

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри вищої математики


А.М.Розуменко
“16” “08” 2020р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

ПНЗЕ 5 Теорія ймовірностей і математична статистика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальності ОС «Бакалавр»: 051 Економіка, 071 Облік і оподаткування,
072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент,
075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність,
281 Публічне управління та адміністрування,

(шифр і назва спеціальності)

Освітні програми: Економіка, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська
справа та страхування, Менеджмент, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та
біржова діяльність, Публічне управління та адміністрування

(назва освітньої програми)

Факультет: *Економіки та менеджменту*

Робоча програма з *Теорії ймовірностей і математичної статистики* для студентів спеціальностей ОС «Бакалавр»: 051 Економіка, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 281 Публічне управління та адміністрування.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, доцент Розуменко А.М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *вищої математики*.
Протокол від " 16 " червня 2020 року № 10

Завідувач кафедри вищої математики

" 16 " 06 2020 року



(підпис)

(Розуменко А.М.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Декан факультету економіки та менеджменту



Н.І.Строченко

Декан інженерно-технологічного факультету



М.Я.Довжик

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації



Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06.2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки 07 Управління та адміністрування (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки: 051 Економіка, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 281 Публічне управління та адміністрування (шифр і назва)		
Модулів – 3		Рік підготовки:	
Змістових модулів: 7		2020-2021-й	2020-2021-й
		Курс	
Загальна кількість годин - 120		1	1 / 2
		Семестр	
		2-й	
	Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 5	Освітній ступінь: бакалавр	16 год.	10 / 2 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	10 / 12 год.
		Лабораторні	
		-	
		Самостійна робота	
		74 год.	100 год.
		Індивідуальні розрахункові завдання:	
		1	
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 38% / 62% (46/74)

для заочної форми навчання - 17% / 83% (20/100)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: - забезпечити ґрунтовне засвоєння теоретичного курсу теорії ймовірностей та математичної статистики для пізнання закономірностей навколишнього світу;

- досягнення студентами базових знань із застосування ймовірнісно-статистичного апарату для розв'язання практичних задач професійної діяльності;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення при виявленні та дослідженні закономірностей, яким підпорядковуються реальні соціальні та економічні процеси.

Завдання: - навчити студентів логічно і алгоритмічно мислити, відображувати об'єктивний світ в абстрактному вигляді;

- сформулювати у студентів теоретичні знання та вміння застосовувати їх при описанні економічних стохастичних моделей на мікро- та макрорівнях;
- привити навички самостійної роботи з математичною, прикладною і довідковою літературою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

Модуль 1.: означення випадкової події, її ймовірності; основні теореми про ймовірність; формули Бернуллі, Лапласа;

Модуль 2.: класифікацію випадкових величин та їх числові характеристики; основні закони розподілу; закон великих чисел;

Модуль 3.: основні поняття математичної статистики та їх графічне зображення; методи знаходження параметрів вибірки, метод найменших квадратів; методи перевірки статистичних гіпотез.

вміти:

Модуль 1.: розв'язувати задачі на обчислення ймовірності; обчислювати ймовірності складних випадкових подій з застосуванням основних теорем про ймовірність, та граничних теорем;

Модуль 2.: будувати розподіли випадкових величин; обчислювати математичне сподівання та дисперсію випадкових величин; знаходити довірчі інтервали для нормального розподілу;

Модуль 3.: зображувати полігон і гістограму, обчислювати параметри випадкових величин інтервальними методами; знаходити прямі регресії.

3. Програма навчальної дисципліни

(Затверджена Департаментом аграрної освіти і науки Міністерства аграрної політики України 27 серпня 2014 року)

Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.

Тема 1. Випадкові події. Класифікація подій та їх класифікація. Операції над подіями. Елементи комбінаторики. Класичне, аксіоматичне означення ймовірності. Статистична, геометрична ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Тема 2. Схема повторних незалежних випробувань Бернуллі. Повторні незалежні випробування, схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найбільш ймовірне число успіхів. Локальна, інтегральна теореми Лапласа, теорема Пуассона.

Модуль 2. Випадкові величини.

Тема 3. Дискретні випадкові величини. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. Основні дискретні розподіли: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона.

Тема 4. Неперервні випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики. Основні неперервні розподіли: рівномірний, показниковий, нормальний. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.

Тема 5. Двовимірні випадкові величини. Поняття про систему декількох випадкових величин. Двовимірна дискретна та неперервна випадкова величина, її числові характеристики. Умовні розподіли. Залежність і корельованість випадкових величин.

Модуль 3. Елементи математичної статистики.

Тема 6. Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Вибіркові характеристики.

