

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-158S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Комп'ютерні мережі та розробка мережевого ПЗ		Computer networks and network software development
Шифр за ОП	ОК 35	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information Technology
Спеціальність Комп'ютерні науки	122	Field of Study Computer science
Освітня програма: Комп'ютерні науки		Degree Programme: Computer science

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі та розробка мережевого ПЗ» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23461/>.

Розробник силабусу: *Герус Володимир Андрійович, старший викладач кафедри Комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та

прикладної математики
Протокол №1 від 27 серпня 2024 року

Завідувач кафедри: Турбал Юрій Васильович, доктор технічних наук,
професор

Керівник (гарант) освітньої програми: Каштан Сергій Степанович,
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук
та прикладної математики

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ кібернетики,
інформаційних технологій та інженерії
Протокол №9 від 30 серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк Петро
Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ
кібернетики, інформаційних технологій та інженерії.

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Комп'ютерні мережі та розробка мережевого ПЗ	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання, 5-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3,5</i>
Лекції:	<i>18 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>24 годин</i>
Самостійна робота:	<i>63 годин</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Екзамен</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	

<p>Лектор</p> 	<p><i>Герус Володимир Андрійович, старший викладач кафедри «комп'ютерних наук та прикладної математики», сумісник кафедри «Обчислювальної техніки»</i></p>
<p>Вікіситет</p>	<p>http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Герус Володимир Андрійович</p>
<p>ORCID</p>	<p>http://orcid.org/0000-0003-4388-7425</p>
<p>Канали комунікації</p>	<p>v.a.gerus@nuwm.edu.ua</p>
<p>ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ</p>	
<p>Мета та завдання</p>	
<p><i>Метою дисципліни "Комп'ютерні мережі та розробка мережевого ПЗ" є формування у здобувачів освіти теоретичних знань та практичних навичок у галузі проектування, налаштування, адміністрування комп'ютерних мереж, а також розробки програмного забезпечення для мережевих систем. Дисципліна спрямована на розвиток умінь аналізувати, проектувати та впроваджувати мережеві рішення, використовуючи сучасні технології та інструменти, а також на розуміння принципів функціонування мережевих протоколів, забезпечення безпеки мереж та оптимізації їх продуктивності..</i></p>	
<p><i>Завдання дисципліни "Комп'ютерні мережі та розробка мережевого ПЗ": Вивчення основ мереж, архітектур, моделей (OSI, TCP/IP) та протоколів. Налаштування, адміністрування та виправлення мереж, робота з обладнанням. Створення мережевих додатків, робота з API та сокетами. Захист від атак, шифрування, побудова безпечних інфраструктур. Аналіз продуктивності та хмарні обчислення. Проектування мережевих рішень з урахуванням вимог. Навчити працювати в командах та керувати проектами.</i></p>	
<p>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</p>	
<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5009</p>	
<p>Передумови вивчення (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)</p>	

Для опанування даного ОК здобувачам необхідні знання із таких ОК: ОК14. Математична логіка та логічне програмування, ОК22. Програмування, ОК28 Об'єктно-орієнтоване програмування, ОК12 Комп'ютерна дискретна математика, ОК21 Практикум з програмування.

Компетентності

Дисципліна підсилює набуття наступних компетентностей.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління, ФК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах. ФК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПРН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. ПРН15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

Структура та зміст навчальної дисципліни

№	Теми (лекції)	Опис лекції	№	Теми лабораторних занять
---	---------------	-------------	---	--------------------------

МОДУЛЬ 1. Архітектура, протоколи та безпека комп'ютерних мереж

1	Вступ до комп'ютерних мереж (2 год.)	Основні поняття та класифікація комп'ютерних мереж. Моделі OSI та TCP/IP. Типи з'єднань і середовища передачі даних.	1	Налаштування та діагностика мережевого середовища (2 год.)
2	Протоколи та архітектура мереж (2 год.)	IP-адресація та підмережі. DHCP, DNS, ARP, ICMP. Основи маршрутизації та комутації.	2	Робота з IP-адресацією та підмережами (2 год.)
3	Бездротові та мобільні мережі (2 год.)	Wi-Fi, Bluetooth, LTE, 5G. Протоколи бездротової передачі даних. Безпека бездротових мереж.	3	Налаштування маршрутизаторів та комутаторів (2 год.)
4	Захист комп'ютерних мереж (2 год.)	Методи аутентифікації та шифрування. Брандмауери, VPN, IDS/IPS	4	Аналіз роботи основних мережевих протоколів. Налаштування бездротових мереж (4 год.)
5	Безпека комп'ютерних мереж (2 год.)	Брандмауери, VPN, IDS/IPS. Політика безпеки у мережах..	5	Основи безпеки комп'ютерних мереж (2 год.)
МОДУЛЬ 2. Мережеве програмування та сучасні технології в комп'ютерних мережах				
6	Мережеве програмування (2 год.)	Основи створення клієнт-серверних додатків. Використання сокетів (TCP, UDP).	6	Розробка простих клієнт-серверних додатків (4 год.)
7	Мережеве програмування (2 год.)	Інтерактивний обмін даними.	7	Використання VPN та брандмауерів. (4 год.)
8	Хмарні технології та віртуалізація в мережах (4 год.)	Основи хмарних обчислень. Протоколи та платформи хмарних сервісів. Віртуалізація серверів та контейнеризація.	8	Віртуалізація та налаштування контейнерів у мережах (2 год.)

