

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра кібернетики і прикладної математики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету суспільних наук  
\_\_\_\_\_ доц. Остапець Ю.О.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СОЦІОЛОГІЇ**

Рівень вищої освіти	<b>другий (магістерський)</b>
Галузь знань	<b>05 Соціальні та поведінкові науки</b>
Спеціальність	<b>054 Соціологія</b>
Освітня програма	<b>Соціологія</b>
Статус дисципліни	<b>Вибіркова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

**Ужгород 2021**

Робоча програма навчальної дисципліни «**Математичне моделювання в соціології**»  
для студентів галузі знань **05 Соціальні та поведінкові науки** спеціальності **054**  
**Соціологія** освітньої програми «**Соціологія**».

**Розробник:** Млавець Ю.Ю.,

к.ф.-м.н., доцент кафедри кібернетики і прикладної  
математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри  
**кібернетики і прикладної математики**

Протокол № 17 від «29» червня 2021 року.

В. о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ Ф. Е. Гече

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових  
технологій**

Протокол № 8 від «30» червня 2021 року.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ О. Ю. Мулеса

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	<b>1-й</b>	<b>1-й</b>
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	<b>2-й</b>	<b>2-й</b>
	Лекції:	
	<b>20</b>	<b>6</b>
	Практичні (семінарські):	
	<b>16</b>	<b>4</b>
Вид підсумкового контролю: залік.	Лабораторні:	
	-	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	<b>54</b>	<b>80</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни є фахова підготовка студентів до самостійного розв'язування задач математичного моделювання з використанням основних положень загальної методології, методів та моделей, які реалізуються за допомогою сучасних математичних комп'ютерних пакетів.

Відповідно до мети задачами навчальної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, навиків та уявлень, що необхідні для самостійного розв'язування професійних задач, зв'язаних з розробкою детермінованих параметрів моделей, прийняття рішень з урахуванням випадкових величин в умовах обмеженої інформованості та використання практичних аспектів чисельних методів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- теоретичні основи моделювання як наукового методу;
- основні завдання, які вирішуються за допомогою математичного моделювання;
- сучасні математичні методи і комп'ютерні засоби моделювання соціальних процесів;
- умови застосування математичних методів для формалізації соціальних процесів;
- когнітивний інструментарій, який полегшує пошук ефективних рішень соціальних проблем;
- історію розвитку математичного моделювання;
- роль моделювання в соціології;
- умови і межі застосування моделювання;
- основні види змістовних і формальних моделей соціальних процесів;
- основні методи прогнозування майбутнього і оцінки ризиків, заснованих на адекватних наукових моделях.

Вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

### **загальні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.;
- здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **фахові компетентності:**

- здатність аналізувати соціальні явища і процеси;
- здатність проектувати і виконувати соціологічні дослідження, розробляти й обґрунтовувати їхню методологію.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з освітньою програмою «Соціологія» передумов для вивчення навчальної дисципліни «Математичне моделювання в соціології» не має.

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Соціологія», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання:

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Аналізувати соціальні явища і процеси, використовуючи емпіричні дані та сучасні концепції і теорії соціології	ПРН 01

Застосовувати наукові знання, соціологічні та статистичні методи, цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування складних задач соціології та суміжних галузей знань	ПРН 04
Здійснювати аналіз і синтез, представлення й інтерпретацію числової і нечислової соціологічної інформації.	ПРН 10

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті після опанування навчальної дисципліни «**Математичне моделювання в соціології**»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Аналізувати поставлену задачу і виявляти логічні взаємозв'язки	ПРН 04
Будувати базові математичні моделі досліджуваних систем проводити аналітичне дослідження та оптимізацію моделей	ПРН 01
Застосовувати отримані знання при вивченні інших дисциплін соціологічного циклу для оптимізації процесів обробки соціологічних даних	ПРН 10
Володіти основними навичками побудови, аналітичного та кількісного дослідження математичних моделей складних соціальних систем із застосуванням комп'ютерних технологій	ПРН 10

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «**Математичне моделювання в соціології**» є: виконання індивідуальних завдань, модульні контрольні роботи, залік.

