

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор із науково-педагогічної
роботи _____ О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ
(Ч.2 МЕРЕЖНЕ ПРОГРАМУВАННЯ)


Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

освітня програма Комп'ютерна інженерія

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник: Кузьма Катерина Теодозіївна, старший викладач кафедри інформаційних технологій, кандидат технічних наук  (Кузьма К.Т.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  (Зосімов В.В.)
«26» серпня 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОПШ
«Комп'ютерні науки», бакалаврський рівень
кандидат технічних наук,

старший викладач кафедри інформаційних технологій  (Кузьма К.Т.)

Анотація

Сучасні вимоги до спеціалістів з комп'ютерних наук ґрунтуються на глибоких науково-технічних знаннях та вміннях розв'язувати практичні задачі, в тому числі задачі щодо проектування корпоративних розподілених інформаційних систем. Розвиток та ускладнення бізнес-процесів, високі вимоги до складності та швидкості обчислень, збереження великого об'єму даних призводять до виключної ролі мережних інформаційних технологій, розподілених обчислювальних систем, комплексів гетерогенних реальних та віртуальних обчислювальних машин, як основного компоненту ІТ-інфраструктури.

Курс «Мережне програмування» спрямований на вивчення базового механізму мережевої взаємодії в сучасних інформаційних системах. Студенти ознайомлюються із процедурою роботи сокетів в .NET, створюють типові додатки з потоковим типом взаємодії, організовують взаємодію з використанням протоколів TCP, UDP, досліджують механізм роботи протоколів HTTP, FTP, SMTP.

Ключові слова: мережне програмування, розподілена взаємодія, робота з мережею, сокети.

Abstract

Modern requirements for computer science specialists are based on deep scientific and technical knowledge and skills to solve practical problems, including problems related to the design of corporate distributed information systems. The development and complexity of business processes, high demands on the complexity and speed of computing, storage of large amounts of data lead to the exclusive role of network information technology, distributed computing systems, heterogeneous real and virtual computers as a key component of IT infrastructure.

The course "Network Programming" is aimed at studying the basic mechanism of network interaction in modern information systems. Students get acquainted with the procedure of sockets in .NET, create standard applications with streaming type of interaction, organize interaction using TCP, UDP, explore the mechanism of HTTP, FTP, SMTP.

Keywords: network programming, distributed interaction, network work, sockets.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Варіативна
	Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розробка клієнт-серверної програми	Освітня програма: 123 Комп'ютерна інженерія	<i>Рік підготовки:</i>
		2ск/4-й
Загальна кількість годин – 90.		<i>Семестр</i>
		4/8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2. самостійної роботи студента – 3.	Ступінь бакалавра	<i>Лекції</i> 16 год.
		<i>Лабораторні роботи</i> 14 год.
Електронна адреса дистанційного курсу на платформі Moodle: <i>http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=41</i>		<i>Самостійна робота</i> 60 год.
		<i>Вид контролю:</i> залік

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить(%):

для денної форми навчання – 33 / 67.

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Метою курсу: «Комп'ютерні мережі (ч.2 Мережне програмування)» є: вивчення принципів розробки багатопоточних мережних додатків, що використовують протоколи TCP і UDP.

Завдання курсу: ознайомлення із методами реалізації мережних додатків з використанням прикладного інтерфейсу програмування сокетів; придбання навичок використання середовища розробки прикладних мережних додатків; набуття досвіду розробки мережних програмних засобів.

Передумови для вивчення дисципліни: курс базується на дисциплінах «Програмування», «Програмна інженерія», «Комп'ютерні системи» «Системне та прикладне програмне забезпечення».

Навчальна дисципліна складається з 3-х кредитів.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності.

ПРН 11. Вміти використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач.

ПРН 23. здатність використовувати професійні знання та практичні навички для вирішення практичних завдань з комп'ютерної інженерії.