9	Тенденції розвитку комп'ютерних мереж (2 год.)	Прогноз розвитку мережевих технологій. Використання штучного інтелекту у мережах	Моніторинг та аналіз мережевого трафіку (2 год.)
---	--	--	--

Форми та методи навчання

Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія, дебати; технології викладання: тренінги, аналіз конкретних ситуацій, обговорення, мультимедійні презентації, міні-лекції, ситуаційні дослідження, навчання на основі досвіду та інші.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Апаратне забезпечення: Маршрутизатори та комутатори (Cisco, MikroTik, Juniper). Бездротові точки доступу (Wi-Fi 6, Mesh-системи)

*Сервери та робочі станції для моделювання мережевих середовищ
Мережеві адаптери (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth). Обладнання для кабельного з'єднання (патч-корди, конектори, крімперы, тестери).*

2. Програмне забезпечення: Операційні системи:

Windows Server, Linux (Ubuntu, CentOS, Debian) macOS. Мережеві емулятори та емулятори пристроїв: Cisco Packet Tracer, GNS3 (Graphical Network Simulator), EVE-NG (Emulated Virtual Environment)

VMware Workstation / VirtualBox.

Програмне забезпечення для аналізу та моніторингу мереж:

Wireshark, Nmap, Nagios / Zabbix, OpenVPN, WireGuard.

Програмне забезпечення для розробки мережевого ПЗ:

Python (бібліотеки socket, scrapy, asyncio). C/C++ (бібліотеки Winsock, POSIX sockets). Bash та PowerShell, Postman.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

- Сума балів = 100:
- 60 – поточна робота;
- 40 – модульний контроль;
- Розподіл балів:
- Модульні контрольні роботи: 40 балів
- 1-й модульний контроль 20 балів, 8 тиждень, (Рівень1 -18 питань 0.5 бали за питання, Рівень 2 -10 питань 0.6 бали за питання, Рівень 3 5 питань 1 бал за питання)
- 2-й модульний контроль 20 балів, 15 тиждень; Рівень1 -18 питань 0.5 бали за питання, Рівень 2 -10 питань 0.6 бали за питання, Рівень 3 5 питань 1 бал за питання)
- Лабораторні роботи: 60 балів, 6 балів за лабораторну роботу: 3 бали – виконання лабораторної роботи; 2 бала – усний захист лабораторної роботи; 1 бал – робота на занятті та вчасно зданий звіт.
- Додаткові бали (участь олімпіадах, конференціях, написання статей, активна студентська діяльність тощо) 5-10 балів.

Основні критерії, що характеризують рівень компетентності здобувача вищої освіти при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені силабусом
- навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної
- дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих
- літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність,
- логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання
- практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів;
- своєчасність виконання;
- дотримання вимог до оформлення (конструкторської та технологічної
- документації, ДСТУ тощо).

Критерії оцінювання практичних завдань, задач, лабораторних робіт (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

- 0% – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру, порушені терміни виконання та вимоги до оформлення;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці, порушені терміни виконання та вимоги до оформлення;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж: підручник для студентів спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
2. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. – Львів: Магнолія 2006, 2013. – 256 с.
3. Городецька О.С., Гикавий В.А., Онищук О.В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 129 с.
4. Рамський Ю.С. Адміністрування комп'ютерних мереж та систем. – Тернопіль: Богдан, 2010. – 196 с.
5. Бевз О.М., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я. Системи та мережі передавання даних. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 106 с.
6. Горбенко В.І., Лісняк А.О., Панасенко Є.В. Організація комп'ютерних мереж: методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології». Запоріжжя: ЗНУ, 2022. 72 с.

Допоміжна література:

1. Ткаченко О.М., Торошанко Я.І., Лемешко А.В., Сосновий В.О., Коротков С.С. Комп'ютерні мережі: Контроль та прогнозування перевантажень. – Київ: ДУТ, 2021. – 77 с.
2. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2011. – 500 с.
3. Комп'ютерні мережі. Частина 1. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інженерія програмного забезпечення інформаційно управляючих систем» та «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем»/ Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім.Ігоря Сікорського. –Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с..
4. Жураковський Ю.С., Зенів І.Б. Комп'ютерні мережі. Частина 1. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.
5. Жураковський Ю.С., Зенів І.Б. Комп'ютерні мережі. Частина 2. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019– 64 с.
6. James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach (2012)
7. Jesin A. Packet Tracer Network Simulator / A.Jesin. - Birmingham: PASCIT, 2014. - 134 p.

