

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

Мартинюк О.В.

“25”

06

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Обробка структурованих та неструктурованих даних BigData

(назва навчальної дисципліни)

обов’язкова

(вказати: обов’язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

(назва програми)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

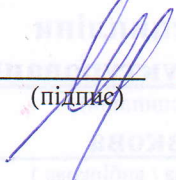
Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Обробка структурованих та неструктурованих даних BigData» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича « 29 » травня 2023 року протокол № 5.

Розробники: к. ф.-м. н., доц. Горбатенко М.Ю.
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

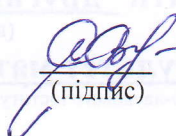
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від “ 25 ” червня 2024 року

Завідувач кафедри  Черевко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від “25” червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики  Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни: формування навичок проектування, розробки, встановлення додатків, побудова моделей з їх подальшим використанням в реальному житті. Знання, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу обробка структурованих та неструктурованих даних BigData, відіграватимуть важливу роль у побудові додатків, які використовуються на підприємствах.

2. Результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичні положення про основи машинного навчання, теоретичні положення про ML.NET, теоретичні положення про вибір та побудову моделей, теоретичні положення про клієнтську обробку, теоретичні положення про взаємодію з користувачем.

вміти: створювати моделі машинного навчання, за допомогою ML.Net, створювати та супроводжувати проекти, коректно обробляти нештатні ситуації, вміти користуватися основними можливостями IDE Visual Studio, Visual Studio Code.

Студент повинен оволодіти програмним матеріалом, виконати лабораторні роботи, засвоїти теоретичний матеріал.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

фахові компетентності:

ФК2. Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем.

ФК6. Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи.

ФК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

ФК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.

та отримуються наступні **програмні результати навчання:**

ПРН6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.

ПРН7. Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.

ПРН10. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	4	120	15	-	-	30	75	-	Екзамен

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекц.	прак./семін.	лаб.	інд.	с.р.		лекц.	прак./семін.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Вступ та базові моделі ML.NET											
Тема 1. Основи машинного навчання в термінах ML.NET	11	2	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Побудова регресійної моделі засобами ML.NET.	16	2	-	5	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Побудова класифікаційної моделі засобами ML.NET.	16	2	-	5	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Побудова моделі кластеризації засобами ML.NET	17	2	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ1	60	8	-	15	-	37	-	-	-	-	-	-
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Просунуті моделі та побудова додатків											
Тема 5. Побудова моделі виявлення	17	2	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-

аномалій засобами ML.NET												
Тема 6. Побудова моделі матричної факторизації засобами ML.NET	17	2	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Робота з ONNX	17	2	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Загальноприйняті принципи побудови додатків з використанням моделей	9	1	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ 2	60	7	-	15	-	38	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	15	-	30	-	75	-	-	-	-	-	-

3.3. Тематика семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені робочим навчальним планом.

3.4. Тематика практичних занять

Практичні заняття не передбачені робочим навчальним планом.

3.5. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Вступ та базові моделі ML.NET		
1	Побудова регресійної моделі на основі обраного тренера засобами ML.NET	5
2	Побудова класифікаційної моделі на основі обраного тренера засобами ML.NET	5
3	Побудова моделі кластеризації на основі обраного тренера засобами ML.NET	5
Змістовий модуль 2. Просунуті моделі та побудова додатків		
4	Побудова моделі виявлення аномалій на основі обраного тренера засобами ML.NET	5
5	Робота з ONNX засобами ML.NET	5
6	Побудова додатку з використанням моделі на основі побудованої моделі ML.NET	5

3.6. Індивідуальні завдання, передбачені робочим навчальним планом

Індивідуальні завдання не передбачені робочим навчальним планом.

3.7. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

№	Назва теми (форма контролю)	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Вступ та базові моделі ML.NET		
1	Основні етапи побудови ML.Net додатку (звіт)	5
2	Аналіз тренерів для регресійної моделі та вибір тренера для поставленої задачі в лабораторній роботі. (звіт)	5
3	Аналіз тренерів для класифікаційної моделі та вибір тренера для поставленої задачі в лабораторній роботі. (звіт)	5
4	Аналіз тренерів для моделі кластеризації та вибір тренера для поставленої задачі в лабораторній роботі. (звіт)	5
Змістовий модуль 2. Просунуті моделі та побудова додатків		
5	Аналіз тренерів для моделі виявлення аномалій та вибір тренера для поставленої задачі в лабораторній роботі або інтеграція з іншими стеками/мовами. (звіт)	5
6	Інтеграція ONNX моделей в ML.NET побудованих в інших середовищах. (звіт)	5
7	Аналіз існуючих підходів та архітектур для побудови додатків з елементами машинного навчання. (звіт)	5
8	Підходи до побудови додатків з використанням моделей (звіт)	5

* ІНДЗ – до змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни визначається викладачем, з урахуванням специфіки дисципліни.