Згідно з вимогами ОПП студент оволодіває такими *компетентностями*:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

II. Фахові:

ФК6. Здатність проєктувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК11. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

ФК16. Здатність проєктувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею

Тема 1. Введення в мережне програмування

Фізична мережа. Модель OSI. IP - Internet Protocol. Протоколи TCP і UDP. Протоколи ICMP і IGMP. Протоколи Інтернету та електронної пошти

Тема 2. Віддалена взаємодія в .NET.

Сервер. Клієнт. Простір імен System.Net. Сериалізація. Робота з URI. Клас WebClient

Тема 3. Робота з мережею

Класи WebRequest і WebResponse. Класи .NET для IP-адрес. Web-проксі. Аутентифікація та дозволи

Кредит 2. Робота із сокетами

Тема 4. Сокети. Створення серверу.

Типи сокетів. Порти. Класи для роботи із сокетами в .NET. Клас System.Net.Sockets.Socket. Створення серверу. Приклад побудови додатку з використанням асинхронних сокетів. Дозволи сокетів.

Тема 5. Створення клієнта.

Створення клієнта. Класи TcpListener та TcpClient.

Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP

Тема 6. Протоколи TCP, UDP

Протокол TCP, клас TcpClient. Клас TcpListener. Протокол UDP. Клас UdpClient. Пиклад додатку UDP. Передача файлів по UDP.

Тема 7. Огляд багатоадресних передач. Широкомовна передача. Моделі додатків та архітектура сокетів групової розсилки. Використання сокетів групового розсилання в .NET. Інтерактивний форум з груповим розсиланням.

Тема 8. Протоколи HTTP

Протокол HTTP. Класи HttpRequest і HttpResponse. Управління з'єднанням HTTP.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин, денна форма					
	усь го	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею						
Тема 1. Введення в мережне програмування	8	2				6
Тема 2. Віддалена взаємодія в .NET.	10	2		2		6
Тема 3. Робота з мережею	12	2		2		8
Разом за кредитом 1	30	6		4		20
Кредит 2. Робота із сокетями						
Тема 4. Сокети. Створення серверу.	15	2		2		11
Тема 5. Створення клієнта.	15	2		2		11
Разом за кредитом 2	30	4		4		22
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP						
Тема 6. Протоколи TCP, UDP	10	2		2		6
Тема 7. Огляд багатоадресних передач.	10	2		2		6
Тема 8. Протоколи HTTP	10	2		2		6
Разом за кредитом 3	30	6		6		18
Усього годин	90	16		14		60

4. Теми лекційних занять

Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею	
Тема 1. Введення в мережне програмування	2
Тема 2. Віддалена взаємодія в .NET.	2
Тема 3. Робота з мережею	2
Кредит 2. Робота із сокетями	
Тема 4. Сокети. Створення серверу.	2
Тема 5. Створення клієнта.	2
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP	
Тема 6. Протоколи TCP, UDP	2
Тема 7. Огляд багатоадресних передач.	2
Тема 8. Протоколи HTTP	2
Всього:	16

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею		
1	Тема 2. Робота з класом WebClient	2
2	Тема 3. Робота з класами WebRequest і WebResponse	2
Кредит 2. Робота із сокетами		
3	Тема 4. Створення мережного додатку з використанням сокетів.	2
4	Тема 5. Створення клієнта.	2
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP		
5	Тема 6. Побудова мережного додатку з використанням протоколу TCP	2
6	Тема 7. Інтерактивний форум з груповим розсиланням	2
7	Тема 8. Інтерактивний форум з груповим розсиланням	2
	Усього годин	14

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Протоколи ICMP і IGMP. Протоколи Інтернету та електронної пошти.	6
2	Тема 2. Робота з URI. Клас WebClient.	6
3	Тема 3. Web-проксі. Аутентифікація та дозволи.	8
4	Тема 4. Програма сканування портів. Дозволи сокетів.	11
5	Тема 5. Класи TcpListener та TcpClient.	11
6	Тема 6. Пиклад додатку UDP. Передача файлів по UDP.	6
7	Тема 7. Використання сокетів групового розсилання в .NET. Інтерактивний форум з груповим розсиланням.	6
8	Тема 8. Зчитування та запис cookie. NET та електронна пошта. Використання FTP	6
	Усього годин	60

7. Індивідуальне науково-дослідне завдання

В рамках даного курсу кожен студент розробляє окремий проєкт, який представляє собою клієнт-серверний додаток.