### **Форми (методи) контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: усні відповіді на практичних заняттях, презентація індивідуальних завдань, виконання тестових завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форми підсумкового семестрового контролю: залік.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

<b>Поточне оцінювання та самостійна робота</b>				<b>Модульна контрольна робота</b>	<b>Сума</b>
<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
15	15	15	15		

T1, T2 ... – теми

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

T1, T2 ... – теми

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Індивідуальні завдання	1	40	1	40
Виконання тестових завдань	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

## Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

**Методика оцінювання.** Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, вноситься на одну з двох модульних контрольних робіт.

Сумарна максимальна кількість балів, що виставляється здобувачу вищої освіти за виконання всіх завдань однієї контрольної роботи залежить від складності матеріалу, який вноситься на модульний контроль.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання (включно із презентацією індивідуальних завдань) є досягнення здобувачем освіти не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблицях розподілу балів, які отримують здобувачі за модуль та за окремі види навчальної роботи.

Невиконання індивідуальних завдань, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і студент підготував презентацію реферату, яка є складовою даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

## Критерії оцінювання підсумкового контролю

**Залікова методика оцінювання.** За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Залікова оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік.

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладача на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів.

Залік проводиться в усній формі. На залік виносяться теоретичні та тестові завдання. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни**

— **«відмінно» (90-100 балів, A)** заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«добре» (82-89 балів, B)** заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«добре» (74-81 бал, C)** заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«задовільно» (64-73 бали, D)** заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою

літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— «задовільно» (60-63 балів, E) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— «незадовільно» (0-34 балів, F) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

**Змістовий модуль 1.** Аналіз числових характеристик вибірки.

**Тема 1.** Основні поняття та мета математичних досліджень у соціології.

Мета математичних досліджень у соціології. Статистична закономірність як результат “стиснення“ вихідних даних. Сукупності. Ознаки і змінні. Шкали вимірювання. Процедура ранжування.

**Тема 2.** Аналіз статистичних даних.

Пропорції. Усереднені показники: середнє арифметичне, мода, медіана, порівняльний аналіз їх властивостей. Міри розсіювання: абсолютні та відносні відхилення, середнє абсолютне відхилення, дисперсія і стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, розмах варіації, порівняльний аналіз їх властивостей. Частотні розподіли даних. Емпіричні частотні розподіли. Графічне зображення частотних розподілів. Обчислення характеристик сукупності за допомогою розподілів. Інтервальні розподіли.

**Тема 3.** Основні статистичні розподіли.

Різновиди форм емпіричних розподілів. Рівномірні розподіли. Процедура рівноміризації. Нормальні розподіли. Стандартний нормальний розподіл. Біноміальні розподіли. Пуассонові розподіли.

**Тема 4.** Вибіркове дослідження.

Генеральна сукупність та вибірка. Підходи до аналізу генеральної сукупності: точкові й інтервальні оцінки, перевірка гіпотез. Процедура вибірки: види вибірок, випадкові вибірки, методи формування випадкових вибірок. Вибіркові розподіли: поняття вибіркового розподілу, значення вибірових розподілів, розподіл вибіркового середнього, розподіл вибіркової пропорції, інші вибіркові розподіли.

#### Модуль 2

**Змістовий модуль 1.** Теорія оцінювання та перевірка гіпотез.

**Тема 1.** Теорія оцінювання.

Властивості точкових оцінок: лінійність, незміщеність, ефективність, змістовність. Найуживаніші точкові оцінки. Метод моментів точкової оцінки параметрів генерального розподілу. Інтервальні оцінки для великих вибірок: центральні граничні теореми, інтервальні оцінки генерального середнього, інтервальні оцінки різниці генеральних середніх, інтервальні оцінки генеральної пропорції, інтервальні оцінки різниці генеральних пропорцій, інтервальні



оцінки генерального стандартного відхилення. Точність інтервального оцінювання. Мінімальний обсяг вибірки, необхідний для забезпечення заданої точності оцінки. Інтервальні оцінки для малих вибірок.

