

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМОВАНИХ МЕРЕЖ»



Ступінь освіти	бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	освітні програми 12 галузі
Тривалість викладання	15 чверть 2025/2026 н.р.
Заняття:	8 семестр на базі ПЗСО, 6 семестр для скороченої форми навчання
Лекції	1 година на тиждень
Лабораторні	2 години на тиждень
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Інформація про викладача:

Викладачі:

Шедловська Яна Ігорівна, доц. кафедри

Шедловський Ігор Анатолійович, доц. кафедри

Персональна сторінка

https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/shedlovska.php

E-mail:

Shedlovska.Y.I@nmu.one

1. Анотація до курсу

Даний курс є введенням у сучасні технології програмованих мереж, спрямованих на трансформацію традиційних мережевих інфраструктур у більш гнучкі, керовані та інноваційні. Навчання охоплює основні аспекти Software-Defined Networking (SDN), Network Functions Virtualization (NFV) та віртуалізації мережевих функцій, а також їхнє практичне застосування у вирішенні реальних завдань.

Здобувачі отримають глибоке розуміння принципів та архітектури програмованих мереж, навчатимуться працювати з SDN-контролерами, віртуалізувати мережеві функції та застосовувати сучасні підходи до автоматизації мережевих процесів. Курс також охоплює питання мережевої безпеки у програмованих мережах та інтеграції з хмарними технологіями.

У ході практичних занять здобувачі розроблятимуть програми для управління мережею, налаштовуватимуть віртуальні мережеві функції та вирішуватимуть реальні кейси, що забезпечить їм практичні навички для успішного впровадження програмованих мереж у сучасні організації.

Курс "Технології програмованих мереж" покликаний підготувати здобувачів до ефективного управління та інноваційного розвитку мережевих інфраструктур, а також до успішного застосування сучасних технологій у галузі мережевих технологій та інформаційної безпеки.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Технології програмованих мереж" полягає у наданні здобувачам глибокого розуміння сучасних концепцій та практичних аспектів програмованих мереж. Навчання включає освоєння ключових технологій, таких як Software-Defined Networking (SDN) і Network Functions Virtualization (NFV), а також розробку навичок програмування мережевих рішень. Здобувачі дізнаються, як використовувати програмні засоби для керування та налаштування мережевих ресурсів, а також як застосовувати віртуалізацію мережевих функцій для оптимізації інфраструктури. Мета полягає в тому, щоб підготувати здобувачів до ефективного управління та розвитку сучасних мережевих інфраструктур з використанням інноваційних підходів та технологій.

3. Результати навчання

1. Демонструвати основних концепцій програмованих мереж, включаючи Software-Defined Networking (SDN), Network Functions Virtualization (NFV), та віртуалізацію мережевих функцій.
2. Володіння технологіями віртуалізації мережевих ресурсів: Розуміння та застосування віртуалізації мережевих функцій для створення гнучких та ефективних мережних інфраструктур.
3. Знати принципи програмування мереж. Розробляти програми та скрипти для управління мережею через програмні інтерфейси та API. Використовувати мову Python для автоматизації мережевих процесів
4. Вміти працювати з SDN-контролерами, налаштовувати та взаємодіяти з SDN-контролерами, а також працювати з керованими пристроями у програмованих мережах..
5. Знати принципи проектування та розгортання програмованих мереж, враховуючи вимоги безпеки, продуктивності та масштабованості.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Вступ. Введення у програмовані мережі. Визначення програмованих мереж та їх роль у сучасних інформаційних технологіях. Основні концепції: SDN (Software-Defined Networking), NFV (Network Functions Virtualization), відкриті API.

Тема 1. Архітектура SDN. Основні компоненти SDN: контролери, агенти та програмні інтерфейси. Принцип роботи та архітектурні моделі SDN (централізована, децентралізована).

Тема 2. Протоколи обміну інформацією SDN. Протокол OpenFlow.

Тема 3. Віртуалізація мережевих функцій (NFV). Концепція NFV та її відмінності від традиційних мережевих архітектур. Переваги віртуалізації функцій мережі. Використання NFV для оптимізації ресурсів та управління мережею.

