

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



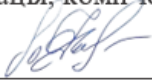
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Об'єктно-орієнтоване програмування**

**Галузь знань -** 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації  
**Спеціальність -** 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної форми навчання (бакалаврат)  
**Освітня програма** Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (освітньо-професійна)  
**Статус дисципліни –** обов'язкова, дисципліна професійної підготовки  
**Факультет** інформаційних технологій  
**Кафедра** автоматизацій, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота студента в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	2 бак	3	5	150	68	17	51			82				+
Разом			5	150	68	17	51			82				+

Робоча програма складена на основі ОПП підготовки бакалаврів та освіти зі спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Програма складена  Юрій ФОРКУН

Схвалено на засіданні кафедри автоматизацій, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки  
 Протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Зав. кафедри автоматизацій, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки  Валерій МАРТИНЮК

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради  Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

## ВСТУП

Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування» є дисципліною прикладного спрямування, яка покликана закріпити та розвинути в здобувачів ступеня бакалавра навичок використання сучасних методів об'єктно-орієнтованого програмування.

**Мета дисципліни:** вивчення теоретичних основ з об'єктно-орієнтованого програмування та проектування, а також вивчення основних конструкцій об'єктно-орієнтованої мови C#, набуття практичних навичок створення програмних продуктів з використанням сучасних засобів розробки додатків

**Завдання дисципліни:** Надати студентам знання і практичні навички використання об'єктно-орієнтованого програмування

**Пререквізити** – програмування, бази даних

**Кореквізити** – веб-технології в автоматизованих системах.

**Предмет дисципліни.** Методології та технології проектування та розробки програмних систем з застосуванням технологій об'єктно-орієнтованого програмування.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам знання і практичні навички з проектування програмних систем з застосуванням технологій об'єктно-орієнтованого програмування.; сформувати компетентності, необхідні при проектуванні та розробці об'єктно-орієнтованих автоматизованих систем.

**Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвиток суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

ФК13. Здатність інтегрувати новітні технології, сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехнічних систем.

**Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:**

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернетресурси.

ПРН9. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людиномашинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

ПРН10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ПРН16. Використовувати інтеграцію новітніх технологій, методів створення Інтернетресурсів та програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення при розв'язування задач проектування і використання систем автоматизації, комп'ютерноінтегрованих технологій та робототехнічних систем.

## ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	третій
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

### Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розуміти основні принципи побудови проектування і конфігурування сучасних комп'ютерних мереж, принципи які забезпечують організацію розподілу інформаційних потоків у корпоративних інформаційних системах. надавати практичні рекомендації щодо проектування, впровадження та використання мережевої системи підприємства; використовувати оптимальні технології з урахуванням особливостей діяльності підприємства.

**Зміст навчальної дисципліни.** Технології об'єктноорієнтованого проектування програмних систем. Множинне Наслідування. Делегати. Події. Універсальність. Класи з родовими параметрами. Коректність і стійкість програмних систем.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 17 год, лабораторні заняття – 51 год, самостійна робота – 82 год, разом – 150 год .

**Форми (методи) навчання:** лекції (з використанням методів візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт, тестування, підсумковий контрольний захід

**Вид семестрового контролю:** іспит

### Навчальні ресурси:

1. Дібрівний О.А. Вступ до об'єктно орієнтованого програмування С#: Навчальний посібник/ О.А.Дібрівний, В.В. Гребенюк– К.: Державний університет телекомунікацій, 2020, - 190 с.
2. David Flanagan JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language/Flanagan David - O'Reilly Media 2020. - 704 p.
3. Joel Murach ASP.NET Core MVC/Murach Joel, Dalamater Mary - Mike Murach & Associates 2020. - 780 p.
4. Mark Seemann. Code That Fits in Your Head: Heuristics for Software Engineering/ Seemann Mark - Addison-Wesley Professional 2021. - 406 pages
5. Tejaswini Jog Java 9.0 to 17.0 Cookbook: A Roadmap with Instructions for the Effective Implementation of Features, Codes, and Programs (English Edition)/Jog Tejaswini, Jog Mandar - BPB Publications, 2022. - 326 pages
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
7. Електронна бібліотека університету Доступ до ресурсу : <http://library.khmnu.edu.ua/>
8. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

Викладач: канд. техн. наук, доцент Форкун Ю.В.

## 2. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Лаб. роб.	Сам. роб.
Тема 1. Технології об'єктноорієнтованого проектування програмних систем	2	6	13
Тема 2. Множинне наслідування.	6	9	13
Тема 3. Делегати.	2	9	13
Тема 4. Події	2	9	14
Тема 5. Універсальність. Класи з родовими параметрами	2	9	14
Тема 6. Коректність і стійкість програмних систем.	3	9	13
Разом за 3-й семестр	17	51	82
<b>Разом за рік</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>82</b>

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	К-сть годин
1	2	3
1	Технології об'єктоорієнтованого проектування програмних систем	2
2	Множинне наслідування.	2
3	Множинне наслідування.	2
4	Делегати	2
5	Події	2
6	Події	2
7	Універсальність. Класи з родовими параметрами	2
8	Універсальність. Класи з родовими параметрами	2
9	Коректність і стійкість програмних систем.	1
	<b>Разом за семестр</b>	<b>17</b>

