

**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**

**Моделювання соціально-економічних та екологічних процесів**

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**обов'язкова**

(вказати: обов'язкова)

**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: якою мовою викладається дисципліна)

**Чернівці 2024 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни Моделювання соціально-економічних та екологічних процесів

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича «29» травня 2023 року, протокол № 5.

(назва освітньо-професійної програми, дата останнього затвердження)

Розробники: Готинчан Т.І., доцент, канд. фіз.-мат. наук

(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

(підпис)

Черевко І.М.

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від “25” червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики

(підпис)

Сікора В.С.

(прізвище та ініціали)

© ЧНУ, 2024 рік

© Готинчан Т.І., 2024 рік

**1. Мета навчальної дисципліни:** вивчення сучасних математичних моделей соціально-економічної сфери, підприємництва, екологічних процесів та методів їх дослідження. Створення програмних засобів, у бізнес логіці яких використовуються математичні моделі.

**2. Результати навчання:**

**знати:** оптимізаційні моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці, рекламної кампанії та страхування, моделі екологічних процесів.

**вміти:** досліджувати вище зазначенні моделі та робити висновки; створювати та застосовувати програмні продукти дослідження моделей та використання моделей.

Дисципліна формує такі компетентності за ОП:

**Загальні компетентності:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК7. Здатність виявляти та вирішувати проблеми на основі обґрунтованих рішень.

ЗК8. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК10. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**Фахові компетентності спеціальності:**

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК2. Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем.

СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.

СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

СК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.

СК11. Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи на основі математичних моделей і методів прийняття рішень, параметризацію компонентів інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

РН1 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

РН2 Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН8. Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.

РН9 Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

### 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	2	5	150	30			30	90		екзамен

#### 3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Моделі прийняття рішень у ринковій економіці та страхуванні</b>													
Тема 1. <i>Елементи фінансової математики</i>	7	2				5							
Тема 2. <i>Оптимізаційні моделі прийняття рішень у ринковій економіці</i>	27	6		6		15							
Тема 3. <i>Оптимізаційні моделі теорії страхування</i>	29	6		8		15							
Разом за ЗМ 1	63	14		14		35							
<b>Змістовий модуль 2. Моделі екологічних процесів й організації рекламної кампанії</b>													
Тема 1. <i>Моделі демографії</i>	23	4		4		15							
Тема 2. <i>Моделі забруднення річкових водойм</i>	23	4		4		15							
Тема 3. <i>Моделі організації рекламної кампанії</i>	41	8		8		25							
Разом за ЗМ 2	87	16		16		55							
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>90</b>							

### 3.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	<p>Опрацювання моделі. Бізнес аналіз проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Об'єднавшись у команди, опрацювати модель вибраної теми проекту.</li> <li>2) Описати предметну галузь проекту.</li> <li>3) За допомогою прикладних пакетів розв'язати задачі з модельними даними.</li> <li>4) Визначити й обговорити завдання інформаційної системи та технології, що будуть використовуватись у проекті.</li> <li>5) Поділити весь проект на чітко визначені етапи із зазначенням строків виконання,</li> <li>6) Розподілити обов'язки в середині команди.</li> <li>7) Оформити звіт у вигляді текстового документу.</li> <li>8) Завантажити звіт і файли з розв'язками модельних прикладів на Moodle.</li> </ol>	8
2	<p>Опис завдань проекту. Розробка проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Створити технічну документацію проекту, в якій обов'язково зазначити: <ul style="list-style-type: none"> <li>• найменування та призначення проекту;</li> <li>• постановка завдання проекту;</li> <li>• вимоги до функціональних характеристик складових проекту;</li> <li>• вимоги до надійності функціонування проекту;</li> <li>• структуру проекту;</li> <li>• стадії та етапи розробки із зазначенням строків виконання;</li> <li>• зміст робіт по етапах;</li> <li>• способи тестування.</li> </ul> </li> <li>2) Зазначити хто яке завдання виконує на кожному етапі розробки проекту.</li> <li>3) Оформити технічну документацію у вигляді текстового документу і представити на обговорення на 5 тижні навчання. Завантажити технічну документацію на Moodle.</li> <li>4) Виконати завдання перших етапів розробки, термін яких до 8 тижня навчання.</li> <li>5) Продемонструвати виконання розроблених модулів проекту. Завантажити і у текстовому документі вказати посилання на хаб.</li> <li>6) Текстовий файл завантажити на Moodle</li> </ol>	12
3	<p>Завершальний етап розробки проекту. Тестування</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9) Доповнити технічну документацію проекту розділом опису ПО, у якому зазначити: <ul style="list-style-type: none"> <li>• уточнення структури вхідних та вихідних даних,</li> <li>• визначення форми подання вхідних та вихідних даних,</li> <li>• остаточне визначення конфігурації проекту</li> <li>• розробка алгоритму розв'язання завдань частин</li> </ul> </li> </ol>	10

