна інженерія»
Кількість кредитів / годин	6/180	6/180
Кількість змістових модулів	2	2
Нормативна / вибіркова	вибіркова	вибіркова
лекції	28	4
лабораторні	28	4
самостійна робота	124 (з них на екзамен 30)	172
Вид підсумкового контролю : екзамен	30	-

## 7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, бажано отримання на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти знань з наступних дисциплін: «Вища математика», «Алгоритми та методи обчислень», «Базові методології та технології програмування», «Бази даних», «Інженерія програмного забезпечення», «Системне програмне забезпечення», «Комп'ютерні мережі».

## 8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання

Програмне забезпечення	Вільне ПЗ чи ні	Матеріально-технічне забезпечення
OpenOffice версії 4.1.7, ліцензія LGPL,	вільне	Лекційні заняття проводяться у ауд. 500 обладнаною мультимедійним проектором Epson EB-X41. Лабораторні роботи виконуються у лабораторіях кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, (ауд 501, 505, 507, 508, 517), з відкритою бездротовою мережею Wi-Fi, вільним доступом до Інтернету.
Google Chrome, версія 80.0.3987.162, ліцензія EULA	вільне	
Microsoft Visio Office 365 A1, ліцензія: складова Office 365 для всього навчального закладу безкоштовно <a href="https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/academic/compare-office-365-education-plans?activetab=tab:primaryr1">https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/academic/compare-office-365-education-plans?activetab=tab:primaryr1</a> або Безкоштовний онлайн-додаток <a href="https://www.diagrams.net/">https://www.diagrams.net/</a> версія 20.2.8, ліцензія Apache 2	умовно вільне  вільне	

## 9. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

На першій лекції здобувачам освіти доводяться положення Статті 42. Академічна доброчесність, Закону України «Про освіту»

### Відвідування занять

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізнень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### 10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Самостійна робота Завдання, обсяг годин	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовний модуль 1. Основи організації мереж й технології фізичного рівня та мережева адресація</b>							
Тиж.1 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 1. Основи організації мереж та технології фізичного рівня</b> Закон України «Про освіту». Стаття 42. Академічна добросесність. Основи організації мереж. Мережева модель TCP/IP. Мережева модель OSI. Мережозалежні та мережонезалежні рівні моделі OSI	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити основи організації мереж. (3 год.)	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня включно
Тиж.2 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 1. Основи організації мереж та технології фізичного рівня</b> Технології фізичного рівня. Лінії зв'язку та їх характеристики. Дротові лінії зв'язку. Кабельні канали зв'язку. Бездротові канали зв'язку (радіоканали наземного й супутникового зв'язку). Апаратура ліній зв'язку. Характеристики ліній зв'язку	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити технології фізичного рівня. (3 год.)	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня включно

Тиж.1,2 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 1. Основи організації мереж та технології фізичного рівня</b> Створення проекту комп'ютерної мережі	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Створити проект комп'ютерної мережі. (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 2 тижня включно
Тиж.3 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Мережева адресація. Типи адрес стеку TCP/IP. MAC-адреси. IP- адреси. IPv4. Особливі IP- адреси. Класи IP-адрес. Загальні й приватні IP-адреси. Адреси одноадресних, широкомовних і багатоадресних розсилань. IPv6.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити мережеву адресацію (3 год.)	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня включно
Тиж.4 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Адресація в корпоративній мережі. Плоскі й ієрархічні мережі. Дворівнева адресація. Мережі й підмережі. Використання масок при IP- адресації. Обмін даними між підмережами. Адресація в ієрархічних мережах. Маска підмережі. Розрахунок підмереж. Процес базової розбивки на підмережі. Маска підмережі змінної довжини VLSM.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити адресацію в корпоративній мережі  (4 год.)	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня включно
Тиж.3,4 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Проектування схеми IP- адресації	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Спроекувати схему IP-адресації (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 4 тижня включно



