

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії




**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

2019 – 2020 навчальний рік

Розробник: Кузьма Катерина Теодозіївна, доцент кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук  (Кузьма К.Т.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії  
Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри  (Устенко С.А.)

«27» серпня 2019 р.

## 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 – відсутнє	Освітня програма: 123 Комп'ютерна інженерія	<b><i>Рік підготовки:</i></b>
		2ск/4-й
Загальна кількість годин – 90.		<b><i>Семестр</i></b>
		4/8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2. самостійної роботи студента – 3.	Ступінь бакалавра	<b><i>Лекції</i></b> 16 год.
		<b><i>Лабораторні роботи</i></b> 14 год.
		<b><i>Самостійна робота</i></b> 60 год.
		<b><i>Вид контролю:</i></b> іспит

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 результати навчання

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

**Завдання:** ознайомлення із методами реалізації мережеских додатків з використанням прикладного інтерфейсу програмування сокетів; придбання навичок використання середовища розробки прикладних мережеских додатків; набуття досвіду розробки мережеских 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.

### **Очікувані результати навчання:**

Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності.

Мати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах.

Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.

Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей.

Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

Здатність використовувати професійно-орієнтовані знання і практичні навички з комп'ютерної інженерії для вирішення прикладних задач з розробки апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

Відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

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

### **3. 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, FTP, UDP та HTTP**

Тема 6. Протоколи TCP, FTP, UDP

Протокол TCP, клас TcpClient. FTP Client. 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,SMTP,FTP

Протокол HTTP. Класи HttpRequest и HttpResponse. Управління з'єднанням HTTP. Зчитування та запис cookie. NET та електронна пошта. Використання FTP.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин, денна форма					
	усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
<b>Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею</b>						
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
<b>Разом за кредитом 1</b>	<b>30</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>20</b>
<b>Кредит 2. Робота із сокетами</b>						
Тема 4. Сокети. Створення серверу.	15	2		2		11
Тема 5. Створення клієнта.	15	2		2		11
<b>Разом за кредитом 2</b>	<b>30</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>22</b>
<b>Кредит 3. Робота із протоколами TCP, FTP, UDP та HTTP</b>						
Тема 6. Протоколи TCP, FTP, UDP	10	2		2		6
Тема 7. Огляд багатоадресних передач.	10	2		2		6
Тема 8. Протоколи HTTP,SMTP,FTP	10	2		2		6
<b>Разом за кредитом 3</b>	<b>30</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>18</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>14</b>		<b>60</b>

#### 5. Теми лекційних занять

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

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Мережні поняття та протоколи, робота з мережею</b>		
1	Тема 2. Робота з класом WebClient	2
2	Тема 3. Робота з класами WebRequest і WebResponse	2
<b>Кредит 2. Робота із сокетами</b>		
3	Тема 4. Створення мережного додатку з використанням сокетів.	2
4	Тема 5. Створення клієнта.	2
<b>Кредит 3. Робота із протоколами TCP, FTP, UDP та HTTP</b>		
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
	<b>Усього годин</b>	<b>14</b>

## 7. 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
	<b>Усього годин</b>	<b>60</b>



## 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 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 4 кредити).

#### **Розподіл балів, які отримують студенти:**

8-й семестр – екзамен

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 *0,6= 180 (поточне оцінювання) 300*0,4= 120 (екзамен)

### **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 іспиту.

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Устенко С.А. Мережні інформаційні технології/ С.А. Устенко, І.В. Устенко. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2016. - 321 с.
2. Кумар В., Кровчик Э., Лагари Н. и др. .NET. Сетевое программирование. – М.: Издательство "Лори", 2017. – 400 с.
3. Лёве Дж. Создание служб Windows Communication Foundation. – СПб.: Питер, 2018.-592 с.
4. .NET Framework. Секреты создания Windows-приложений. Байдачный С.С. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017. – 736.

### **Допоміжна**

1. Г. Шилдт. Полный справочник по С#. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2018.
2. Э. Троелсен. С# и платформа .NET. Библиотека программиста. – СПб. : Питер, 2017.
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 958 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2017. — 993 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Программирование на языке С#: разработка консольных приложений  
Е.В. Кудрина, М.В. Огнева, М.С. Портенко  
<http://www.intuit.ru/department/se/csharpdevtools/>
2. Программирование на языке высокого уровня С#  
Т.А. Павловская <http://www.intuit.ru/department/pl/phlcsharp/>
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>

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії



**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


Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Кузьма Катерина Теодозіївна, доцент кафедри комп'ютерної інженерії, кандидат технічних наук


Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії  
Протокол від «27» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри  (Устенко С.А.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року №  
Голова навчально-методичної комісії  (Пархоменко О.Ю.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14  
Голова навчально-методичної комісії університету  (Кузнецова О.А.)

## **ВСТУП**

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі (ч.2 Мережне програмування)» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, освітня програма: Комп'ютерна інженерія.

**Предметом** навчальної дисципліни є основи розробки багатопоточних мережних додатків, що використовують протоколи TCP і UDP.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна "Мережне програмування" належить до циклу професійно-практичної підготовки студентів і базується на вивченні модулів дисциплін «Програмування», «Програмна інженерія», «Комп'ютерні системи» «Системне та прикладне програмне забезпечення».

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

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

**Завдання:** 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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми 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 проектувати, 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 проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС.

## **2. Інформаційний обсяг 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, FTP, UDP та HTTP**

Тема 6. Протоколи TCP, FTP, UDP

Протокол TCP, клас TcpClient. FTP Client. 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,SMTP,FTP

Протокол HTTP. Класи HttpRequest и HttpResponse. Управління з'єднанням HTTP. Зчитування та запис cookie. NET та електронна пошта. Використання FTP.



### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Устенко С.А. Мережні інформаційні технології/ С.А. Устенко, І.В. Устенко. Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2016. - 321 с.
2. Кумар В., Кровчик Э., Лагари Н. и др. .NET. Сетевое программирование. – М.: Издательство "Лори", 2017. – 400 с.
3. Лёве Дж. Создание служб Windows Communication Foundation. – СПб.: Питер, 2018.-592 с.
4. .NET Framework. Секреты создания Windows-приложений. Байдачный С.С. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017. – 736.

#### **Допоміжна**

1. Г. Шилдт. Полный справочник по С#. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2018.
2. Э. Троелсен. С# и платформа .NET. Библиотека программиста. – СПб. : Питер, 2017.
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 958 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2017. — 993 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Программирование на языке С#: разработка консольных приложений  
Е.В. Кудрина, М.В. Огнева, М.С. Портенко  
<http://www.intuit.ru/department/se/csharpdevtools/>
2. Программирование на языке высокого уровня С#  
Т.А. Павловская <http://www.intuit.ru/department/pl/phlcsharp/>
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>

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:**

іспит – 4/8 семестр

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання:**

Стисле опитування на лекційних заняттях, контрольні роботи, поточне тестування, захист лабораторних робіт, теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи.