

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри вищої математики
доц. Гаталевич А.І.

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

галузь знань
спеціальність
освітні програми

05 “Соціальні та поведінкові науки”
051 “Економіка”
“Бізнес економіка”
“Міжнародна економіка”

факультет

економічний

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма “Теорія ймовірностей і математична статистика” для студентів освітніх програм “Бізнес економіка”, “Міжнародна економіка”.

Розробник: Тріщ Б.М., доцент кафедри вищої математики, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики

Протокол від 30 серпня 2020 року № 1.

Завідувач кафедри вищої математики

_____ (Гаталевич А.І.)

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”	Нормативна	
Модулів – 2	Напрямок	<i>Рік підготовки</i>	
Змістових модулів – 3	Спеціальність 051 “Економіка” Освітні програми “Бізнес економіка”, “Міжнародна економіка”	Перший	-
Загальна кількість годин – 120	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<i>Семестр</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5		Другий	-
		<i>Лекції</i>	
		32 год.	-
		<i>Практичні</i>	
		32 год.	-
		<i>Лабораторні</i>	
			-
		<i>Самостійна робота</i>	
		56 год.	
<i>Індивідуальні домашні завдання</i>			
Вид контролю: екзамен			

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить: 1,14.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” складена відповідно до місця та значення дисципліни за структурно-логічною схемою, передбаченою освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра з економіки і охоплює всі необхідні змістовні модулі.

Мета дисципліни — забезпечити теоретичну підготовку та практичні навички по застосуванню ймовірнісно-статистичних методів для аналізу соціально-економічних процесів.

Завдання дисципліни — допомогти студентам засвоїти теоретичні основи “Теорії ймовірностей та математичної статистики” та основні методи розв’язання конкретних задач; сформуванню вміння проводити комплексний статистичний аналіз математичних моделей, що описують реальні соціально-економічні явища і процеси.

Після вивчення курсу студент повинен:

знати: теоретичні основи ймовірнісно-статистичних методів.

вміти: застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для моделювання та аналізу соціально-економічних процесів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ВИПАДКОВІ ПОДІЇ ТА ЇХНІ ЙМОВІРНОСТІ

Тема 1. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей — 6 год.

1.1 Основні поняття теорії ймовірностей:

- події і простір елементарних подій;
- операції над елементарними подіями;
- елементи комбінаторики: перестановки, розміщення, комбінації;
- класичне, статистичне і геометричне визначення ймовірності.

1.2. Теореми додавання і множення ймовірностей:

- сума подій і теорема додавання ймовірностей;
- умовна ймовірність і теорема множення ймовірностей;
- ймовірність протилежної події;
- ймовірність появи хоча б однієї події.

1.3. Формула повної ймовірності і формули Байєса:

- формула повної ймовірності;
- ймовірність гіпотез і формули Байєса;
- застосування формули повної ймовірності і формул Байєса в економіці і фінансах.

Література. [1]: с. 12-61 або [2]: с. 17-59 або [3]: с. 7-53, або [4]: с.5-32 або [5]: с. 4-18, або [6]: с. 8-33.

Тема 2. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі — 2 год.:

- ймовірність складної події і формула Бернуллі;
- граничні теореми у схемі Бернуллі: теореми Пуассона, локальна та інтегральна теореми Лапласа;
- ймовірність відхилення відносної частоти від його ймовірності;
- застосування формули Бернуллі і граничних теорем у схемі Бернуллі в економічних розрахунках.

Література: [1]: с. 69–80 або [2]: с. 69–86 або [4]: с. 33–39, або [5]: с. 43–64, або [6]: с. 33–44.

Змістовий модуль 2. ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЇХ РОЗПОДІЛИ

Тема 1. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу — 2 год.:

- поняття дискретної випадкової величини та її закону розподілу;
- поняття неперервної випадкової величини та функція і густина розподілу її ймовірностей.

Література: [1]: с. 93-99, 126-139 або [2]: с. 93-120 або [3]: с. 65–130, або [4]: с. 75–118, або [5]: с. 40–83, або [6]: с. 68–78.

Тема 2. Багатовимірні випадкові величини.