**Тема 2.** Перевірка гіпотез.

Тестування гіпотез про значення параметрів: t-критерій Стюдента. Порівняння ознак: U-критерій Манна-Вітні,  $\phi^*$ -критерій (кутове перетворення Фішера). Розпізнавання зсувів: T-критерій Вілкоксона,  $\phi^*$ -критерій (кутове перетворення Фішера). Перевірка узгодженості розподілів:  $\chi^2$ -критерій Пірсона,  $\lambda$ -критерій Колмогорова-Смірнова, біноміальний критерій m,  $\phi^*$ -критерій (кутове перетворення Фішера).

**Тема 3.** Регресійний аналіз і теорія кореляції.

Лінійна регресія. Коефіцієнт лінійної кореляції. Криволінійна регресія. Коефіцієнт криволінійної кореляції.

**Тема 4.** Моделі деяких фінансових і страхових компаній.

Моделювання ринку фінансів. Математична модель роботи страхової компанії

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

### 6.2.1. Структура навчальної дисципліни (денна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>1 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Аналіз числових характеристик вибірки.</b>						
<b>Тема 1.</b> Основні поняття та мета математичних досліджень у соціології.	10	2	2			6
<b>Тема 2.</b> Аналіз статистичних даних.	11	2	2			7
<b>Тема 3.</b> Основні статистичні розподіли.	13	4	2			7
<b>Тема 4.</b> Вибіркове дослідження.	10	2	2			6
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>26</b>
<b>Усього за модуль 1</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>26</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Теорія оцінювання та перевірка гіпотез.</b>						
<b>Тема 1.</b> Теорія оцінювання.	11	2	2			7
<b>Тема 2.</b> Перевірка гіпотез.	13	4	2			7
<b>Тема 3.</b> Регресійний аналіз і теорія кореляції.	11	2	2			7
<b>Тема 4.</b> Моделі деяких фінансових і страхових компаній.	11	2	2			7
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>28</b>
<b>Усього за модуль 2</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>28</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>16</b>			<b>54</b>

### 6.2.1. Структура навчальної дисципліни (заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>1 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Аналіз числових характеристик вибірки.</b>						
<b>Тема 1.</b> Основні поняття та мета математичних досліджень у соціології.	11	1				10
<b>Тема 2.</b> Аналіз статистичних даних.	11	1				10
<b>Тема 3.</b> Основні статистичні розподіли.	12	1	1			10
<b>Тема 4.</b> Вибіркове дослідження.	12	1	1			10
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>40</b>
<b>Усього за модуль 1</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>40</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Теорія оцінювання та перевірка гіпотез.</b>						
<b>Тема 1.</b> Теорія оцінювання.	12	1	1			10
<b>Тема 2.</b> Перевірка гіпотез.	12	1	1			10
<b>Тема 3.</b> Регресійний аналіз і теорія кореляції.	10					10
<b>Тема 4.</b> Моделі деяких фінансових і страхових компаній.	10					10
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>40</b>
<b>Усього за модуль 2</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>40</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>80</b>

### 6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та мета математичних досліджень у соціології.	2
2	Аналіз статистичних даних.	2
3	Основні статистичні розподіли.	2
4	Вибіркове дослідження.	2
5	Теорія оцінювання.	2
6	Перевірка гіпотез.	2
7	Регресійний аналіз і теорія кореляції.	2
8	Моделі деяких фінансових і страхових компаній.	2

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та мета математичних досліджень у соціології.	6
2	Аналіз статистичних даних.	7

3	Основні статистичні розподіли.	7
4	Вибіркове дослідження.	6
5	Теорія оцінювання.	7
6	Перевірка гіпотез.	7
7	Регресійний аналіз і теорія кореляції.	7
8	Моделі деяких фінансових і страхових компаній.	7
	<b>Разом</b>	<b>54</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

**Технічні засоби** – мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. Захаров В. П. Применение математических методов в социальнопсихологических исследованиях. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1985
2. Кендалл М. Дж., Стюарт А. Статистические алгоритмы в социологических исследованиях. – Новосибирск: Наука, 1985.
3. Максименко В. С., Паніотто В. І., Харченко Н. М. Статистичний аналіз соціологічних даних. – К.: Видав. дім “КМ Академія”, 2004.
4. Толстова Ю. Н. Анализ социологических данных. – М.: Науч. мир, 2000.
5. Фелингер А. Ф. Статистические алгоритмы в социологических исследованиях. – Новосибирск: Наука, 1985.