Тема 4. Програмування SDN. Мови програмування для SDN. Приклади використання API для керування мережею. Розробка програм для SDN.

Тема 5. Мережева безпека у програмованих мережах. Основи безпеки у програмованих мережах. Управління доступом та автентифікація в SDN. Застосування програмованих мереж для забезпечення безпеки.

Тема 6. Застосування програмованих мереж у центрах обробки даних. Оптимізація мережевих ресурсів у центрах обробки даних за допомогою SDN.

Тема 7. Інтеграція з хмарними технологіями. Вплив програмованих мереж на хмарні послуги. Оркестрація та управління мережею у хмарних середовищах. Використання SDN та NFV для створення гібридних мереж.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1.

Встановлення та налаштування програмного забезпечення для роботи з SDN (наприклад, Mininet, Wireshark). Створення простої віртуальної мережі за допомогою SDN.

Лабораторна робота 2.

Робота з контролерами SDN. Налаштування SDN-контролера (наприклад, OpenDaylight, Ryu). Налаштування контролера та підключення керованих пристроїв.

Лабораторна робота 3.

Віртуалізація мережевих функцій (NFV). Використання віртуальних мережевих функцій (VNF) для певних мережевих завдань.

Лабораторна робота 4.

Програмування сокетів мовою Python.

Лабораторна робота 5.

Використання мови програмування Python, для створення простих скриптів SDN.

Лабораторна робота 6.

Безпека програмованих мереж. Налаштування заходів безпеки у SDN. Застосування механізмів захисту від атак у програмованих мережах. Аналіз мережевого трафіку та виявлення потенційних загроз.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої. Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Програмне забезпечення: ОС Linux, ОС Windows, Python 3, MiniNet, ONOS SDN controller,

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно / Excellent
74 – 89	добре / Good
60 – 73	задовільно / Satisfactory
0 – 59	незадовільно / Fail

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторних робіт. Максимально здобувач вищої освіти може набрати 100 балів

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина	
	При своєчасному складанні	Разом
40	60	100

В рамках курсу передбачено виконання 6 лабораторних робіт. Під час захисту роботи здобувач відповідає на запитання стосовно ходу роботи, пояснює послідовність дій, демонструє результати роботи.

За результатами виконання роботи здобувачи складають звіт встановленого зразка, який завантажується до системи Moodle у відповідну категорію.

Звіт обов'язково має містити такі структурні компоненти:

- титульний лист;
- номер варіанту, текст завдання;
- скріншоти етапів виконання завдання, посилання на відповідні ресурси, коди програм тощо;

- звіт має бути завантажено у систему впродовж 3 днів після захисту роботи на занятті.

Важливо!!! Всі умови до лабораторних робіт з детальними поясненнями до них представлено на сторінці Moodle. Всі бали за лабораторні роботи фіксуються

ужурналі оцінок Moodle.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

Здобувач відповідає на тести, відповідно до правильних відповідей отримує оцінку за теоретичну частину курсу.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents.pdf .

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перекладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.5. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Студентоцентризований підхід

Для врахування інтересів та потреб здобувачів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб здобувачів.

Під час навчання здобувачі реалізують своє право вибору лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Комп'ютерні мережі : [Книга 1. Технології комп'ютерних мереж] : навчальний посібник / С. П. Євсєєв, Н. В. Дженюк, М. Ю. Толкачов та ін. – Харків, – Львів : «Новий Світ – 2000», 2025. – 471 с. (Укр. мов.) ISBN 978-966-418-399-1
2. RedHat. What is software defined networking? [Електронний ресурс] / RedHat. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://opensource.com/resources/what-is-softwaredefined-networking>.
3. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Льїн О.О. Побудова SDN мереж. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 190 с.
4. 7. Aravind, P.; Varma, G.S.; Reddy, P.P. Simulated annealing based optimal controller placement in software defined networks with capacity constraint and failure awareness. J. King Saud Univ. Comput. Inf. Sci. 2021.
5. 8. D. B. Rawat and S. R. Reddy, "Software Defined Networking Architecture, Security and Energy Efficiency: A Survey," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 19, no. 1, pp. 325-346, Firstquarter 2017.