Функції від випадкових величин. — 2 год.:

- система двох випадкових величин, її закон розподілу та числові характеристики складових;
- кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції та його властивості;
- умовні закони розподілу системи двох випадкових величин;
- функція розподілу ймовірностей системи двох випадкових величин та її властивості;
- густина (щільність) розподілу ймовірностей системи двох неперервних випадкових величин та її властивості;
- умовні закони розподілу ймовірностей складових системи двох неперервних випадкових величин;
- стохастична залежність між випадковими величинами;
- поняття функції випадкової величини;
- закон розподілу та числові характеристики функції випадкового аргумента.

Література: [1]: с. 187-219, 227-235 або [2]: с. 132-147 або [3]: с. 155–181, 386-405, або [4]: с. 132–158.

Тема 3. Числові характеристики випадкових величин. — 4 год.:

- числові характеристики дискретної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення;
- властивості числових характеристик дискретної випадкової величини;
- початкові і центральні моменти дискретної випадкової величини;
- асиметрія і ексцес дискретної випадкової величини;
- числові характеристики неперервної випадкової величини та їх властивості.

Література: [1]: с. 100-117, 139-147 або [2]: с. 93-126 або [3]: с. 65–134, або [4]: с. 75–118, 228-232, або [5]: с. 40–83, або [6]: с. 68–78.

Тема 4. Основні розподіли випадкових величин. — 2 год.:

- біномний, геометричний розподіли дискретної випадкової величини;
- рівномірний, нормальний, експонентний розподіли неперервної випадкової величини.

Література: [1]: с. 96-99, 147-161 або [2]: с. 93-120 або [3]: с. 65–130, або [4]: с. 75–118, або [5]: с. 40–83, або [6]: с. 68–78.

Тема 5. Закон великих чисел і центральна гранична теорема — 2 год.:

- поняття про закон великих чисел і центральну граничну теорему;
- теорема Чебишева і стійкість середніх;
- теорема Бернуллі і стійкість відносних частот;
- центральна гранична теорема.

Література: [1]: с. 172-184 або [2]: с. 126-128 або [3]: с. 101–110, або [4]: с. 279–290, або [5]: с. 98–104, або [6]: с. 82–88.

Змістовий модуль 3. МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Тема 1. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення.— 4 год.:

- генеральна і статистична сукупності;
- статистичний розподіл вибірки;
- полігон і гистограма;
- емпірична функція розподілу;
- числові характеристики статистичного розподілу вибірки.

Література: [1]: с. 246-263 або [2]: с. 165-216 або [3]: с. 187–196, або [5]: с. 106–107, або [6]: с. 88–92.

Тема 2. Точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини—2 год.:

- визначення точкової оцінки параметрів;
- точкова оцінка математичного сподівання;
- точкова оцінка дисперсії;
- метод моментів оцінювання параметрів розподілу СР;
- метод максимальної правдоподібності оцінювання параметрів розподілу.

Література: [1]: с. 268-283 або [2]: с. 132-147 або [3]: с. 197–213, або [5]: с. 107–110, або [6]: с. 104–117.

Тема 3. Інтервальні оцінки параметрів розподілу випадкової величини—2 год.:

- розподіли точкових оцінок параметрів нормально розподіленої випадкової величини;
- інтервальні оцінки математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини;
- інтервальні оцінки дисперсії нормально розподіленої випадкової величини.

Література: [1]: с. 288-298 або [2]: с. 219-239 або [3]: с. 213–223, або [5]: с. 108–114, або [6]: с. 124–142.

Тема 4. Статистична перевірка гіпотез — 2 год.:

- визначення статистичної гіпотези;
- критерії узгодження (критерій статистичної перевірки гіпотези);
- критерій Пірсона;
- критерій Колмогорова;
- перевірка гіпотез про значення математичного сподівання нормально розподіленої величини СР;
- перевірка гіпотез про рівність математичних сподівань двох нормально розподілених випадкових величин СР;
- перевірка гіпотез про рівність дисперсій двох нормально розподілених випадкових величин.

Література: [1]: с. 304-337 або [2]: с. 249-264 або [3]: с. 281–287, або [5]: с. 114–121, або [6]: с. 142–161.