#### 3.2. ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	2	3
1	Лабораторна робота №1 Класи і об'єкти. Інкапсуляція	3
2	Лабораторна робота №1 Класи і об'єкти. Інкапсуляція	3

3	Лабораторна робота №2 Класи. Одиночне успадкування	3
4	Лабораторна робота №2 Класи. Одиночне успадкування	3
5	Лабораторна робота №3 Структури	3
6	Лабораторна робота №3 Структури	3
7	Лабораторна робота №4 Перерахування	3
8	Лабораторна робота №4 Перерахування	3
9	Лабораторна робота №5 Відносини між класами. Клієнти і нащадки.	3
10	Лабораторна робота №5 Відносини між класами. Клієнти і нащадки.	3
11	Лабораторна робота №6 Інтерфейси. Множинне наслідування	3
12	Лабораторна робота №6 Інтерфейси. Множинне наслідування	3
13	Лабораторна робота №7 Делегати. Функціональний тип даних.	3
14	Лабораторна робота №7 Делегати. Функціональний тип даних.	
15	Лабораторна робота №8 Класи з подіями.	3
16	Лабораторна робота №8 Класи з подіями.	3
17	Лабораторна робота №8 Класи з подіями.	3
18	<b>Разом за семестр</b>	<b>51</b>

### 3.3 ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота студентів *денної* форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань тощо.

Номер тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	2	3
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 1.	6
2	Підготовка до захисту лабораторної роботи №1 та до виконання лабораторної роботи №2.	7
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2. Опрацювання довідкової літератури.	6
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 2	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 3. Опрацювання довідкової літератури.	6

6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 3. Опрацювання довідкової літератури.	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 4. Опрацювання довідкової літератури.	6
8	Опрацювання лекційного матеріалу та довідкової літератури. Підготовка до ТК.	7
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 4. Опрацювання довідкової літератури.	8
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 5. Опрацювання довідкової літератури.	7
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6. Опрацювання довідкової літератури.	8
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 6. Опрацювання довідкової літератури.	7
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи № 7. Опрацювання довідкової літератури	8
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи № 7. Опрацювання довідкової літератури.	7
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №8. Опрацювання довідкової літератури.	8
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №8. Опрацювання довідкової літератури.	7
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до іспиту.	6
Разом		82

#### **4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні заняття проводяться з використанням інформаційних технологій, майстер-класів, практикумів і мають за мету – набуття студентами практичних навичок з проектування та реалізації баз даних за сучасними методиками користування інструментами проектування та програмування баз даних тощо.

#### **5. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на етапи:



Перший етап оцінювання направлений на визначення знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при вирішенні різних питань при проектуванні та програмуванні, вміє розширити їх.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: відтворювати формулювання визначень видів і типів основних понять реляційного підходу тощо.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати смислове виділення, пояснення вибору рішень, методик їх проектування, їх обґрунтування на основі аналізу існуючих.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації. Тобто на цьому рівні студент повинен на основі теоретичних знань вміти проектувати різні відношення бази даних за найбільш поширеними методиками, вносити свої пропозиції щодо удосконалення способів проектування та одержання методів та класів; створювати більш технологічні та економічні програмні засоби, які були би конкурентоспроможними на світовому ринку.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється як середньоарифметична за весь термін. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід, вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно” отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження і конструктивні рішення. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок з розробки веб-систем за різними методиками.

Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв конструктивні особливості програмних засобів та баз даних, швів, що з'єднують його деталі та вміє їх раціонально застосувати, знає методики та вміє ними користуватися при проектуванні бази даних. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали

місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре” отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичні навички з проектування БД, але допустив неточності, не має чіткого поняття про зв'язок між відношеннями бази даних і атрибутів при проектуванні бази даних. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички з розроблення баз даних відповідають мінімальним критеріям оцінювання.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники з лабораторного практикуму та курсового проектування, детальніше розглядаються принципові питання з проектування баз даних при виконанні лабораторних робіт, курсового проекту та їх захисті.

Набуття теоретичних знань і практичних навичок студентом перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою: 5, 4, 3, 2. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт з урахуванням нижче наведених вагових коефіцієнтів..

#### **Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота								Семестровий контроль		
Псеместр										
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль	Іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8			
ВК:								0,4	0,2	0,4

#### **Оцінювання тестових завдань**

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти (*кількість тестових завдань у тесті може бути різною*) тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом (*може бути інший варіант*). Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–10	11–12	13–15	17–20
Оцінка	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин (для закритої форми тестів – по одній хвилині на кожне завдання). Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. При цьому усі графи для відповідей мають бути заповнені цифрами, що відповідають правильним, на погляд студента, відповідям. Через 25 хвилин студенти здають викладачу завдання з талонами відповідей. Викладач на наступному занятті оголошує результати тестування. Тестування студент може також пройти і в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у табл.

