Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
_____ О. В. Ангельський
"____" _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Програмування комп'ютерних мереж
(назва навчальної дисципліни)

вибіркова
(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія
(назва програми)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

фізико-технічних та комп'ютерних наук
(назва факультету/ навчально-наукового інституту,
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни
ВПЗ Програмування комп'ютерних мереж
(назва навчальної дисципліни)
складена відповідно до освітньо-професійної програми
Комп'ютерна інженерія, 123 Комп'ютерна інженерія,
(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності)
12 Інформаційні технології, 15 квітня 2021 р.
(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Лазорик Василь Васильович доцент кафедри Математичних проблем управління і кібернетики, канд. фіз.-мат. наук, доцент
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від "29" серпня 2022 року

Завідувач кафедри _____ *(Воробець Г.І.)*
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "31" серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
_____ (Струк Я. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Чернівецький національний університет , 2022 рік
© Чернівецький національний університет , 2023 рік

1. Мета навчальної дисципліни.

Швидкий розвиток комп'ютерної техніки і комп'ютерних мереж – це одна з характерних прикмет сучасного періоду розвитку суспільства. Ключем до оволодіння багатьма сучасними перспективними спеціальностями є уміння 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.

Мета дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж» – навчити студентів використовувати мережі та типове 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 технології 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.

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

2. 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 використовування 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 проєкти 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.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _ Програмування комп'ютерних мереж													
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

3.2. Структура змісту 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

3.3. Тематика 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.	3

3.4. 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.

3.5. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

№	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.

4. Методи навчання

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни «Програмування комп'ютерних мереж» використовуються наступні методи навчання.

4.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

4.2. Індуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні технічних задач, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями (комп'ютерами) та програмними продуктами.

4.3. Репродуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

4.4. Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань. Слід зауважити, що під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

4.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

5. 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	Оцінювання в системі ECTS	Оцінка за національною	Залік за національною

дисципліни		шкалою	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	

6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів є

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

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є лабораторні роботи, тести та контрольні роботи. Засоби контролю - Тести. ККР.

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										**Підсумковий контроль (залік)**	**Сумарна кількість балів**
Змістовий модуль 1					**Змістовий модуль 2**						
Т1	Т2	Т3	Т4	М1	Т5	Т6	Т7	Т8	М2		
7		5	8	5	6	7	11	6	5	40	**100**

Т1, Т2 ... Т8 – теми змістових модулів; М1, М2 – 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.

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