

Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II
II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education

Кафедра Tanszék Department	Математики та інформатики Matematika és informatika Mathematics and informatics
Галузь знань Képzési terület Field of study	01 Освіта/Педагогіка 01 Oktatás/Pedagógia Education/Pedagogy
Спеціальність Szak Specialty (major)	014 Середня освіта, 014.09 Середня освіта (Інформатика) 014 Középfokú oktatás, 014.09 Középfokú oktatás (Informatika) Secondary education, Secondary education (Informatics)
Освітня програма (код в ЄДЕБО, назва, посилання) Képzési program (JEDEBO kód, név, link) Study programme	53176 Інформатика Informatika Informatics https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2022/05/opp_bsc_inf_2022.pdf
Курс Évfolyam Class year	IV.

Ступінь вищої освіти Képzési szint	BA/BSc	Форма навчання Tagozat	Денна/Nappali	Навчальний рік Tanév	2025/2026	Семест p Félév	VIII
---	--------	---	---------------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------	------

Силабус / Sillabusz (Tárgyleírás)¹

Код, назва освітнього компонента (код з ОП, НП) A képzési komponens kódja, megnevezése (a képzési programból vagy mintatantervből)	ППП 21 Комп'ютерні мережі
Тип освітнього компонента (навчальної дисципліни) A képzési komponens (tantárgy) típusa	Обов'язкова Kötelező
Кількість кредитів Kreditérték	3
Всього годин Összóraszám	
У тому числі Ebből	Лекції / Előadás: 10 Практичні (семінарські) заняття / Szeminárium, gyakorlati: 20 Лабораторні заняття / Laboratóriumi: Самостійна робота / Önálló munka: 60
Викладач, відповідальний	Доровці Адам Федорович – доктор філософії з прикладної математики, викладач,

¹ **Силабус** – документ організації освітнього процесу, що містить обсяг освітнього компонента в кредитах ЄКТС та його розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять, зміст (тематика: основні теми, у тому числі теми практичних, семінарських та лабораторних занять, орієнтовну тематику індивідуальних та/або групових завдань), результати навчання з освітнього компонента, методи і засоби оцінювання результатів навчання, передумови для вивчення дисципліни (пререквізити)).

A **sillabusz** (tárgyleírás) oktatásszervezési dokumentum, amely tartalmazza a képzési komponens ECTS-kreditekben megadott értékét, valamint annak órákra lebontott elosztását az oktatás különböző formái és a foglalkozások típusa szerint. A sillabusz tartalmazza a tananyagot (tematika: főbb témák, beleértve a gyakorlati, szemináriumi és laboratóriumi foglalkozások témáit, valamint az egyéni és/vagy csoportos feladatok javasolt témáit), az adott oktatási komponenshez kapcsolódó elvárt tanulási eredményeket, az értékelés módszereit és eszközeit, valamint a tantárgy felvételének előfeltételeit (a prerekvizitumokat).

за освітній компонент (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти) Tárgyfelelős oktató (család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)	daroci.adam@kmf.org.ua Daróci Ádám – PhD, oktató daroci.adam@kmf.org.ua
Викладачі, відповідальні за читання лекцій (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти) Az előadásokat tartó oktatók (család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)	
Викладачі, відповідальні за практичні, семінарські заняття (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти) A szemináriumokat, gyakorlatikat tartó oktatók (család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)	
Викладачі, відповідальні за лабораторні заняття (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти) A laboratóriumi órákat tartó oktatók (család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)	—
Пререквізити навчальної дисципліни (коди ОК з ОП / навчального плану) Előtanulmányi követelmények (a képzési komponensek kódja a képzési programból / mintatantervből)	
Анотація дисципліни, мета, завдання A tárgy rövid annotációja, tárgya és céljai	Анотація Дисципліна «Комп'ютерні мережі» спрямована на формування у студентів системного розуміння принципів побудови та функціонування сучасних мережових технологій, моделей і протоколів. У курсі розглядаються базові теоретичні основи мереж, архітектура та рівневі моделі (OSI, TCP/IP), фізичні й каналні методи передачі даних, алгоритми маршрутизації та протоколи транспортного рівня. Значна увага приділяється питанням адресації, керування трафіком, безпеки в мережах, технологіям віртуалізації та сучасним підходам до побудови дата-центрів і програмно-конфігурованих мереж (SDN). Практична складова курсу забезпечує оволодіння студентами навичками налаштування та адміністрування локальних і глобальних мереж, використання емуляторів (наприклад, Mininet) та інструментів socket-програмування. Мета Метою вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є набуття студентами теоретичних знань і практичних умінь, необхідних для: - розуміння принципів побудови та функціонування комп'ютерних мереж різних рівнів і топологій; - оволодіння сучасними мережевими протоколами та технологіями маршрутизації, адресації, транспортного обслуговування даних; - засвоєння методів забезпечення якості сервісів та мережевої безпеки; - формування практичних компетентностей у налаштуванні, діагностиці та управлінні мережевими системами; - підготовки до подальшого професійного використання мережових

Основна тематика дисципліни Tematika	технологій у галузі інформатики та суміжних сферах.
	Основні теми лекцій: Вступ до побудови Інтернету, модель рівнів Фізичний рівень: основи, самосинхронізуючі коди, базова смуга, широкосмуговий зв'язок Канальний рівень: виявлення та виправлення помилок, відстань Хеммінга, блокові коди, CRC, післякорекція помилок, протокол змінного біта, ковзні вікна, підрівень MAC, статичне мультиплексування, динамічне виділення каналу, протоколи з колізіями, Aloha, CSMA, протоколи без колізій, обмежене змагання, Ethernet, з'єднання локальних мереж (LAN) Мережевий рівень: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, міжавтономна маршрутизація (InterAS), BGP, IP-адресація, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Транспортний рівень: мультиплексування, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, ефективність, справедливість, ECN, DCTCP, AQM Мережеві застосування: програмування з використанням сокетів, мережевий емулятор (Mininet) Прикладний рівень: DNS, Email, WWW, P2P Безпека мереж: шифрування, міжмережеві екрани (firewalls) Огляд, нові тенденції: дата-центри, SDN, віртуалізація, NFV
	Основні теми семінарських занять: Вступ до побудови Інтернету, модель рівнів Фізичний рівень: основи, самосинхронізуючі коди, базова смуга, широкосмуговий зв'язок Канальний рівень: виявлення та виправлення помилок, відстань Хеммінга, блокові коди, CRC, післякорекція помилок, протокол змінного біта, ковзні вікна, підрівень MAC, статичне мультиплексування, динамічне виділення каналу, протоколи з колізіями, Aloha, CSMA, протоколи без колізій, обмежене змагання, Ethernet, з'єднання локальних мереж (LAN) Мережевий рівень: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, міжавтономна маршрутизація (InterAS), BGP, IP-адресація, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Транспортний рівень: мультиплексування, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, ефективність, справедливість, ECN, DCTCP, AQM Мережеві застосування: програмування з використанням сокетів, мережевий емулятор (Mininet) Прикладний рівень: DNS, Email, WWW, P2P Безпека мереж: шифрування, міжмережеві екрани (firewalls) Огляд, нові тенденції: дата-центри, SDN, віртуалізація, NFV
	Основні теми для самостійної роботи: Вступ до побудови Інтернету, модель рівнів Фізичний рівень: основи, самосинхронізуючі коди, базова смуга, широкосмуговий зв'язок Канальний рівень: виявлення та виправлення помилок, відстань Хеммінга, блокові коди, CRC, післякорекція помилок, протокол змінного біта, ковзні вікна, підрівень MAC, статичне мультиплексування, динамічне виділення каналу, протоколи з колізіями, Aloha, CSMA, протоколи без колізій, обмежене змагання, Ethernet, з'єднання локальних мереж (LAN) Мережевий рівень: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, міжавтономна маршрутизація (InterAS), BGP, IP-адресація, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Транспортний рівень: мультиплексування, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, ефективність, справедливість, ECN, DCTCP, AQM Мережеві застосування: програмування з використанням сокетів, мережевий емулятор (Mininet) Прикладний рівень: DNS, Email, WWW, P2P Безпека мереж: шифрування, міжмережеві екрани (firewalls) Огляд, нові тенденції: дата-центри, SDN, віртуалізація, NFV Az előadások főbb témái: Bevezetés az Internet felépítésébe, réteg-modellek Fizikai réteg: alapok, önütemező kódok, alapsáv, szélessáv