Тиж.5 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 3. Статичні та динамічні IP-адреси й мережеві адреси NAT та PAT</b> Статичні та динамічні IP-адреси Статична адреса. Динамічні адреси. DHCP. Сервери DHCP. Кордони мережі й простір адрес. Механізм присвоєння IP-адреси в локальній мережі.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити статичні та динамічні IP-адреси. (3 год.)	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня включно
Тиж.6 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 3. Статичні та динамічні IP-адреси й мережеві адреси NAT та PAT</b> Мережеві адреси NAT та PAT. Перетворення IP-адреси NAT. NAT на стороні підприємства. Статичне і динамічне перетворення NAT. Налаштування статичного перетворення NAT. Налаштування динамічного NAT. Використання PAT. Проблеми IP NAT.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідити мережеві адреси NAT та PAT. (3 год.)	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня включно
Тиж.5,6 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 3. Статичні та динамічні IP-адреси й мережеві адреси NAT та PAT</b> Проектування безкласової IP-адресації	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Спроекувати безкласову IP-адресацію (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 6 тижня включно
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1						30 балів	

**Змістовний модуль 2. Списки контролю доступу, комутація мережі, технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень з застосуванням комп'ютерних систем та мереж, бездротові технології, усунення проблем з мережами та планування відновлення мережі,**

Тиж.7 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 4. Списки контролю доступу та комутація мережі</b> Фільтрація трафіку з використанням списків контролю доступу Списки контролю доступу. Типи й використання ACL-списків. Обробка ACL-списків. Ціль використання й структура групової маски ACL-списку. Розміщення стандартних і розширених ACL-списків Основний процес налаштування. Створення ACL-списку. Налаштування нумерованих стандартних ACL-списків. Застосування ACL-списку.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Огляд існуючих підходів до формування ACL-списків та розміщення стандартних і розширених ACL-списків. (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня включно
Тиж.8 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 4. Списки контролю доступу та комутація мережі</b> Комутація мережі. Комутація й сегментація мережі. Багаторівнева комутація. Типи комутації. Пересилання з буферизацією. Наскрізна комутація. Безпека комутаторів. Резервування в мережі, що комутується. Множинна передача кадрів. Протокол STP. Протокол STP в ієрархічній мережі	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Застосування комутації й сегментації мережі (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня включно
Тиж.7,8 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Маршрутизація й аналіз пропускну здатності мережі.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Провести аналіз пропускну здатності мережі. (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 8 тижня включно

Тиж.9 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 5 VLAN й протокол VTP та технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень</b> VLAN і протокол VTP. Розмежування VLAN. Реалізація VMPS Маршрутизація між VLAN. Протокол VTP.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Застосування VLAN і протоколу VTP (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня включно
Тиж.10 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 5 VLAN й протокол VTP та технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень</b> Технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень з застосуванням комп'ютерних систем та мереж	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Застосування технологій розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень з застосуванням комп'ютерних систем та мереж (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня включно
Тиж.9,10 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 4. Списки контролю доступу</b> Планування списків доступу і фільтрів портів	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Спланувати списки доступу і фільтрів портів (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 10 тижня включно

Тиж.11 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 6. Бездротові технології</b> Бездротові технології й пристрої. Інфрачервоний діапазон. Радіочастотний діапазон (RF). Переваги й обмеження бездротових технологій. Типи бездротових технологій. WPAN. WLAN. WWAN. Стандарти бездротових локальних мереж. Компоненти бездротової локальної мережі WLAN. Мережі WLAN і імена SSID. Бездротові канали. Планування бездротової мережі. Стандарт бездротового зв'язку. Установка бездротових пристроїв. Установка й забезпечення точки доступу. Резервне копіювання файлів конфігурації	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Огляд існуючих бездротових технологій й пристроїв (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня включно
Тиж.12 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 6. Бездротові технології</b> Забезпечення безпеки бездротових мереж. Обмеження доступу в бездротові мережі. Фільтрація MAC-адрес. Автентифікація доступу в бездротові мереж. Шифрування в бездротових мережах. WPA2. Фільтрація графіку.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Дослідження забезпечення безпеки бездротових мереж (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня включно
Тиж.11,12 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Збирання мережевих даних 1	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Провести збирання мережевих даних (6 год.)	6 балів	Самостійна робота до 12 тижня включно