	<p>проекту,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розробка структури компонент проекту,</li> <li>• розробка пояснювальної записки користування проектом розробникам,</li> <li>• розробка пояснювальної записки користування проектом кінцевим користувачем.</li> </ul> <p>10) Зазначити хто яку частину завдання на етапах виконує із зазначенням назв функцій, процедур, дій тощо.</p> <p>11) Оформити доповнену технічну документацію у вигляді текстового документу і представити на обговорення на 12 тижні навчання. Завантажити технічну документацію на Moodle.</p> <p>12) Завершити виконання розробки проекту. Протестувати.</p> <p>13) Продемонструвати виконання розроблених модулів проекту на 12 тижні.</p> <p>14) Усунути можливі недоліки, які виявились на тестуванні.</p> <p>15) Захистити проект на 13-14 тижні.</p> <p>16) Завантажити і у текстовому документі вказати посилання на хаб.</p> <p>17) Текстовий файл завантажити на Moodle</p>	
--	---	--

### **3.4. Самостійна робота студента**

№	Назва теми (форма контролю)	кількість балів
1	Елементи фінансової математики (використання у проекті)	2
2	Моделі екології (реферат)	5
3	Моделі організації рекламної кампанії з врахуванням додаткових параметрів (звіт із дослідженнями)	3

#### **4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни**

- за джерелом передачі та сприймання студентами навчальної інформації:
  - словесні (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж);
  - наочні (ілюстрація, демонстрація);
  - практичні (вправи, проекти);
- за логікою передачі та сприймання студентами навчальної інформації:
  - інформаційно-рецептивний;
  - репродуктивний;
  - проблемний;
  - частково-пошуковий (евристичний);
- за стимулюванням навчально-пізнавальної діяльності:
  - методи стимулювання пізнавальних потреб та інтересів;
  - методи стимулювання обов'язку та відповідальності.

#### **5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

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

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS і є накопичувальною. Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи впродовж навчального семестру оцінюються під час поточного та модульного

контролю в діапазоні загалом від 0 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку) – від 0 до 40 балів.

Протягом семестру студенти виконують 3 лабораторні роботи, кожна з яких є продовженням попередньої. Студенти виконують командні проекти. Завдання проекту за тематикою дослідження і використання моделей обговорюється кожною командою із викладачем. Лабораторні роботи оцінюються відповідно балами: 15, 25 і 20 за повне виконання завдань.

Виконання лабораторних передбачає самостійного опрацювання додаткових інформаційних джерел і домашнього доопрацювання над завданнями, розпочатими в аудиторії. У випадку неістотних помилок при виконанні завдань знімається 1-2 бали, а істотних, необгрунтування застосування методів чи невиконання завдань – 3-5 балів. У разі проходження сертифікованих курсів на навчальних платформах і вчасного подання сертифікатів можливе зарахування сертифікату з відповідної теми. Додатково можна отримати до 10 балів за виконання додаткових завдань.

Підсумковим контролем з дисципліни є залік у вигляді тестування у системі moodle. Варіант тесту містить 40 питань з однією правильною відповіддю, кожне з яких оцінюється в 1 бал.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (заліку).

## 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 результатів навчання можуть бути:

- стандартизовані тести;
- командні проекти;
- сертифікати з проходження курсів.

## 6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є лабораторні роботи.

Формою підсумкового контролю є іспит.

### Політика освітнього процесу

Здобувач зобов'язаний своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання; за необхідності, з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної

роботи питань, відвідувати консультації викладача. Також студенти зобов'язані дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Етичного кодексу ЧНУ». Політика дотримання академічної доброчесності (відповідно до Закону України «Про освіту») полягає у тому, що викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проходження тестування є підставою для дострокового припинення його складання та виставлення негативної оцінки.

## **7. Рекомендована література – основна**

1. Вітлінський В.В. Моделювання економіки. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
2. Кузьменко О. В. Економіко-математичне забезпечення функціонування перестрахового ринку : монографія / О. В. Кузьменко. – Суми : Університетська книга, 2014. – 517 с
3. Кігель В.Р. Математичні методи ринкової економіки: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2003. – 158 с.
4. Кігель В.Р. Методи і моделі прийняття рішень в ринковій економіці: Монографія. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.
5. Лаврик В. І., Боголюбов В. М. Математичне моделювання процесів самоочищення поверхневого стоку урбанізованих територій // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2004. – № 2. – С. 62–65.
6. Мокін В.Б., Мокін Б.І. Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2000. – 152 с.
7. Мокін В.Б. Математичні моделі для контролю та управління якістю річкових вод. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМВінниця, 2005. – 172 с.
8. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління : підруч. для студентів ВНЗ / А. В. Яцик, Л. А. Волкова, В. А. Яцик, І. А. Пашенюк; ред.: А. В. Яцик. - 2-ге вид., доповн. та переробл. - Київ : Талком, 2014. - 405 с. - Бібліогр.: с. 397-400.
9. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології: навч. посібник. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. – 203 с.
10. О. Ю. Широкова, Т. А. Дунаєва . Формування нечіткої структури страхового портфеля. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://www.investplan.com.ua/pdf/8\\_2010/14.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/8_2010/14.pdf)

## **8. Інформаційні ресурси**

1. Посилання на електронний курс. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3010>

**Додатково**  
(для контролю та самоконтролю роботи студента)

**Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )						Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
5	10	15	5	10	15		

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.