	Adatkapcsolati réteg: hibafelismerés és javítás, Hamming távolság, blokk kódok, CRC, utólagos hibajavítás, alternáló bit protokoll, csúszó ablakok, MAC alréteg, statikus multiplexálás, dinamikus csatornafoglalás, kollízió alapú protokollok, Aloha, CSMA, versenymentes protokollok, korlátozott verseny, Ethernet, LAN-ok összekapcsolása Hálózati réteg: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, InterAS routing, BGP, IP címezés, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Szállítói réteg: multiplexálás, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, hatékonyság, fairness, ECN, DCTCP, AQM Hálózati felhasználások: socket programozás, hálózat emulátor (Mininet) Felhasználói réteg: DNS, Email, WWW, P2P Hálózatok biztonsága: titkosítás, tűzfalak Kitekintés, új trendek: adatközpontok, SDN, virtualizáció, NFV A szemináriumok fő témakörei: Bevezetés az Internet felépítésébe, réteg-modellek Fizikai réteg: alapok, önütemező kódok, alapsáv, szélessáv Adatkapcsolati réteg: hibafelismerés és javítás, Hamming távolság, blokk kódok, CRC, utólagos hibajavítás, alternáló bit protokoll, csúszó ablakok, MAC alréteg, statikus multiplexálás, dinamikus csatornafoglalás, kollízió alapú protokollok, Aloha, CSMA, versenymentes protokollok, korlátozott verseny, Ethernet, LAN-ok összekapcsolása Hálózati réteg: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, InterAS routing, BGP, IP címezés, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Szállítói réteg: multiplexálás, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, hatékonyság, fairness, ECN, DCTCP, AQM Hálózati felhasználások: socket programozás, hálózat emulátor (Mininet) Felhasználói réteg: DNS, Email, WWW, P2P Hálózatok biztonsága: titkosítás, tűzfalak Kitekintés, új trendek: adatközpontok, SDN, virtualizáció, NFV Az önálló munka fő témakörei: Bevezetés az Internet felépítésébe, réteg-modellek Fizikai réteg: alapok, önütemező kódok, alapsáv, szélessáv Adatkapcsolati réteg: hibafelismerés és javítás, Hamming távolság, blokk kódok, CRC, utólagos hibajavítás, alternáló bit protokoll, csúszó ablakok, MAC alréteg, statikus multiplexálás, dinamikus csatornafoglalás, kollízió alapú protokollok, Aloha, CSMA, versenymentes protokollok, korlátozott verseny, Ethernet, LAN-ok összekapcsolása Hálózati réteg: Link-State Routing, Distance-Vector Routing, RIP, IGRP, OSPF, InterAS routing, BGP, IP címezés, CIDR, ARP, IPv6, DHCP, IPSec, VPN Szállítói réteg: multiplexálás, TCP, Tahoe, Reno, CUBIC, AIMD, hatékonyság, fairness, ECN, DCTCP, AQM Hálózati felhasználások: socket programozás, hálózat emulátor (Mininet) Felhasználói réteg: DNS, Email, WWW, P2P Hálózatok biztonsága: titkosítás, tűzfalak Kitekintés, új trendek: adatközpontok, SDN, virtualizáció, NFV
Очікувані інтегровані, загальні та фахові компетентності Elvárt kompetenciák	Перелік компетентностей випускника ФК17 Здатність застосувати наукові методи пізнання в освітньому процесі. ФК20 Здатність використовувати інновації у професійній діяльності. ФК27 Здатність застосовувати в професійній діяльності хмарні та мережеві інформаційні технології, сучасні мови програмування і пакети прикладних програм.
Програмні результати навчання Elvárt tanulási eredmények	ПРН2 Враховувати особливості навчання мовою корінного народу чи національних меншин України під час навчання інформатики. ПРН3 Вільно спілкується державною та іноземною мовами при обговоренні професійних питань в галузі педагогіки, математикита інформатики. ПРН8 Формувати в учнів уявлення про математику та інформатику на основі сучасних наукових досягнень. ПРН10 Використовувати цифрові присторої, їх базове програмне забезпечення, працювати з операційними системами, онлайн сервісами, застосунками, файлами, мережею Інтернет. ПРН19 Планувати навчальні заняття на основі модельних початкових програм та застосування у них фундаментальних знань з інформатики. ПРН21 Здатність розв'язувати типові задачі з інформатики. ПРН22 Демонструвати знання з основних розділів математики та інформатики. ПРН24 Розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільної інформатики.

		ПРН31 Уміння продемонструвати знання та розуміння на базовому рівні елементів теоретичної інформатики (теорії алгоритмів, теорії кодування, структурах даних, теорії мов програмування, архітектурі комп'ютера, чисельних методів, комп'ютерних мережах, баз даних), сприймати та розуміти роль моделей та теорій в розвитку інформатики та формуванні гнучкого мислення.	
Критерії контролю та оцінювання результатів навчання Számonkérés és értékelés rendszere, szempontjai			
Поточний контроль (форма проміжної перевірки знань студентів протягом семестру) Мета поточного контролю — слідувати за успішністю студентів і вчасно виявляти проблеми в засвоєнні матеріалу. Folyamatos értékelés (a hallgató ismereteinek mérése és ellenőrzése a félév során) A folyamatos ellenőrzés célja, hogy nyomon kövesse a hallgatók tanulmányi előmenetelét, és időben feltárja az anyag elsajátításával kapcsolatos problémákat.		Підсумковий контроль (оцінювання знань студентів наприкінці вивчення навчальної дисципліни) Мета підсумкового контролю — визначити рівень засвоєння навчального матеріалу за весь курс. Záró értékelés (a hallgatók tudásának értékelése az adott tantárgy végén). A záró értékelés célja, hogy meghatározza a tananyag elsajátításának szintjét a teljes kurzus végén.	
Форми, методи, інструменти контролю Ellenőrzés formái, módszerei, eszközei	Максимальна к-сть балів, що накопичуються Megszerezhető pontok (maximum)	Форми, методи, інструменти контролю Ellenőrzés formái, módszerei, eszközei	Максимальна к-сть балів, що накопичуються Megszerezhető pontok (maximum)
Активність на практичних, семінарських заняттях Aktivitás a gyakorlati, szemináriumi órákon	10	Екзамен: усний Vizsga: szóbeli	40
Виконання індивідуальних завдань Egyéni feladatok elvégzése (pl. beadandók)	30		
Виконання занять у групі Csoportos feladatok			
Написання контрольних робіт, тестів Dolgozatok (ZH-k), tesztek megírása	20		
Виконання лабораторних робіт Labormunkák leadása			
Виконання завдань із самостійної роботи Önálló munka feladatainak elvégzése (pl. beadandók)			
Максимальні кількість балів / Megszerezhető összpontszám: 100			
Чи є можливість отримати оцінку «автоматом»? Van-e lehetőség megajánlott (automatikus) jegybeírásra?			
Так, при умові: Igen, az alábbi feltételekkel:	Так, при умові, що студент набрав мінімум 60 балів протягом семестру з 60 можливих. Igen, azzal a feltétellel, hogy a hallgató a szemeszter során minimum 60 pontot szerzett a lehetséges 60-ból.		
Доступ до «Google Classroom» OK A képzési komponenshez tartozó Google Classroom linkje	2csqbfgrg		
Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література, електронні та онлайн інформаційні ресурси) Tananyagok (kötelező és ajánlott szakirodalom, elektronikus és	Основна література / Kötelező szakirodalom / Required Reading: 1. Tanenbaum, A. S., Feamster, N., & Wetherall, D. (2020). Computer Networks (6th ed., Global Edition). Pearson 2. Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2021). Computer networks (6th edn). Oxford, England: Morgan Kaufmann. 3. Rojas-Cessa, R. (2023). Experiments on computer networks: Quickly		

online tananyagok stb.)	knowing the protocols in the TCP/IP Suite. doi:10.48550/ARXIV.2308.01713 4. Sen, J., & Mehtab, S. (2020). Preface: Computer and network security. doi:10.13140/RG.2.2.24787.32805. 5. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса, 2022. – 249 с. – Режим доступу: https://hdl.handle.net/11300/19423. 6. Zhurakovskiy, V. Yu., & Zeniv, I. O. (2020). <i>Комп'ютерні мережі. Частина I: навчальний посібник</i>. Kyiv: KPI. 7. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том другий /Є.В. Буров, М.М. Митник/ Львів: Видавництво ПП «Магнолія 2006», 2024. – 204 с.	
Якою мірою можна використовувати ШІ (штучний інтелект) під час проходження курсу? Згідно з шкалою: https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/zagalni-rekomendacii-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-navchanni-ta-vikladanni-u-zui.pdf Milyen mértékben használható az AI (mesterséges intelligencia) a kurzus során? Az intézményi skála szerint: https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/ai-tablazat-hu.pdf	Під час підготовки до семінарських і практичних занять: A szeminárium, gyakorlati órákra való felkészülés során: Під час виконання індивідуальних завдань: Az egyéni feladatok készítése során: Під час виконання групових завдань: A csoportos feladatok készítése során: Під час самостійної роботи: Az önálló munka és feladatok során:	2 2 2 2
Мова (мови) курсу A kurzus nyelve(i) Language(s) of the course	Українська, Угорська Ukrán, Magyar Ukrainian, Hungarian	
Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність Technikai és informatikai háttér	• Технічне забезпечення (обладнання) – апаратні ресурси, які необхідні для навчання чи роботи (комп'ютери, ноутбуки, проектори, інтерактивні дошки, мережеве обладнання тощо). • Програмне забезпечення – операційні системи, прикладні програми, спеціалізовані програмні пакети (наприклад: Windows, Linux, MS Office, LibreOffice, пакети для програмування, віртуальні комп'ютери). • Наочність – дидактичні матеріали для візуалізації та пояснення (презентації, схеми, діаграми).	
Інша інформація, пов'язана з ОК A tantárggyal kapcsolatos egyéb információ	Навчальні досягнення бакалаврантів із дисципліни «Комп'ютерні мережі» оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок; розширення кількості підсумкових балів до 100. Оцінка за національною шкалою для екзамену, Сума балів	