Тиж.13 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 7. Усунення проблем з мережами та планування відновлення мережі.</b> Усунення проблем з мережами. Збір інформації. Підходи до усунення проблем. Виявлення фізичних неполадок. Програмні засоби діагностики мереж. Діагностика мереж за допомогою команди ipconfig. Діагностика проблем за допомогою команди ping. Діагностика проблем за допомогою команди tracert. Діагностика проблем за допомогою команди netstat. Діагностика проблем за допомогою команди nslookup. Проблеми підключення. Мережеві індикатори. Проблеми з підключенням. Усунення проблем з бездротовим підключенням. Усунення проблем з реєстрацією й автентифікацією у бездротовій мережі. Проблеми пов'язані з DHCP. Усунення проблем, пов'язаних з підключенням ISR до Інтернет-провайдеру.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Сформувати політику усунення проблем з мережами. (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня включно
--------------------------------------	--	---------------------------------	-------------	----------------------	---	-------	---------------------------------------

Тиж.14 (за розкладом) (2 год.)	<b>Тема 7. Усунення проблем з мережами та планування відновлення мережі.</b> Огляд на місці. Фізична й логічна топологія. Документування мережевих вимог. Відновлення мережі. Фізичне середовище. Питання прокладки кабелів. Структурований кабель. Придбання устаткування. Вибір мережевих пристроїв. Вибір пристроїв ЛОМ. Вибір міжмережевих пристроїв. Відновлення мережевого устаткування. План IP-адресації	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1-6, 13-14] [38]	Самостійно опрацювати матеріал: Сформувати політику планування відновлення мережі (3 год.)	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня включно
Тиж.13,14 (за розкладом) (4 год.)	<b>Тема 2. Мережева адресація</b> Збирання мережевих даних 2	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[36, 37, 38]	Самостійно опрацювати матеріал: Провести збирання мережевих даних (16 год.)	4 бали	Самостійна робота до 14 тижня включно
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2						30 балів	
<b>Підготовка до екзамену</b>					30 год.		
Максимальна кількість балів за екзамен						40 балів	

## 11. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Особливість методів контролю навчальної дисципліни полягає у проведенні на початку лабораторних робіт летючих контрольних робіт (5-10 хв.) по передуючому лекційному матеріалу для визначення поточного рівня знань здобувачів освіти.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Основи захисту інформації» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання лабораторних робіт), для оцінювання якої призначається 60 балів, та екзамену, максимальна оцінка за який складає 40 балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж»

Поточний контроль та самостійна робота																					Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2													
Т1			Т2			Т3			Т4			Т5			Т6			Т7				
Л1	Л2	ЛР1	Л3	Л4	ЛР2	Л5	Л6	ЛР3	Л7	Л8	ЛР4	Л9	Л10	ЛР5	Л11	Л12	ЛР6	Л13	Л14	ЛР7		
2	2	6	2	2	6	2	2	6	1	1	6	1	1	6	1	1	6	1	1	4		
30									30										40	100		

Примітка: Т1, Т2, ..., Т7 – тема, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні заняття

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

*Критерії оцінювання.* Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

**оцінку «відмінно» (90-100 балів, А)** – заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

**оцінку «добре» (82-89 балів, В)** – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

– під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

**оцінку «добре» (74-81 бал, С)** – заслуговує студент, який:

– в загальному роботі виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

– вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

– опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

**оцінку «задовільно» (64-73 бали, D)** – заслуговує студент, який:

– знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

– виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

– ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

– допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

**оцінку «задовільно» (60-63 бали, E)** – заслуговує студент, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

**оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX)** – виставляється студенту, який:

– виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

**оцінку «незадовільно» (35 балів, F)** – виставляється студенту, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

– допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

– не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Проектування комп'ютерних систем та мереж. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2019. – 264 с. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8855>
2. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2020. – 294 с. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9799>
3. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Дреєв О.М. Мережеві інформаційні технології. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 159 с.



4. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Доренський О.П., Дреєв О.М., Вялкова В.І. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 233 с.
5. Смірнов О.А., Євсєєв С.П., Жукарев В.Ю., Король О.Г., Сорокін В.Є., Мелешко Є.В. Технології і стандарти комп'ютерних мереж. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів напрямів підготовки 8.050102 «Комп'ютерна інженерія» та 8.0925 «Автоматизація й комп'ютерно-інтегровані технології». За ред. О.А. Смірнова Гриф «Навчальний посібник» надано у відповідності з листом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 1.12.2011 року № 1/11-11258. – Кіровоград: КНТУ 2012. – 454 с.
6. Смірнов О.А., Гнатюк С.О., Кавун С.В., Терейковський І.А., Жмурко Т.О., Смірнов С.А., Коваленко А.С. Основи безпеки в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2018. – 177 с.
7. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
8. Карпенко М. Ю. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні мережі» (для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 126 – Інформаційні системи та технології) / М. Ю. Карпенко, Н. В. Макогон; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 99 с
9. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В., Орлова М. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерні мережі Видавництво: ВНТУ. 2013 – 374 с.
10. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
11. Оліфер В.Г. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи. Підручник / В.Г. Оліфер, Н.А.Оліфер. – [5-е вид.]. – 2016. – 944 с.
12. Е. Таненбаум, Д. Уезеролл «Комп'ютерні мережі». – [5-е вид.]. – 2016. – 960 с.
13. Wendell Odom. «CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1». Cisco Press. 2020. – 848 p.
14. Wendell Odom. «CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2 Premium Edition eBook and Practice Test». Cisco Press. 2020. – 624 p.
15. Scott Jernigan «CompTIA Network+ Certification All-in-One Exam Guide, Eighth Edition». 2022. – 976 p.
16. Doug Lowe «Networking For Dummies 12th Edition». 2020. – 480 p.
17. Ramon Nastase «Computer Networking: The Beginner's guide for Mastering Computer Networking, the Internet and the OSI Model». 2018. – 186 p.
18. Russ White & Ethan Banks «Computer Networking Problems and Solutions: An Innovative Approach to Building Resilient, Modern Networks». 2017. – 832 p.

#### Допоміжна

19. Smirnov, O., Lakhno, V., Akhmetov, B., Chubaievskiy, V., Khorolska, K., Bebesheko, B. «Selection of a Rational Composition of Information Protection Means Using a Genetic Algorithm». In: *Rajakumar, G., Du, KL., Vuppalapati, C., Beligiannis, G.N. (eds) Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 131. 2023. **Springer**, Singapore. pp. 21-34. **(Scopus)**. Режим доступу: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85134768958&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE\\_NEW\\_DOC\\_DETAILS\\_EXPORT:1,FEATURE\\_EXPORT\\_REDESIGN:1](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85134768958&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1,FEATURE_EXPORT_REDESIGN:1)
20. Smirnov O., Alimseitova Zh., Adranova A., Akhmetov B., Lakhno V., Zhilkishbayeva G. «Models and algorithms for ensuring functional stability and cybersecurity of virtual cloud resources». *Journal of theoretical and applied information technology* Vol.98. No 21, 2020, P. 3334-3346. **(Scopus)**. Режим доступу: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096438117&origin=SingleRecordEmailAlert&dcid=raven\\_sc\\_author\\_ru\\_ru\\_email&txGid=1e91df71a9e62824506812d4d2f72e33](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096438117&origin=SingleRecordEmailAlert&dcid=raven_sc_author_ru_ru_email&txGid=1e91df71a9e62824506812d4d2f72e33)

21. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2616, 2020, Pages 366-379. (Scopus). Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85086304936&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=4f00231d7103e01bb1909823c51f297e&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm>
22. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2608, 2020, Pages 633-645. (Scopus). Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85085505335&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=34535eee1c1d23f4f421db6a0c97e825&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm>
23. Smirnov, O., Odarchenko, R., Abakumova, A., Usik, P., Kundyz, M., «QoE optimization technique for media delivery in 5G networks». *2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T)*, Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019. P.597-601. (Scopus). Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083682122&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=2b6a0139fad18bb19a964441b5bde76&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm>
24. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kiian, A., Zamula, A., Rudenko, S., Hryhorenko, V., «Variance Analysis of Networks Traffic for Intrusion Detection in Smart Grids», *2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS)*, Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 353-358. Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85069931997&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d686ad0e756d5334e61f7258a32f58c1&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=2&citeCnt=0&searchTerm>
25. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kavun, S., Babenko, B., Nakisko, O., Kuznetsova, K., «Malware Correlation Monitoring in Computer Networks of Promising Smart Grids», *2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS)*, Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 347-352. (Scopus). Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85069931008&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d686ad0e756d5334e61f7258a32f58c1&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm>
26. Smirnov A.A., Kuznetsov A.A., Danilenko D.A., Berezovsky A., «The statistical analysis of a network traffic for the intrusion detection and prevention systems», *Telecommunications and Radio Engineering*. – Volume 74, Issue 1. – Begel House Inc. – 2015. – P. 61-78. Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84938096221&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d686ad0e756d5334e61f7258a32f58c1&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857208667815%29&relpos=6&citeCnt=33&searchTerm>
27. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Кравченко С.С., Горбов В.О., «Хмарна система підтримки прийняття рішень технологічного процесу відновлення поверхонь конструкцій і деталей машин». *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Т. 5, № 4. С. 79-95 Режим доступу: <http://ais.khpi.edu.ua/article/view/247293> (Фахове видання. Категорія «Б»)
28. Смірнов, О.А., Усік П.С., Полігенько О.О., Одарченко Р.С., Терещенко Л.Ю. «Інформаційна технологія та програмне забезпечення для підвищення ефективності планування підсистеми базових станцій стільникового зв'язку». *Проблеми телекомунікацій*. № 1(26). С. 83-96. 2020. Режим доступу: <https://pt.nure.ua/articles/informacijna-tehnologiya-ta-programne-zabezpechennya-dlya-pidvishhennya-efektivnosti-planuvannya-pidsistemi-bazovih-stancij-stilnikovogo-zv-yazku/> Фахове видання. Категорія «Б»