Обов'язкові вимоги до проєкту:

- наявність серверного модуля у вигляді консольного або віконного програми;
- наявність клієнтського модуля у вигляді віконного програми;
- спільне функціонування двох вищевказаних модулів, що полягає в обміні повідомленнями між ними.

Додаткові вимоги до проєкту:

- застосування серіалізації і десеріалізації для обміну інформацією між клієнтом і сервером;
- розробка спеціального класу (або декількох класів) для обміну інформацією між клієнтом і сервером;
- застосування багатопотоковості на сервері та / або на клієнті;
- використання бази даних в серверному додатку.
- застосування технологій симетричного та / або асиметричного шифрування та / або цифрового підпису при передачі даних від клієнта до сервера та / або від сервера клієнту.

Можливі теми проєктів:

1. чат (система обміну текстовими повідомленнями) з авторизацією учасників та, можливо, шифруванням всіх повідомлень;
2. система для ідентифікації співробітників з особистих ідентифікаторів;
3. система для пошуку інформації про товар за штрих-кодом;
4. платіжний термінал для проведення операцій з банківським рахунком;
5. корпоративна система обміну повідомленнями, в якій не потрібно секретності, але обов'язково забезпечити цілісність повідомлень за допомогою технології цифрового підпису.

Слід зазначити, що в клієнтському додатку передбачається тільки введення даних користувачем через текстові поля та інші елементи інтерфейсу - прапорці, радіокнопки, списки тощо. Зчитування штрих-кодів, відбитків пальців та інших нестандартних даних вимагає спеціальних периферійних пристроїв та не розглядається в даному курсі.

8. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань. Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (екзамен, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу дисципліни.

Критерії оцінювання відповідей на лабораторних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 150 до 300 балів (за 3 кредити).

Розподіл балів, які отримують студенти:

4(ск)/8-й семестр – залік

Лабораторні роботи, поточне тестування, усне опитування			Контрольні роботи	Самостійна робота	Накопичувальні бали/ Сума
Тема1-3	Тема4-5	Тема6-8	80 (2*40)	90 (3*30)	300
40	50	40			

9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

10. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання заліку.

11. Рекомендована література

Базова

1. Устенко С. А., Устенко І. В., Борисенко В. Д. Мережне програмування: навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2019. 172 с.
2. Устенко С. А., Устенко І. В. Мережні інформаційні технології. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2016. 321 с.
3. Кумар В., Кровчик Э., Лагари Н. и др. .NET. Сетевое программирование. М.: Издательство "Лори", 2017. 400 с.
4. Лёве Дж. Создание служб Windows Communication Foundation. СПб.: Питер, 2018. 592 с.
5. Байдачный С.С. .NET Framework. Секреты создания Windows-приложений. М.: СОЛОН-Пресс, 2017. 736 с.

Допоміжна

1. Троелсен Э. С# и платформа .NET. Библиотека программиста. – СПб. : Питер, 2017.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 3-е изд. СПб.: Питер, 2016. 958 с.
3. Michaelis Mark. Essential C# 7.0. Addison-Wesley Professional, 2018. 1088 p.
4. Васильев А.Н. Программирование на С# для начинающих. Основные сведения. М.: Эксмо, 2018. 586 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Сетевое программирование в С# и .NET- <https://metanit.com/sharp/net/>
2. Сетевое программирование на С# - https://professorweb.ru/my/csharp/web/level1/web_index.php
3. Разработка приложений на С# в среде Visual Studio
В.М. Снетков <http://www.intuit.ru/department/se/csharpvs2005>
4. Руководство по программированию на С#
<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd.aspx>