#### Перехід від вітчизняної шкали оцінювання до європейської (ECTS)

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна система	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО - глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ - повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ - в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО - неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО - неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО - безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО - необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

#### 8. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ ФОРМ НАВЧАННЯ

1. Парадигми програмування.
2. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування.
3. Фундаментальні поняття ООП.
4. Критика ООП.
5. Сучасні технології та платформи проектування програмних систем.
6. Базові поняття .NetFrameWork.
7. Створення додатків з допомогою .NetFramework
8. Основні поняття класу.
9. Оголошення та структура класу.
10. Дані та методи класу.
11. Декларації private, protected, public.
12. Ініціалізація об'єктів класу.
13. Конструктори та деструктори, їх призначення, оголошення, та варіанти викликів.
14. Звичайні, констатні та статичні дані та методи, особливості їхнього оголошення.
15. Одержання детальної інформації про клас.
16. Абстрактні класи.
17. Розгорнуті й посилальні типи.
18. Класи й структури.
19. Структури.
20. Вбудовані структури.
21. Перерахування
22. Відношення між класами. 23. Відношення "є" і "має"

24. Успадкування.
25. Механізм успадкування.
26. Позитивні аспекти успадкування.
27. Позитивні аспекти успадкування і їх практичні можливості.
28. Реалізація успадкування в C #.
29. Додавання полів нащадком.
30. Конструктори батьків і нащадків.
31. Додавання методів і зміна методів батька.
32. Статичний контроль типів і динамічне зв'язування.
33. Класи без нащадків
34. Означення Інтерфейсу.
35. Два способи реалізації інтерфейсу.
36. Перетворення до класу інтерфейсу.
37. Проблеми множинного спадкування.
38. Колізія імен.
39. Успадкування від загального батьківського класу.
40. Вбудовані інтерфейси.
41. Означення делегата.
42. Функції вищих порядків.
43. Операції над делегатами.
44. Клас Delegate.
45. Основні методи й властивості класу Delegate.
46. Загальні поняття подій.
47. Події для багато адресної передачі.
48. Порівняння методів екземплярів зі статичними методами, що використовуються в якості обробника подій.
49. Використання подійних засобів доступу.
50. Рекомендації по обробці подій в середовищі .NET Framework.
51. Використання вбудованого делегата EventHandler.
52. Використання подій.
53. Наслідування і універсальність.
54. Синтаксис універсального класу.
55. Клас з універсальними методами.
56. Два основні механізми об'єктної технології.
57. Стек.
58. Від абстрактного, універсального класу до конкретних версій.
59. Реалізація стека масивом.
60. Обмежена універсальність.
61. Синтаксис обмежень.
62. Список з можливістю пошуку елементів по ключу. Наслідування і вбудовування.
63. Сумісне використання.
64. Пропозиція using.
65. Універсальність і спеціальні випадки класів .Net Framework і універсальність.
66. Атрибути.
67. Перерахування і атрибут Flags.
68. Клас Attribute.
69. Статичні методи: GetCustomAttribute, GetCustomAttributes, IsDefined.
70. Атрибутні класи.
71. Атрибутний клас AttributeUsageAttribute.
72. Пов'язання атрибуту з програмним елементом.
73. Вбудовані атрибути.
74. Атрибут Serializable.
75. Атрибутний клас ConditionalAttribute.

76. Власні атрибутивні класи.
77. Теги.

### *Рекомендована література*

#### **Основна:**

1. Дібрівний О.А. Вступ до об'єктно орієнтованого програмування С#: Навчальний посібник/ О.А.Дібрівний, В.В. Гребенюк– К.: Державний університет телекомунікацій, 2020, - 190 с.
2. David Flanagan JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language/Flanagan David - O'Reilly Media 2020. - 704 p.
3. Joel Murach ASP.NET Core MVC/Murach Joel, Dalamater Mary - Mike Murach & Associates 2020. - 780 p.
4. Mark Seemann. Code That Fits in Your Head: Heuristics for Software Engineering/ Seemann Mark - Addison-Wesley Professional 2021. - 406 pages
5. Tejaswini Jog Java 9.0 to 17.0 Cookbook: A Roadmap with Instructions for the Effective Implementation of Features, Codes, and Programs (English Edition)/Jog Tejaswini, Jog Mandar - BPB Publications, 2022. - 326 pages
6. Herbert Schildt Java: The Complete Reference, Twelfth Edition/Schildt Herbert - McGrawHill, 2021. - 1280 p.
7. Vasiliev O.M. Programming C++ in examples and problems / O.M. Vasiliev, - K. Lira-K, 2020, - 382 p.
8. Vasiliev O.M. Programming in PYTHON. Theory and practice/ O.M.Vasiliev, - K. Lira-K, 2023, - 462 p.
9. Vasiliev O.M. Programming in PHP. Theory and practice/ O.M.Vasiliev, - K. Lira-K, 2022, - 368 p.

#### **Додаткова:**

10. David Flanagan JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language/Flanagan David - O'Reilly Media 2020. - 704 p.
11. Joel Murach ASP.NET Core MVC/Murach Joel, Dalamater Mary - Mike Murach & Associates 2020. - 780 p.

### *ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ*

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6514>
2. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://lib.khmnu.edu.ua/>.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/?locale=uk>.