	за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	курсового проекту (роботи), практики відмінно	для заліку
	90 – 100	A		
	82-89	B		
	75-81	C	добре	зараховано
	64-74	D		
	60-63	E	задовільно	
			незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	35-59	FX		
			незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
	0-34	F		

До екзамену допускаються студенти, які виконали практичні завдання, та засвоїли рекомендований мінімум теоретичних понять, виконали поточні модульні тести, прозвітували про самостійну роботу, і накопили мінімум 35 балів на протязі семестру. Контроль проводиться, як правило, шляхом виконання індивідуальних завдань в електронній формі із подальшою перевіркою їх викладачем при підтримці автоматичних систем навчання та оголошення оцінки.

Методи викладання, які використовуються / Alkalmazott oktatási-tanítási módszerek / Methods of teaching used:

	Метод	Характеристика	Переваги	Використовуються
Класичні методи (за характером пізнання)	Пояснювально-ілюстративний	Лекції, пояснення.	Структурованість, традиційність, досвід.	так
	Репродуктивний	Відтворення інформації.	Закріплення знань.	
	Частковопошуковий	Певна свобода у дослідженні.	Мотивує до пошуку, самостійної роботи.	так
	Обговорення	Дискусія на семінарських заняттях.	Підсилює критичне та аналітичне мислення.	
	Дослідницький	Самостійні пошукові проекти.	Підсилює аналітичне мислення.	
Інноваційні та активні методи	Активне навчання (Active Learning)	Студенти активно здійснюють дослідницьку чи практичну діяльність: групова робота, рольові ігри, симуляції, кейсстадії.	Знижує рівень невдач та підвищує успішність студентів порівняно з лекційною формою	
	Навчання на основі проблем (Problem-Based Learning – PBL)	Студенти працюють у малих групах над реальними чи уявними відкритими завданнями. Акцент робиться на самостійне дослідження, критичне мислення, комунікацію та колективну роботу.	Залученість, критичне мислення	
	Проектне навчання (Project-Based Learning)	Студенти вирішують практичні проекти, які мають зв'язок із професійною діяльністю.	Неформальна атмосфера стимулює розвиток творчості, навичок роботи в команді, інноваційності та гнучкості	так
	Командне навчання (Team-Based Learning – TBL)	Структурована групова робота з попередньою підготовкою, оцінюванням на основі командних рішень, зворотним зв'язком в реальному часі.	Комунікація, відповідальність. Активно використовується для підвищення залученості і довгострокового засвоєння знань.	
	Перевернутий клас (Flipped Classroom)	Студенти опрацьовують теоретичний матеріал вдома (лекції онлайн, відео, тексти), а аудиторія	Гнучкість, глибша робота	

		використовується для практичних задач, дискусій, кейсів й колективної роботи під супроводом викладача.		
	Змішане навчання (Blended Learning)	Поєднує онлайн-інструменти з аудиторними заняттями. Наприклад, частково онлайн-доставлення контенту + класні сесії для обговорень або консультацій.	Підвищує гнучкість і дозволяє орієнтуватися на індивідуальні потреби студентів.	
	Навчання через гру – гейміфікація (Gamification)	Навчальний контент перепроєктовується у формат гри або симуляції. Викладач додає ігрові елементи до існуючого контенту, без змін сутності матеріалу.	Викликає внутрішню мотивацію, задоволення від прогресу, позитивну реакцію на невдачі, соціальну взаємодію і змагальність.	
	Навчання через дослідження (Inquiry-Based Learning – IBL)	Студенти формують питання, досліджують тему, стають кураторами власного навчання, а викладач діє як фасилітатор.	Цей метод стимулює критичне мислення і дослідницьку активність.	
Інші методи				