29. Смірнов О.А., Усік П.С., Миронець І.В., Буравченко К.О., Якименко Н.М. «Метод підвищення ефективності розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах операторів стільникового зв'язку» *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки.* №4. С. 103-110. 2020. Режим доступу: <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/1890> . (Фахове видання. Категорія «Б»)
30. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», *Кібербезпека: освіта, наука, техніка.* № 3(7). С. 43-62. 2020. Режим доступу: <https://www.csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/132/132> (Фахове видання. Категорія «Б»)
31. Смірнов О.А., Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Смірнова Т.В. «Фрактальний аналіз генератора самоподібного трафіку на основі ланцюга Маркова». *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки.* № 2(33). с. 161-172, 2019.
32. Дреєва Г.М., Смірнов О.А., Дреєв О.М. Метод генерування фрактальноподібної числової послідовності на основі скінченного автомату для моделювання трафіку у мережі. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки.* № 1(32). с. 173-183, 2019. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkntu\\_2019\\_1\\_22.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkntu_2019_1_22.pdf)
33. Смірнов О.А., Дреєва Г.М. Метод генерування фрактального трафіку за допомогою моделі генератора на графі. Монографія: Інформаційна безпека та інформаційні технології : монографія / за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Х. : Вид. Рожко С.Г. 2019. С. 123-139
34. Смирнов А.А., Дреєв А.Н. Повышение вероятности доставки сообщений в телекоммуникационных системах и сетях для обеспечения информационной безопасности. *Безпека інформації.* –Том 21, №1. – К.: НАУ – 2015. – С. 22-28. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bezin\\_2015\\_21\\_1\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bezin_2015_21_1_5)
35. Смирнов А.А., Мохамад Абу Таам Гани, Якименко Н.С., Смирнов С.А. Усовершенствованный алгоритм управления доступом к «облачным» телекоммуникационным ресурсам. *Збірник наукових праць "Системи обробки інформації".* – Випуск 1(126). – Х.: ХУПС – 2015. – С. 150-153. Режим доступу: <http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/4298>

#### **Методичне забезпечення**

36. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободянюк О.К., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов С.А. «Проектування комп'ютерних систем та мереж». Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання галузі 12 Інформаційні технології. – Кропивницький: ЦНТУ – 2022. – 63 с.
37. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободянюк О.К., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов С.А. «Проектування комп'ютерних систем та мереж». Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для студентів заочної форми навчання галузі 12 Інформаційні технології. – Кропивницький: ЦНТУ – 2022. – 63 с..

#### **Інформаційні ресурси**

38. Курс «Програмування комп'ютерних мереж» на сервері дистанційної освіти ЦНТУ.
39. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/>
40. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org>
41. Академія Cisco. – URL: <https://www.netacad.com>
42. Он-лайн ресурс з інформаційних технологій. – URL:<https://habr.com>
43. Он-лайн ресурс з інформаційних технологій. – URL:<https://dou.ua/>
44. Пошукова система. – URL:<https://www.google.com/>
45. Он-лайн ресурс перегляду відеоуроків.– URL:<https://www.youtube.com>