- Cisco Networking Academy – навчальні матеріали та курси з комп'ютерних мереж і кібербезпеки
<https://www.netacad.com>
- RFC Editor – база стандартів і специфікацій для Інтернету та мережевих протоколів
<https://www.rfc-editor.org>
- IEEE Xplore Digital Library – наукові статті та дослідження у сфері комп'ютерних мереж
<https://ieeexplore.ieee.org>
- Wireshark Documentation – офіційний ресурс для вивчення аналізу мережевого трафіку
<https://www.wireshark.org/docs/>
- Packet Life – навчальні матеріали з адміністрування та аналізу комп'ютерних мереж
<https://packetlife.net>
- Nmap Official Site – документація та навчальні матеріали з використання Nmap для сканування мереж
<https://nmap.org>
- OpenVPN Documentation – офіційна документація по налаштуванню VPN
<https://openvpn.net/community-resources/how-to/>
- Cloudflare Learning Center – безкоштовні навчальні ресурси з безпеки та мережевих технологій
<https://www.cloudflare.com/learning/>
- Kali Linux Documentation – ресурс для вивчення мережевої безпеки та етичного хакінгу
<https://www.kali.org/docs/>
- Microsoft Learn – Networking – курси та документація з мережевих технологій від Microsoft
<https://learn.microsoft.com/en-us/training/networking-fundamentals/>
- W3Schools Ресурс для вивчення основ програмування, в тому числі мов, таких як C/C++ та Python, які використовуються у системному програмуванні.
URL: <https://www.w3schools.com>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Критичне мислення – здатність аналізувати вимоги та визначати оптимальні шляхи реалізації проєктів, знаходити причини проблем та підходи до їх вирішення.

Креативність та інноваційне мислення – допомагає знаходити нестандартні рішення та створювати зручний і цікавий користувацький досвід.

Комунікаційні навички – вміння ефективно спілкуватися з членами команди, клієнтами та користувачами, пояснювати технічні деталі доступною мовою.

Управління часом – здатність планувати роботу, правильно розподіляти час між задачами і дотримуватись дедлайнів.

Адаптивність – вміння швидко підлаштовуватися під зміни в технологіях, вимогах проєкту чи методах розробки.

Робота в команді – здатність взаємодіяти з іншими спеціалістами (дизайнерами, тестувальниками, менеджерами), ділитися знаннями та спільно працювати над досягненням мети.

Увага до деталей – допомагає уникнути помилок у коді, які можуть вплинути на функціональність додатку або користувацький досвід.

Стресостійкість – здатність справлятися з високими навантаженнями, залишатися продуктивним під тиском та в умовах стиснених термінів.

Емоційний інтелект (EQ) – розуміння та управління власними емоціями та розуміння емоцій інших, що допомагає налагоджувати ефективну співпрацю та вирішувати конфлікти.

Вирішення проблем – вміння швидко знаходити рішення для різних технічних та організаційних проблем, зокрема під час розробки, тестування або розгортання додатків.

Самоорганізація та ініціативність – здатність працювати самостійно, знаходити шляхи покращення проєкту та пропонувати нові ідеї без зовнішнього контролю.

Постійне самовдосконалення – готовність навчатися новим технологіям, покращувати свої знання та навички, щоб залишатися конкурентоспроможним у швидко мінливій галузі.

Дедлайни та перескладання

Оформлення та захист звіту виконується протягом двох неділь: Захист звіту на поточному занятті на 2-й тиждень може бути оціненим максимальною кількістю балів, на 3-й тиждень на один бал менше,

На здачу кожного з модулів студенту надається одна спроба.

У разі якщо здобувач вчасно не встиг здати та захистити звіт, він має право здати та захистити його на консультації.

Прийом звітів та їх поточне оцінювання завершується на останньому підсумковому занятті.

Якщо студент набрав достатню кількість балів він може претендувати на зарахування поточних балів як підсумкового контролю. Якщо балів не достатньо то студент має можливість звернутися до викладача для перездачі модульних контролів у вигляді підсумкового заліку, який проводить центр незалежного оцінювання.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на часткове або повне перезарахування предмету за умови написання ними відповідної заяви та надання документів, які підтверджують ті результати навчання, які здобувач отримав (див. положення <https://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>). Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість. Здобувачі не допускаються до списування та обману. За порушення принципів академічної доброчесності викладач може накладати такі санкції:

- усне зауваження;
- попередження про можливість притягнення до академічної відповідальності;
- зниження чи анулювання результатів оцінювання навчального завдання здобувача вищої освіти;
- повторне виконання навчального завдання;
- призначення додаткового навчання з питань академічної доброчесності;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні навчальні завдання, тести тощо).

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці **ЯКІСТЬ ОСВІТИ** сайту **НУВГП** - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Пропущені заняття відпрацьовуються здобувачами самостійно та передбачають оформлення звіту виконання. Електронні варіанти лекцій доступні на платформі moodle та/або в групі Telegram відповідного курсу, лабораторні виконуються аудиторно та захищаються на поточному або наступному занятті чи на консультації, індивідуальні завдання надаються для студентів, що знаходяться на індивідуальному плані навчання.

Автор
Старший викладач

Володимир ГЕРУС

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №640
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100