

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Програмування комп'ютерних мереж

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

вибіркова

(обов'язкова чи вибіркова)

Освітньо-професійна програма – *Комп'ютерна інженерія*

Спеціальність *123 – Комп'ютерна інженерія*

(шифр і назва спеціальності)

Галузь знань *12 – Інформаційні технології*

(шифр і назва галузі знань)

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання – *українська*

(мова, на якій читається дисципліна)

Розробники: Лазорик Василь Васильович, доцент кафедри математичних проблем управління і кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів)

Контактний тел. 050-374**97

E-mail: v.lazoryk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1077>

Консультації

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Швидкий розвиток комп'ютерної техніки і комп'ютерних мереж – це одна з характерних примет сучасного періоду розвитку суспільства. Ключем до оволодіння багатьма сучасними перспективними спеціальностями є вміння використовувати ці технології, розробляти програмного забезпечення на належному рівні. Дисципліна «Програмування комп'ютерних мереж» є кроком для навчання розробки програмного забезпечення для комп'ютерних мереж. Отримані знання, вміння та навички це основи розробки програмних застосувань для комп'ютерних мереж.

Навчання проводиться у формі лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи.

2. Мета навчальної дисципліни.

Мета дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж» – навчити студентів використовувати мережі та типові програмне забезпечення, розробляти програми для різного типу мереж. Ознайомлення із основними типами сучасних комп'ютерних мереж та технологіями, що застосовуються в мережах. Метою вивчення дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж» є підготовка фахівців, що володіють сучасними засобами комп'ютерними технологіями і вміють використовувати їх при практичному вирішенні практичних задач. Знання комп'ютерних мереж стало сьогодні одним з найважливіших показників рівня кваліфікації інженера-програміста.

Завдання дисципліни полягає у набутті теоретичних знань та формуванні практичних умінь у сфері будови розробки програмного забезпечення для комп'ютерних мереж. Забезпечити ґрунтовне оволодіння студентами основними засобами і технологіями створення мережевих додатків з інтерфейсом "сокетів"; розкрити значення мережевих технологій в загальній і професійній освіті людини. Сформувати у студентів достатні знання, вміння та навички, необхідні для ефективного використання мережевих технологій в професійній діяльності.

3. Пререквізити.

Алгоритмізація та програмування. Архітектура комп'ютерів. Об'єктно-орієнтоване програмування. Операційні системи. Комп'ютерні мережі.

4. Результати навчання.

Знати.

Загальні компетентності

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

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.

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

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен знати:

- про основні методи та способи розробки нових перспективних програмних продуктів для широкого кола задач в середовищі локальних мереж та Інтернет;
- про перспективи розвитку та використання сучасних мережевих технологій для обробки інформації в корпоративних інформаційно-аналітичних системах;

- про принципи створення одно і багато – потокових TCP і UDP серверів з використання різних методів вводу-виводу;
- можливості компоненту Internet Direct(Indy);
- класи для створення клієнт – серверних додатків;
- можливості видаленого виклику процедур(RPC);
- про безпеку та надійність мережевих додатків.

Вміти.

Результати навчання

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

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.

РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен *вміти*:

- створювати клієнтські та серверні додатки з використанням протоколів IP, TCP, UDP і інтерфейсу «сокетів» в середовищі ОС Windows та Linux;
- уміти створювати багатопотокові серверні додатки з використанням методик синхронного і асинхронного введення-виведення в середовищі ОС Windows та Linux;
- уміти створювати клієнтські та серверні додатки з використанням Indy;
- уміти створювати захищені клієнтські і серверні додатки з використанням інтерфейсу «сокетів» і бібліотеки SSL;
- створювати клієнтські та багатопотокові серверні додатки на об'єктно-орієнтованій мові Java;
- використовувати сучасні інструменти для налагодження клієнтських і серверних додатків.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Програмування комп'ютерних мереж</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	Годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1(5)	2(10)	4	120	2	15			15	90	0	Залік
Заочна	1(5)	2(10)	4	120	2	4			4	112	0	Залік

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Мережеві додатки. Основи та особливості програмування.											
Тема 1. Введення в стек протоколів TCP/IP. Рівні програмування в мережах.	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Тема 2. Введення в елементарні сокети.	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Тема 3. Основні відомості про сокети UDP.	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Тема 4. Основні відомості про сокети TCP	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Разом за ЗМ1	64	8		8		48	64	2		2		60
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Засоби програмування в комп'ютерних мережах.											
Тема 5. Створення клієнтських і серверних додатків з використанням компоненти Internet Direct(Indy).	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Тема 6. Створення клієнтських і серверних додатків з використанням об'єктно-орієнтованих сокетів Java .	12	2		2		8	12	0.5		0.5		11
Тема 7. Створення клієнтських і серверних додатків з використанням складних мережевих методик : RPC, CORBA, SOAP.	16	2		2		12	16	0.5		0.5		15
Тема 8. Безпека мережевих методів. Основи техніки налагодження мережевих додатків.	12	1		1		10	12	0.5		0.5		11
Разом за ЗМ 2	56	7		7		42	56	2		2		52
Усього годин	120	15		15		90	120	4		4		112

5.3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Створення програм клієнта і серверу TCP з використанням блокуючих сокетів	4
2	Лабораторна робота № 2. Створення програм клієнта і серверу UDP з використанням неблокуючих сокетів і широкомовної розсилки.	4
3	Лабораторна робота № 3. Створення програм клієнта і серверу з використанням компоненти Indy.	4
4	Лабораторна робота № 4. Створення програм клієнта і серверу TCP/UDP з використанням Java орієнтованих сокетів.	4

5.4. Тематика індивідуальних завдань

№	Назва теми
1	Структура IPv4 адреси сокета.
2	Структура IPv6 адреси сокета.
3	Бібліотека «сокетів» Берклі
4	Бібліотека «сокетів» WinSock
5	Компоненти Indy
6	Java. Клас Socket.
7	Java. Клас InetAddress.
8	Java. Клас DatagramPacket.
9	Java. Клас URL.
10	Java. RMI.
11	Основи RPC.
12	Основи CORBA.
13	Основи DCOM.
14	Основи SOAP.
15	Основи .NET Remoting.
16	Основи REST.

