

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

**Кафедра загальної і соціальної психології та соціології**



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної і навчальної роботи та рекрутації,

проф. Гаврилюк С. В.

*С. В. Гаврилюк*  
Збротка №2 від 17.10. 2018 р.

**ПРОГРАМА**

**нормативної навчальної дисципліни**

**ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ВИЩА МАТЕМАТИКА  
В СОЦІОЛОГІЇ**

**підготовки**

**бакалавра**

**спеціальності**

**054 – Соціологія**

**освітньої програми**

**Соціальний аналіз. Консалтинг. Управління.**

**Програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та вища математика в соціології»** для студентів підготовки бакалавра, галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 054 – Соціологія, за освітньої програмою Соціальний аналіз. Консалтинг. Управління.

**Розробник:** доцент кафедри загальної і соціальної психології та соціології Сальнікова С. А., кандидат соціологічних наук, доцент кафедри соціології та соціальної роботи

**Рецензент:** доцент кафедри загальної і соціальної психології та соціології Ліщук-Торчинська Т. П., кандидат філософських наук, доцент кафедри соціології та соціальної роботи

**Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри загальної і соціальної психології та соціології**

протокол № 3 від 19 вересня 2018 р.

Завідувач кафедри:  Лазорко О. В.

**Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією психології та соціології**

протокол № 2 від 19 вересня 2018 р.

Голова науково-методичної комісії факультету  Іванашко О. Є.

**Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки**

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1.1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	05 Соціальні та поведінкові науки  054 Соціологія  Соціальний аналіз. Консалтинг. Управління  Бакалавр	<b>Нормативна</b>
Кількість годин/кредитів 270 / 9		Рік навчання 1
		Семестр 1-й, 2-й
		Лекції 50 год.
		Практичні (семінарські) 56 год. Лабораторні 24 год.
		Самостійна робота 124 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Консультації 16 год. Форма контролю: залік, екзамен

Таблиця 1.2

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Заочна форма навчання	05 Соціальні та поведінкові науки  054 Соціологія  Соціальний аналіз. Консалтинг. Управління  Бакалавр	<b>Нормативна</b>
Кількість годин/кредитів 300 / 10		Рік навчання 1
		Семестр 1-й, 2-й
		Лекції 20 год.
		Практичні (семінарські) 10 год. Лабораторні 20 год.
		Самостійна робота 214 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Консультації 36 год. Форма контролю: залік, екзамен

## 2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Навчальна дисципліна є важливим базовим предметом, що сприяє розвитку професійної підготовки, формуванню та вдосконаленню певних фахових умінь та навичок у студентів-соціологів як майбутніх фахівців у сфері прикладної соціології.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та вища математика в соціології» є вивчення таких важливих розділів математики як теорія

комбінаторики та теорія ймовірностей, матрична алгебра, теорія графів та ін., котрі є базовими для оволодіння методами та принципами прикладної соціології.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та вища математика в соціології» є розгляд ключових для освоєння навчального курсу тем, а саме: вивчення операцій над матрицями та допоміжних інструментів їх обчислення в рамках матричної алгебри; встановлення зв'язку між системами лінійних рівнянь та матрицями, оволодіння методами розв'язання систем лінійних рівнянь; вивчення типів графів, їх представлення та операцій над ними та їхніми елементами в рамках теорії графів, вирішення завдань для випадків орієнтованих графів, зважених та мережевих; вивчення статистичних характеристик, ймовірності, багатовимірних розподілів та деяких граничних теорем в рамках теорії ймовірностей.

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та вища математика в соціології» є основою для опанування прикладних курсів даної спеціальності, зокрема, для подальшого освоєння таких дисциплін як «Вибірка у соціологічному дослідженні», «Методи аналізу соціологічних даних», «Аналіз соціальних мереж» та ін., вона також базується на комплексі знань, отриманих студентами під час вивчення курсів з інформаційних технологій.

### 3. КОМПЕТЕНЦІЇ

Після завершення навчальної дисципліни студенти будуть компетентними у таких питаннях як:

- вміння будувати матриці та оперувати ними, моделювати та вивчати соціальні реальності засобами матричної / лінійної алгебри;
- вміння застосовувати різні методи розв'язання систем лінійних рівнянь, у тому числі й сумісних невизначених;
- знання основ теорії графів: їх типів, представлення та операцій над ними і їхніми елементами;
- здатність вирішувати завдання для випадків орієнтованих / зважених / мережевих графів;
- вміння працювати з ймовірністю та іншими статистичними характеристиками;
- знання багатовимірних розподілів та деяких граничних теорем, їх практичного застосування.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна складається з трьох змістових модулів.

