

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

МЕРЕЖНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Ступінь магістра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

2020 – 2021 навчальний рік

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

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

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

Програму погоджено з гарантом ОПП «Комп'ютерні науки», магістерський рівень доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних технологій [підпис] (Борисенко В.Д.)

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 – 6	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Варіативна
Загальна кількість годин 180	Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки	<i>Семестр</i>
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розробка клієнт-серверної програми		2-й
		<i>Лекції</i>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента - 12	Ступінь: магістра	16 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>
		-
		<i>Лабораторні</i>
		44 год.
		<i>Самостійна робота</i>
		120 год.
Електронна адреса дистанційного курсу на платформі Moodle: <i>http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=41</i>		Вид контролю: залік

Мова навчання – українська.

Примітка.

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

для денної форми навчання – 37 / 63.

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Мета курсу: 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», «Алгоритми та структури даних», «Організація баз даних», «Системне програмування та операційні системи».

Навчальна дисципліна складається з 6-ти кредитів.

Програмні результати навчання:

ПР4. Володіти принципами рішення задач, термінологією, основними поняттями та означеннями в галузі модельно-орієнтованого проектування та реалізації програмних систем.

ПР7. Використовувати набуті знання у професійній діяльності.

ПР12. Застосовувати знання в розробці сучасних мобільних технологій програмування, операційних систем; системного аналізу, моделювання систем, методів тестування ПЗ в професійній діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими *компетентностями:*

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність покращувати інтелектуальні здібності та розвиватися, готовність виявити максимум своїх можливостей, ставитись відповідально до роботи, що виконується.

ЗК2. Володіння методами і засобами підтримки командної роботи, планування та ефективної організації праці, безперервного контролю якості результатів роботи, соціальної комунікації.

II. Фахові:

ФК9. Здатність створювати та програмно реалізовувати алгоритми розв'язання задач, розробляти прикладне програмне забезпечення інформаційних систем і технологій.

ФК10. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань в області комп'ютерних наук.

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 HttpWebRequest и HttpWebResponse. Управління з'єднанням HTTP.

Кредит 4. Потоки

Тема 9. NetworkStream та текстові потоки

Тема 10. Потоки бінарних даних

Кредит 5. Протокол FTP, технологія Message Queuing

Тема 11. Протокол FTP. FtpWebRequest та FtpWebResponse. Команди протоколу FTP

Тема 12. Технологія Message Queuing

Кредит 6. Робота з електронною поштою

Тема 13. Робота з електронною поштою, протокол SMTP

3. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин, денна форма					
	усього 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	6	2				4
Тема 2. Віддалена взаємодія в .NET.	12	2		4		6
Тема 3. Робота з мережею	12	2		4		6
Усього:	30	6		8		16
Кредит 2. Робота із сокетами						
Тема 4. Сокети. Створення серверу.	15	2		4		9
Тема 5. Створення клієнта.	15	2		4		9
Усього:	30	4		8		18
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP						
Тема 6. Протоколи TCP, UDP	10	2		4		4
Тема 7. Огляд багатоадресних передач.	10	2		2		6
Тема 8. Протоколи HTTP	10	2		2		6
Усього:	30	6		8		16
Кредит 4. Потоки						
Тема 9. NetworkStream та текстові потоки	15			4		11
Тема 10. Потоки бінарних даних	15			4		11
Усього:	30			8		22
Кредит 5. Протокол FTP, технологія Message Queuing						
Тема 11. Протокол FTP. FtpWebRequest та FtpWebResponse. Команди протоколу FTP	15			4		11
Тема 12. Технологія Message Queuing	15			4		11
Разом за кредитом 5	30			8		22
Кредит 6. Робота з електронною поштою						
Тема 13. Робота з електронною поштою, протокол SMTP	30			4		26
Усього:	30			4		26
Усього:	180	16		44		120

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 сокетами	
Тема 4. Сокети. Створення серверу.	2
Тема 5. Створення клієнта.	2
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, FTP, UDP та HTTP	
Тема 6. Протоколи TCP, FTP, UDP	2
Тема 7. Огляд багатоадресних передач.	2
Тема 8. Протоколи HTTP,SMTP,FTP	2
Усього:	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	4
2	Тема 3. Робота з класами WebRequest і WebResponse	4
Кредит 2. Робота із сокетами		
3	Тема 4. Створення мережного додатку з використанням сокетів.	4
4	Тема 5. Створення клієнта.	4
Кредит 3. Робота із протоколами TCP, UDP та HTTP		
5	Тема 6. Побудова мережного додатку з використанням протоколу TCP	4
6	Тема 7. Інтерактивний форум з груповим розсиланням	2
7	Тема 8. Інтерактивний форум з груповим розсиланням	2
Кредит 4. Потoki		
8	Тема 9. NetworkStream та текстові потоки	4
9	Тема 10. Потoki бінарних даних	4

Кредит 5. Протокол FTP, технологія Message Queuing		
10	Тема 11. Протокол FTP. FtpWebRequest и FtpWebResponse. Команди протоколу FTP	4
11	Тема 12. Технологія Message Queuing	4
Кредит 6. Робота з електронною поштою		
12	Тема 13. Робота з електронною поштою, протокол SMTP	4
	Усього:	44

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Протоколи ICMP і IGMP. Протоколи Інтернету та електронної пошти.	4
2	Тема 2. Робота з URI. Клас WebClient.	6
3	Тема 3. Web-проксі. Аутентифікація та дозволи.	6
4	Тема 4. Програма сканування портів. Дозволи сокетів.	9
5	Тема 5. Класи TcpListener та TcpClient.	9
6	Тема 6. Пиклад додатку UDP. Передача файлів по UDP.	4
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
9	Тема 9. NetworkStream та текстові потоки	11
10	Тема 10. Потоки бінарних даних	11
11	Тема 11. Протокол FTP. FtpWebRequest та FtpWebResponse. Команди протоколу FTP	11
12	Тема 12. Технологія Message Queuing	11
13	Тема 13. Робота з електронною поштою, протокол SMTP	26
	Усього:	120

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 ECTS	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 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 300 до 600 балів (за 6 кредитів).

Розподіл балів, які отримують студенти:

Лабораторні роботи, поточне оцінювання та самостійна робота						Контрольні роботи	Накопичувальні бали/ Сума
Тема 1-3	Тема 4-5	Тема 6-8	Тема 9-10	Тема 11-12	Тема 13	60 (2*30)	600/ 100
90	90	90	90	90	90		

9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної 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.

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>