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Використовуються як класичні методи навчання, такі як лекційні та лабораторні заняття, так і Google Classroom, де розміщуються матеріали для ознайомлення та завдання для лабораторних робіт з можливістю завантаження отриманих результатів під час самостійної роботи та роботи над лабораторними роботами, а також перевагу надається використанню Google Forms для проведення підсумкового оцінювання за наявності такої можливості. Google Meet використовується за умови змішаної або дистанційної форми навчального процесу.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання має бути досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали).

5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	Відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	Добре
Задовільно	D (60-69)	Задовільно
	E (50-59)	Достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування навчання є аналітичні звіти та вихідний код проєктів виконаний самостійно або під час командної роботи.

6. Форми поточного контролю

Формами поточного контролю є захист лабораторних робіт, звіти.

Формою підсумкового контролю є екзамен.

7. Рекомендована література

7.1. Фахова (основна)

1. Machine Learning with Microsoft ML.Net: Develop Machine Learning Models with ML.NET from the Developer's perspective // Marco Zamana, 2023, Packt Publishing,
2. Programming ML.NET (Developer Reference) 1st Edition // Dino Esposito, Francesco Esposito, 2022 Microsoft Press.- 256 pp.
3. ML.NET Revealed: Simple Tools for Applying Machine Learning to Your Applications 1st Edition // Sudipta Mukherjee, 2020 Apress.- 192 pp.
4. Microsoft ML.NET Machine Learning for .NET Developers using C#.NET // Dr. A. F. Salam, Jakia Salam, 2019, Independently published.- 175 pp.

5. Automated Machine Learning with Microsoft Azure: Build highly accurate and scalable end-to-end AI solutions with Azure AutoML 1st Edition // Dennis Michael Sawyers, 2021, Packt Publishing.- 340pp.

7.2. Допоміжна

1. Introducing Machine Learning (Developer Reference) // Dino Esposito, Francesco Esposito, 2020, Microsoft Press.- 400 pp.

2. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition // Aurélien Géron, 2022, O'Reilly Media.- 861 pp

3. Programming Machine Learning: From Coding to Deep Learning // Paolo Perrotta, 2020, Pragmatic Bookshelf.- 342 pp.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet>
2. <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/machine-learning/how-does-ml-dotnet-work>
3. <https://github.com/dotnet/machinelearning>

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1 (35 балів)				Змістовий модуль 2 (35 балів)				30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
5	10	10	10	10	10	10	5		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Політика освітнього процесу

Студенти зобов'язані своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання і акуратно їх оформлювати у вигляді звіту з наданням програмного коду у випадку чисельних розрахунків. За необхідністю з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача. Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Виконаний студентом не свій варіант завдання не оцінюється. Складання (перескладання) екзамену проводиться за встановленим деканатом розкладом.

1. Мета навчальної дисципліни: формування навичок проектування, розробки, встановлення додатків, використання сучасних методів програмування та сучасних середовищ розробки. Переваги навчальної дисципліни:

- вивчення сучасних стандартів та підходів до розробки;
- розгляд розробки актуальних типів програмних додатків;
- застосування ефективних практик для написання швидких, стабільних та безпечних додатків;
- коректні підходи при роботі в стандартних та нештатних ситуаціях;
- ефективні принципи організації взаємодії залежностей в середині додатку та коректна робота з зовнішніми залежностями;

2. Результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичні положення про .Net, теоретичні положення про C#, теоретичні положення про клієнтську обробку, теоретичні положення про взаємодію з користувачем, теоретичні положення про обробку виключних ситуацій, теоретичні положення про створення багатопоточних додатків.

вміти: створювати компоненти .Net, за допомогою мови C#, створювати та супроводжувати проекти, коректно обробляти нештатні ситуації, вміти користуватися основними можливостями IDE Visual Studio, Visual Studio Code.

Студент повинен оволодіти програмним матеріалом, виконати лабораторні роботи, засвоїти теоретичний матеріал.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК10. Здатність працювати автономно.

ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК12. Здатність працювати в команді.

фахові компетентності:

ФК1. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.

ФК8. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

ФК11. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну

діяльність, оцінювати накопичений досвід.

та отримуються наступні **програмні результати навчання**:

ПР8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3,4	6,7	8	240	60	-	-	60	120	-	Залік, Іспит
		6	4	120	30	-	-	30	60	-	Залік
		7	4	120	30	-	-	30	60	-	Іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

6 семестр

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		лекц .	прак. / семін .	лаб .	інд .	с.р .		лекц .	прак. / сем. .	лаб .	інд .	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Мова C#											
Тема 1. Вступ. Огляд .Net екосистеми. Основи C#.	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основні конструкції, виняткові ситуації, функції, тестування та налагоджування.	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Створення власних типів та стандарт.	18	4	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Реалізація інтерфейсів, делегатів та події.	18	4	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ1	68	16	-	16	-	36	-	-	-	-	-	-
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. .Net та середовище виконання (Runtime)											
Тема 5. Ефективна робота з ресурсами, інтернаціоналізаці я, регулярні вирази, серіалізація.	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 6. LINQ.	15	4	-	5	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Задачі (Task) та паралельне програмування	17	4	-	5	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Типи додатків та їх використання в реальному житті.	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ 2	52	14	-	14	-	24	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	-	30	-	60	-	-	-	-	-	-

7 семестр

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекц.	прак./ семін.	лаб.	інд.	с.р.		лекц.	прак./ семін.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Дані та веб-додатки											
Тема 1. ADO.NET.	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Entity Framework Core.	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. ASP.NET MVC та Razor pages.	13	3	-	3	-	7	-	-	-	-	-	-
Тема 4. ASP.NET Web API.	13	3	-	3	-	7	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ1	58	14	-	14	-	30	-	-	-	-	-	-
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Сервіси та клієнтська частина.											
Тема 5. Blazor.	11	2	-	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Використання спеціалізованих сервісів.	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 7. MAUI та захист даних в додатках.	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Typescript та взаємодія з фронт-енд додатками.	15	4	-	5	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Типові архітектури, методи розгортання та верифікація.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ 2	62	16	-	16	-	30	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	-	30	-	60	-	-	-	-	-	-

3.3. Тематика семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені робочим навчальним планом.

3.4. Тематика практичних занять

Практичні заняття не передбачені робочим навчальним планом.

3.5. Тематика лабораторних занять

6 семестр

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Мова C#		
1	Розробка додатку за допомогою базових конструкцій.	4
2	Написання тестів та методи налагоджування додатку.	4
3	Створення власних типів згідно стандартів.	4
4	Делегати та події.	4
Змістовий модуль 2. .Net та середовище виконання (Runtime)		
5	Інтернаціоналізація, серіалізація, оптимізація.	4
6	LINQ.	5
7	Розробка асинхронних додатків.	5

7 семестр

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Дані та веб-додатки		
1	Створення додатку з використанням ADO.NET	4
2	Створення додатку з використанням Entity Framework Core.	4
3	Створення додатку з використанням Asp.Net MVC.	3
4	Створення додатку з використанням ASP.NET Web API.	3
Змістовий модуль 2. Сервіси та клієнтська частина.		
5	Створення додатку з використанням Blazor.	3
6	Створення додатку з використанням спеціалізованого сервісу.	4
7	Створення додатку з використанням MAUI.	4
8	Створення клієнт-серверного додатку з використанням Typescript.	5

3.6. Індивідуальні завдання, передбачені робочим навчальним планом

Індивідуальні завдання не передбачені робочим навчальним планом.

3.7. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

6 семестр

№	Назва теми (форма контролю)	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Мова C#		
1	Створення додатку з та без функції Main в коді. (звіт)	3
2	Види логування в додатках для хмарних та серверних типів. (звіт)	3
3	Доцільність використання наслідування, композиції та агрегації в залежності від вимог. (звіт)	3
4	Явна та неявна реалізація інтерфейсів, поліморфізм методу(ів). Приклади. (звіт)	3
Змістовий модуль 2. .Net та середовище виконання (Runtime)		
5	Актуальні формати серіалізації та наявність методів верифікації. (звіт)	3
6	Можливість реалізації власного LINQ провайдера. (звіт)	3
7	Підходи до розробки багатокрокових асинхронних задач. (звіт)	3
8	Дослідження кросплатформеності для різних типів додатків. (звіт)	3