Структура навчальної дисципліни представлена у таблицях 2.1. і 2.2.

Таблиця 2.1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра</b>						
Тема 1. Матрична алгебра. Типи матриць	10	2	1	-	6	1
Тема 2. Операції над матрицями	12	2	1	2	6	1
Тема 3. Визначники матриць, мінори, алгебраїчні доповнення, обернені матриці	19	4	2	2	10	1
Тема 4. Системи лінійних рівнянь і матриці: відповідність, розв'язання	11	2	-	2	6	1
Тема 5. Методи розв'язання системи лінійних рівнянь	21	4	4	2	10	1
Тема 6. Сумісні невизначені системи лінійних рівнянь, критерій сумісності	13	2	2	2	6	1
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 2. Теорія графів</b>						
Тема 7. Типи графів, їх формалізація	13	2	2	2	6	1
Тема 8. Представлення графа: графічне, матричне, порядкове	13	2	2	2	6	1
Тема 9. Операції над графами та їх елементами	13	2	2	2	6	1
Тема 10. Орієнтовані графи: моделі та маршрути, кількісні ознаки зв'язності	15	2	4	2	6	1
Тема 11. Зважені графи та мережеві	15	2	4	2	6	1
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>69</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
<b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей</b>						
Тема 12. Первісні статистичні характеристики	23	4	6	2	10	1
Тема 13. Ймовірність: визначення, задання, розподіли	25	4	8	2	10	1
Тема 14. Основна задача теорії ймовірностей	19	4	4	-	10	1
Тема 15. Багатовимірні розподіли	25	6	8	-	10	1
Тема 16. Граничні теореми	23	6	6	-	10	1
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>115</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>5</b>
<b>Всього годин</b>	<b>270</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>124</b>	<b>16</b>

Таблиця 2.2

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра</b>						
Тема 1. Матрична алгебра. Типи матриць	13	1	-	-	10	2
Тема 2. Операції над матрицями	14	1	-	1	10	2
Тема 3. Визначники матриць, мінори, алгебраїчні доповнення, обернені матриці	20	1	-	1	16	2
Тема 4. Системи лінійних рівнянь і матриці:	14	1	-	1	10	2

відповідність, розв'язання						
Тема 5. Методи розв'язання системи лінійних рівнянь	23	2	1	1	17	2
Тема 6. Сумісні невизначені системи лінійних рівнянь, критерій сумісності	15	1	1	1	10	2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>99</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>73</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 2. Теорія графів</b>						
Тема 7. Типи графів, їх формалізація	17	1	-	1	12	3
Тема 8. Представлення графа: графічне, матричне, порядкове	16	-	1	1	12	2
Тема 9. Операції над графами та їх елементами	18	1	1	1	12	3
Тема 10. Орієнтовані графи: моделі та маршрути, кількісні ознаки зв'язності	18	1	-	1	14	2
Тема 11. Зважені графи та мережеві	17	-	-	1	14	2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>86</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>64</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей</b>						
Тема 12. Первісні статистичні характеристики	23	2	1	2	16	2
Тема 13. Ймовірність: визначення, задання, розподіли	25	2	2	2	17	2
Тема 14. Основна задача теорії ймовірностей	19	2	1	2	12	2
Тема 15. Багатовимірні розподіли	25	2	1	2	16	4
Тема 16. Граничні теореми	23	2	1	2	16	2
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>115</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>77</b>	<b>12</b>
<b>Всього годин</b>	<b>300</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>214</b>	<b>36</b>

## 5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Перелік питань для самостійного опрацювання відповідає темам навчального курсу та питанням, що виносяться на залік та екзамен, він поданий у базовому підручнику [3].

## 6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Програма курсу складається з 3-х змістовних модулів: перший та другий модулі вивчаються в першому семестрі, третій – в другому; вивчення дисципліни не передбачає виконання ІНДЗ. Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

1. поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);
2. модульні контрольні роботи (максимум 60 балів).