Тема 7. Статистичні оцінки параметрів нормального розподілу. Статистичні оцінки параметрів розподілу: точкові та інтервальні. Довірчі інтервали. Статистичні гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії та перевірка гіпотез. Критерії згоди. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	Усього го	у тому числі					усього го	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	
2 семестр/ 2 курс													
Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.													
Тема 1. Випадкові події.	20	4	6			10	20	2	2				16
Тема 2. Схема повторних незалежних випробувань Бернуллі.	20	2	6			12	20	2	2				16
Усього годин	40	6	12			22	40	4	4				32
Модуль 2. Випадкові величини.													
Тема 3. Дискретні випадкові величини.	12	2	4			6	12	2	2				8
Тема 4. Неперервні випадкові величини.	16	2	6			8	16	2	2				12
Тема 5. Двовимірні випадкові величини.	12	2	4			6	12						12
Усього годин	40	6	14			20	40	4	4				32
Модуль 3. Елементи математичної статистики.													
Тема 6. Основні поняття і задачі математичної статистики.	22	2	2			18	22	2	2				18
Тема 7. Статистичні оцінки параметрів нормального розподілу.	18	2	2			14	18						18
Усього годин	40	4	4			32	40	2	2				36
Усього годин з дисципліни	120	16	30			74	120	10	10				100

5. Теми та план лекційних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2 семестр		
	Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.	6
1	Лекція 1. Основні поняття теорії ймовірностей. 1. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій. 2. Поняття випадкової події. Класифікація подій. Операції над подіями. 3. Ймовірність випадкової події: аксіоматичне, класичне, статистичне, геометричне означення.	2
2	Лекція 1. Властивості ймовірностей випадкових подій. 1. Властивості ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей. 2. Умовні ймовірності. Незалежність випадкових подій. 3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
3	Лекція 3. Схема повторних незалежних випробувань. 1. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. 2. Найбільш ймовірне число успіхів. 3. Граничні теореми: Локальна теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Інтегральна теорема Лапласа.	2
	Модуль 2. Випадкові величини.	6
4	Лекція 4. Дискретні випадкові величини. 1. Поняття випадкової величини. 2. Дискретні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини. 3. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. 4. Основні дискретні розподіли: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона.	2
5	Лекція 5. Неперервні випадкові величини. 1. Неперервні випадкові величини. 2. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. 3. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. 4. Основні неперервні розподіли: рівномірний, показниковий, нормальний.	2
6	Лекція 6. Двовимірні випадкові величини. 1. Поняття про систему декількох випадкових величин. 2. Двовимірна дискретна та неперервна випадкова величина, її числові характеристики. 3. Умовні розподіли.	2
	Модуль 3. Елементи математичної статистики.	4
7	Лекція 7. Основні поняття і задачі математичної статистики. 1. Генеральна та вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. 2. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу. 3. Полігон і гістограма. 4. Вибіркові характеристики.	2

8	Лекція 8. Статистичні оцінки параметрів нормального розподілу. 1. Методи оцінювання. 2. Статистичні оцінки параметрів розподілу, властивості оцінок. 3. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчі інтервали.	2
Разом з дисципліни		16

Теми та план лекційних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.		4
1	Лекція 1. Основні поняття теорії ймовірностей. 1. Класифікація подій. Операції над подіями. 2. Ймовірність події: аксіоматичне, класичне, статистичне, геометричне означення. 3. Властивості ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей.	2
2	Лекція 2. Схема повторних незалежних випробувань. 1. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. 2. Найбільш ймовірне число успіхів. 3. Граничні теореми: Локальна теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Інтегральна теорема Лапласа.	2
Модуль 2. Випадкові величини.		4
3	Лекція 3. Дискретні випадкові величини. 1. Поняття випадкової величини. 2. Дискретні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини. 3. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. 4. Основні дискретні розподіли: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона.	2
4	Лекція 4. Неперервні випадкові величини. 1. Неперервні випадкові величини. 2. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. 3. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. 4. Основні неперервні розподіли: рівномірний, показниковий, нормальний.	2
Модуль 3. Елементи математичної статистики.		2
5	Лекція 5. Основні поняття і задачі математичної статистики. 1. Генеральна та вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. 2. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу. 3. Полігон і гістограма. 4. Вибіркові характеристики.	2
Разом з дисципліни		10

6. Теми практичних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.	12
1	Елементи комбінаторики. Класичне означення ймовірності.	2
2	Класична, статистична, геометрична ймовірність.	2
3	Теореми додавання та множення ймовірностей.	2
4	Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
5	Схема Бернуллі.	2
6	Граничні теореми в схемі Бернуллі.	2
	Модуль 2. Випадкові величини.	14
7	Дискретна випадкова величина. Способи задання.	2
8	Приклади дискретних розподілів.	2
9	Неперервна випадкова величина. Функція розподілу.	2
10	Приклади неперервних розподілів. Нормальний розподіл.	2
11	Дискретна двовимірна випадкова величина.	2
12	Числові характеристики випадкових величин.	2
13	Неперервна двовимірна випадкова величина.	2
	Модуль 3. Елементи математичної статистики.	4
14	Побудова варіаційних рядів. Емпірична функція розподілу. Вибіркові числові характеристики.	2
15	Статистичні оцінки параметрів розподілу.	2
	Разом з дисципліни	30