7 семестр

№	Назва теми	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Дані та веб-додатки		
1	Дослідження можливості написання власного маппера за допомогою ADO.NET. (звіт)	3
2	Методи логування чутливих даних в Entity Framework Core. (звіт)	3
3	Можливість композиції ресурсів або оптимізації в Asp.Net MVC. (звіт)	3
4	Можливості розширення ASP.NET Web API функціоналу на приладі додавання нового формату відповіді або авторизації. (звіт)	3
Змістовий модуль 2. Сервіси та клієнтська частина.		
5	Актуальність Blazor для корпоративного ринку. (звіт)	3
6	Приклади задач та доцільність вибору спеціального сервісу. (звіт)	3
7	Методи запуску MAUI додатку на різних платформах. (звіт)	3
8	Переваги строгої типізації на клієнтській стороні. (звіт)	3
9	Актуальні архітектури в хмарних та гібридних середовищах. (звіт)	3

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни визначається викладачем, з урахуванням специфіки дисципліни.

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Використовуються як класичні методи навчання, такі як лекційні та лабораторні заняття, так і Google Classroom, де розміщуються матеріали для ознайомлення та завдання для лабораторних робіт з можливістю завантаження

отриманих результатів під час самостійної роботи та роботи над лабораторними роботами, а також перевагу надається використанню Google Forms для проведення підсумкового оцінювання за наявності такої можливості. Google Meet використовується за умови змішаної або дистанційної форми навчального процесу.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання має бути досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали).

5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	Відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	Добре
Задовільно	D (60-69)	Задовільно
	E (50-59)	Достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування навчання є аналітичні звіти та вихідний код проєктів виконаний самостійно або під час командної роботи.

6. Форми поточного контролю

Формами поточного контролю є захист лабораторних робіт, звіти.

Формою підсумкового контролю є залік (6 семестр) та екзамен (7 семестр).

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Coding Clean, Reliable, and Safe REST APIs with ASP.NET Core 8: Develop Robust Minimal APIs with .NET 8 First Edition // Anthony Giretti, 2023 Apress.- 448pp.
2. ASP.NET 8 Best Practices: Explore techniques, patterns, and practices to develop effective large-scale .NET web apps // Jonathan Danylko, 2023 Packt Publishing.- 253pp.
3. Head First C#: A Learner's Guide to Real-World Programming with C# and .NET Core 4th Edition // Andrew Stellman, Jennifer Greene, 2021 O'Reilly Media.- 800 pp.
4. Pro C# 9 with .NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming 10th ed. // Troelsen A., Japikse Ph., 2020 Apress.- 1411 pp.
5. C# 9.0 in a Nutshell: The Definitive Reference 1st Edition // Joseph Albahari, O'Reilly Media.- 1060 pp.
6. C# 9 and .NET 5 – Modern Cross-Platform Development: Build intelligent apps, websites, and services with Blazor, ASP.NET Core, and Entity Framework Core using Visual Studio Code, 5th Edition 5th ed. Edition // Mark J. Price, Packt.- 822 pp.

7.2. Допоміжна

1. ULTIMATE ASP.NET CORE WEB API // Marinko Spasojevic, Vladimir Pecanac, 2021 CodeMaze, 288 pp.
2. Розробка додатків засобами мови програмування C#: Навч.-метод. посібник для проведення лабораторних робіт для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «системний аналіз» /Є.В.Івохін, М.Ф.Махно, О.Г.Піскунов. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2021. – 100 с.
3. Miles Rob / C# Programming Edition 4.0 // Rob Miles Department of Computer Science University of Hull.- 200 pp.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://www.codecademy.com/learn/learn-c-sharp>
2. <https://visualstudio.microsoft.com/>
3. <https://learn.microsoft.com/>
4. <https://www.w3schools.com/cs/index.php>
5. <https://dotnet.microsoft.com/>

Додатково
(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти

6 семестр

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1 (40 балів)				Змістовий модуль 2 (30 балів)				30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	9	9	9	3		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

7 семестр

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)									Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1 (40 балів)				Змістовий модуль 2 (40 балів)					20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
10	10	10	10	10	9	9	9	3		

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Політика освітнього процесу

Студенти зобов'язані своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання і акуратно їх оформлювати у вигляді звіту з наданням програмного коду у випадку чисельних розрахунків. За необхідністю з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача. Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Виконаний студентом не свій варіант завдання не оцінюється. Складання (перескладання) екзамену проводиться за встановленим деканатом розкладом.