Оцінювання за формами **контролю** у кожному семестрі наступне:

Таблиця 3.1

Поточний контроль (мах = 40 балів)															Модульний контроль (мах = 60 балів)			Загальна кількість балів	
Модуль 1															Модуль 2				
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3				МКР 1	МКР 2	МКР 3		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16				
0,9	2,7	1,4	3,6	5,4	3,6	3,6	3,6	3,6	5,4	5,4	-	-	-	-	-	10	15	35	100

Таблиця 3.2

Поточний контроль (мах = 40 балів)															Модульний контроль (мах = 60 балів)			Загальна кількість балів	
Модуль 1															Модуль 2				
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3				МКР 1	МКР 2	МКР 3		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8	11,4	4,4	8,8	6,6	10	15	35	100

Якщо студент (1) отримав менше 75 балів, або (2) не погоджується із загальною кількістю балів, отриманих протягом семестру, то він повинен здати Залік / Екзамен (мах = 60 балів). В такому випадку підсумковий бал є сумою балів за Поточний контроль та Екзамен (результати Модульного контролю при цьому будуть анульовані).

### Шкала оцінювання

Таблиця 4

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Дуже добре	
75 - 81	Добре	
67 -74	Задовільно	
60 - 66	Достатньо	
1 – 59	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

Система оцінювання знань студентів з дисципліни «Теорія ймовірностей та вища математика в соціології» передбачає наступні

#### Критерії оцінювання:

**Аудиторна робота студента:** у першому семестрі – 1,8 бала; у другому семестрі – 2,2 бали.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основні джерела

1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра: У 3-х ч. – Ч. 1: Навч.-метод. посіб. / Уклад. В. Я. Ілляшенко, В. М. Кремінь. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 156 с.
2. Донченко В. С. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / В. С. Донченко, Сидоров М. В.-С., Шарапов М. М. – К. : ВЦ «Академія», 2009. – 288 с.
3. Сальнікова С. А. Математичне моделювання соціальних мереж : навчальний посібник / С. А. Сальнікова. – Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 120 с.
4. Трохимчук Р. М. Теорія графів. Навчальний посібник для студентів факультету кібернетики / Трохимчук Р. М. – К. : РВЦ «Київський університет». – 1998. – 43 с.

### Додаткова література

1. Паніотто В. І. Статистичний аналіз соціологічних даних / В. І. Паніотто, В. С. Максименко, Н. М. Харченко. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2004.
2. Ядренко М. Й. Дискретна математика : навч. посіб. / М. Й. Ядренко. – К. : ВПЦ «Експрес», 2003.

### Інформаційні ресурси

1. Yukhym Community [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://yukhym.com/uk/matritsi-ta-viznachniki.html>

## 8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ / ЕКЗАМЕНУ

Питання 1–30 виносяться на залік, усі загалом – на екзамен

1. Матриці: визначення, типи, розмірність
2. Операції над матрицями та їх властивості
3. Залежність між типами матриць та операціями над ними
4. Визначник матриці: порядок, правило трикутника
5. Властивості визначників матриць
6. Мінори та алгебраїчні доповнення
7. Правило обчислення визначників довільних порядків
8. Обернена матриця: алгоритм знаходження
9. Відповідність систем лінійних рівнянь і матриць
10. Елементарні перетворення в системі лінійних рівнянь
11. Сумісні / несумісні системи лінійних рівнянь
12. Визначені / невизначені системи лінійних рівнянь
13. Метод Крамера розв'язання системи лінійних рівнянь



14. Метод Гаусса розв'язання системи лінійних рівнянь
15. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь
16. Сумісні невизначені системи лінійних рівнянь, критерій сумісності
17. Лінійні рівняння та матричні: спільне і відмінне
18. Типи графів, їх формалізація
19. Представлення графа: графічне, матричне, порядкове
20. Матриці суміжності та матриці інцидентності
21. Операції над графами та їх елементами
22. Елементи графа: маршрут / шлях, типи вершин, степінь вершин
23. Розклад графа на підграфи. Зв'язність, мости, точки зчленування
24. Орієнтовані графи: модель та маршрути
25. Матричне представлення орграфів
26. Кількісні ознаки зв'язності
27. Зважені графи
28. Мережеві графи
29. Матричне представлення зважених графів
30. Матричне представлення мережевих графів
31. Подія. Частота подій: абсолютна, відносна
32. Операції над подіями. Властивості операцій та частот
33. Принцип групування даних
34. Випадкова величина. Розподіл частот та групування
35. Ймовірність: визначення, властивості, задання
36. Розподіли ймовірностей, їх інтегральні характеристики
37. Основні задачі теорії ймовірностей
38. Багатовимірні розподіли
39. Багатовимірний розподіл Гаусса
40. Граничні теореми