5.5. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Архітектура клієнт-сервер.
2	Мережевий рівень IP, ICMP.
3	Транспортний рівень : UDP – датаграми та TCP – потік.
4	Багатопотокові та однопотокові сервери. Сервлети.
5	Кластерна технологія.
6	Компоненти клієнта та сервера Indy.
7	Засоби мережевого програмування Java.
8	Класи в Java для програмування мереж.
9	Поняття про розподілені інформаційні системи.

10	Компоненти розподіленої системи та їх взаємодія по мережі.
11	Балансування навантаження та продуктивність розподілених систем.
12	Засоби CORBA та SOAP.
13	Конфіденційність при пересиланні інформації по мережі.

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є лабораторні роботи, тести та контрольні роботи.

Вид підсумкового контролю – залік та іспит.

Засоби контролю - Тести. ККР.

Засоби оцінювання

- лабораторні роботи;
- тести;
- контрольні роботи;
- залік.

7. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Загальні вимоги для одержання оцінки:

«відмінно» – студент вільно володіє матеріалом дисципліни; може самостійно і грамотно провести всі необхідні розробки і викладки з усіх передбачених програмою питань, може розв'язувати нестандартні задачі, відповідь охоплює не менше 90% матеріалу питань в білеті.

«добре» – студент вільно орієнтується у матеріалі дисципліни; може грамотно відтворити лекційний матеріал; може розв'язувати всі стандартні задачі з матеріалу дисципліни; відповідь охоплює не менше 75% матеріалу питань в білеті.

«задовільно» – студент знає основні поняття і твердження, але не всі може відповідно обґрунтувати; може розв'язати прості стандартні задачі; відповідь охоплює не менше 60% матеріалу питань в білеті.

«незадовільно» – вимоги позитивних оцінок не виконуються, відповідь містить менше 60% потрібного матеріалу питань білету.

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінювання в системі ECTS	Оцінка за національною шкалою	Залік за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)	Зараховано
80-89	B	4 (добре)	
70-79	C	4 (добре)	
60-79	D	3 (задовільно)	
50-59	E	3 (задовільно)	
35 - 49	FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	Не зараховано
1 - 34	F	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Підсумковий контроль (залік)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	M1	T5	T6	T7	T8	M2		
7	5	8	5	5	6	7	11	6	5	40	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів; M1, M2 – модульні контрольні роботи
Вид підсумкового контролю – залік.

8. Рекомендована література Фахова (основна)

1. Tyson Cadenhead Socket.IO cookbook : over 40 recipes to help you create real-time JavaScript applications using the robust Socket.IO framework. Published Birmingham, UK : Packt Publishing, 2015, 184 pages
2. Rohit Rai Socket.IO Real-time Web Application Development. Published Birmingham, UK : Packt Publishing, 2015, 184 pages ISBN 978-1-78216-078-6
3. Lewis Van Winkle Hands-On Network Programming with C: Learn socket programming in C and write secure and optimized network code, Packt Publishing, Publish Date May 13, 2019, Pages 478
4. Warren Gay Linux Socket Programming by Example. Publisher 2000, , Page 576, ISBN-10 : 0789722410 ISBN-13 : 978-0789722416
5. John Yoon Hacking Networks Python: Socket programming for packet analysis and inspection. Paperback ASIN : B09L5362KS, 2021, Pages 103
6. Микитишин А.Г., Митник М.М. , Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. книга.1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України). - Магнолія 2006, 2021. - 256 с.
7. Микитишин А.Г., Митник М.М. , Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. книга.2. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України). - Магнолія 2006, 2021. - 328 с.

Допоміжна

1. Brian "Beej Jorgensen" Hall Beej's Guide to Network Programming: Using Internet Sockets. Paperback, 2019, Pages 174 ISBN-101705309909 : , ISBN-13 : 78-1705309902
2. Richard M Reese Learning Network Programming with Java. Packt, 2015, Pages 292 ISBN 9781785885471
3. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Indy - **Internet direct**. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : – <http://www.indyproject.org/> 27.09.22
2. Програмування сокетів для комп'ютерних мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : – <https://uk.go-travels.com/41970-definition-of-socket-817934-5643039/> 27.09.22
3. Tutorials on Windows Network Programming With Working C#, VB .NET and C++/CLI .NET Code Examples [Електронний ресурс]. – Режим доступу : – <https://www.winsocketdotnetprogramming.com> 29.08.22

4. SOCKETS - SERVER & CLIENT – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : – https://www.bogotobogo.com/cplusplus/sockets_server_client.php 29.08.22
5. C++ Sockets Library [Электронный ресурс]. – Режим доступа : – <https://www.alhem.net/Sockets/> 29.08.22
6. Sockets in .NET [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/fundamentals/networking/sockets/sockets-overview> 29.08.22