Теми практичних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.	4
1	Класичне означення ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей.	2
2	Схема Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі.	2
	Модуль 2. Випадкові величини.	4
3	Дискретні випадкові величини. Числові характеристики.	2
4	Неперервна випадкова величина. Функція розподілу. Приклади неперервних розподілів.	2
	Модуль 3. Елементи математичної статистики.	2
5	Побудова варіаційних рядів. Емпірична функція розподілу. Вибіркові числові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	2
	Разом з дисципліни	10

7. Самостійна робота (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.	22
1	Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Елементи комбінаторики.	10

2	Обчислення ймовірності відхилення відносної частоти від заданої ймовірності в незалежних випробуваннях Бернуллі.	12
	Модуль 2. Випадкові величини.	20
3	Приклади законів розподілу НВВ: рівномірний, показниковий, нормальний розподіл.	6
4	Числові характеристики. Системи двох випадкових величин	8
5	Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Теорема Ляпунова.	6
	Модуль 3. Елементи математичної статистики.	32
6	Точність оцінки та довірчі інтервали. Приклади побудови довірливих інтервалів для математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення.	18
7	Перевірка статистичних гіпотез. Поняття про критерії згоди. Критерій згоди Пірсона та Колмогорова .	14
	Разом з дисципліни	74

Самостійна робота (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.	32
1	Формула повної ймовірності. Формула Байеса. Елементи комбінаторики.	16
2	Обчислення ймовірності відхилення відносної частоти від заданої ймовірності в незалежних випробуваннях Бернуллі.	16
	Модуль 2. Випадкові величини.	32
3	Приклади законів розподілу НВВ: рівномірний, показниковий, нормальний розподіл.	8
4	Числові характеристики. Системи двох випадкових величин	12
5	Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Теорема Ляпунова.	12
	Модуль 3. Елементи математичної статистики.	36
6	Точність оцінки та довірчі інтервали. Приклади побудови довірливих інтервалів для математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення.	18
7	Перевірка статистичних гіпотез. Поняття про критерії згоди. Критерій згоди Пірсона та Колмогорова.	18
	Разом з дисципліни	100

8. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального розрахункового завдання.

Модуль 1: Індивідуальне розрахункове завдання з теми «Випадкові події» (Навчально-методичний комплекс дисципліни).

Модуль 2: Індивідуальне розрахункове завдання з теми «Випадкові величини» (Навчально-методичний комплекс дисципліни).

Модуль 3: Індивідуальне розрахункове завдання з елементів математичної статистики (Навчально-методичний комплекс дисципліни).

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.

1.3. *Практичні*: практична робота, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*.

2.2. *Методи синтезу*.

2.3. *Індуктивний метод*.

2.4. *Дедуктивний метод*.

2.5. *Традуктивний метод*.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання – використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання.

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- розрахунково-графічна робота.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

1 курс, 2 семестр (залік)

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Атес-тація	Сума
Модуль 1 – 22 балів		Модуль 2 – 23 балів		Модуль 3 – 25 балів					
T1	T2	T3	T4-5	T6	T7	15	85 (70+15)	15	100
10	12	11	12	13	12				

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

- Вища математика. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики: методичні вказівки і контрольні завдання щодо проведення практичних занять і самостійної роботи // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І., Герасименко В.О. Борозенець Н.С. – Суми: СНАУ, 2010 рік – 51 с.
- Удод В.О. Навчальний посібник. Конспект лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики. Ч. 1,2.- Суми: СДАУ, 1999.
- Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки та контрольні завдання для студентів заочної форми навчання 2 курсу економічних спеціальностей // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми. Сумський державний аграрний університет, 2001 – 51с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
2. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина II. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 392 с.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 1977. - 479с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., Высшая школа, 1979. – 400с.
5. Дороговцев А.Я., Сильвестров Д.С., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей. – Киев: 1980.
6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее приложения. – М.:Наука, 1988. - 480с.

Допоміжна

1. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Статистика, 1979.
2. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1987.
3. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Наука, 1979.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: 2000.
5. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: 1989.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://dozkontrol.ucoz.ua/index/0-40>
2. <http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/5669>
3. <http://www.twirpx.com/file/489111/>

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (номер згідно з нумерацією, зазначеною в ОП)				
	P2	P3	P4	P9	P12
Знати математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач; застосовувати обчислювальні вміння у практичних ситуаціях.	+	+			
Знати та застосовувати основні статистичні методи, необхідні для аналізу процесів, що мають місце у майбутній професійній діяльності	+	+			
Отримувати, обробляти та аналізувати результати експериментів з урахуванням змісту практичної проблеми.			+	+	
Інтерпретувати отримані результати експериментів і на їх основі створювати практичні рекомендації.			+	+	
Вміти розпізнавати практичні проблеми, що виникають у професійній діяльності, які можна розв'язати методами теорії ймовірностей та математичної статистики.					+