Тема 5. Основи теорії кореляції та регресії — 2 год.:

— статистичний опис системи двох випадкових величин;

— вибірковий коефіцієнт кореляції;

— основні поняття регресійного аналізу;

— поняття про множинну кореляцію і багатовимірну регресійну модель.

Література: [1]: с. 349-366 або [3]: с. 253–267, або [4]: с. [5]: с. 121–150, або [6]: с. 161–187.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма									
	Усього	У тому числі								
Л		П	лаб	інд	ср					
1	2	3	4	5	6	7				
Модуль 1.										
Змістовий модуль 1. Випадкові події та їх ймовірності.										
Тема 1. Основні поняття і теорема теорії ймовірностей.	18	6	6			6				
Тема 2. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі.	10	2	4			4				
Разом – зм. модуль 1	28	8	10			10				
Модуль 2.										
Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх розподіли.										
Тема 1. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу.	6	2	2			2				
Тема 2. Багатовимірні випадкові величини. Функції від випадкових величин.	8	2	2			4				
Тема 3. Числові характеристики випадкових величин.	8	4	2			2				
Тема 4. Основні види розподілів випадкових величин.	12	2	4			6				
Тема 5. Закон великих чисел і центральна гранична теорема.	6	2	2			2				
Разом – зм. модуль 2	40	12	12			16				
Змістовий модуль 3. Математична статистика.										
Тема 1. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення.	12	4	2			6				
Тема 2. Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини.	10	2	2			6				
Тема 3. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини.	10	2	2			6				
Тема 4. Статистична перевірка гіпотез.	10	2	2			6				
Тема 5. Основи теорії кореляції та регресії.	10	2	2			6				
Разом – зм. модуль 3	52	12	10			30				
Усього годин	120	32	32			56				

5. Теми практичних занять

1. Елементи комбінаторики — 2 год.
2. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей — 2 год.
3. Формула повної ймовірності і формули Байєса — 2 год.
4. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі — 4 год.
5. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу — 4 год.
6. Багатовимірні випадкові величини. Функції від випадкових величин — 2 год.
7. Числові характеристики випадкових величин — 4 год.
8. Закон великих чисел і центральна гранична теорема — 2 год.
9. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття — 2 год.
10. Точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини — 2 год.
11. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини — 2 год.
12. Статистична перевірка гіпотез — 2 год.
13. Основи теорії кореляції та регресії — 2 год.

6. Самостійна робота студентів

1. Елементи комбінаторики — 2 год.
2. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей — 2 год.
3. Формула повної ймовірності і формули Байєса — 2 год.
4. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі — 4 год.
5. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу — 6 год.
6. Багатовимірні випадкові величини. Функції від випадкових величин — 4 год.
7. Числові характеристики випадкових величин — 4 год.
8. Закон великих чисел і центральна гранична теорема — 2 год.
9. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття — 6 год.
10. Точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини — 6 год.
11. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини — 6 год.
12. Статистична перевірка гіпотез — 6 год.
13. Основи теорії кореляції та регресії — 6 год.

5. Методи навчання

Виклад на лекціях теоретичного матеріалу. Розв'язування задач на практичних заняттях.

6. Методи контролю

Перевірка виконання домашніх завдань, поточне опитування теоретичного матеріалу, перевірка виконання індивідуальних домашніх завдань, проведення контрольних робіт.

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Екзамен	Сума
Змістовний модуль № 1	Змістовний модуль № 2	Змістовний Модуль № 3	50	100
15	20	15		

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
81-89	B	добре	
71-80	C	задовільно	
61-70	D		
51-60	E		
10-50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-9	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незраховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. О.І.Бобик, Г.І.Берегова, Б.І.Копитко. Теорія ймовірностей і математична статистика. Київ: Видавничий дім “ПРОФЕСІОНАЛ”, 2007.
2. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020.
3. Я.І. Єлейко, Б.І. Копитко, Б.М. Тріщ Теорія ймовірностей. Теореми, приклади, задачі. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.
4. Копич І.М., Копитко Б.І., Сороківський В.М., Бабенко В.В., Стефаняк В.І. Теорія ймовірностей для економістів. Львів: Видавництво ЛКА, 2008.
5. Копич І.М., Копитко Б.І., Сороківський В.М., Бабенко В.В., Стефаняк В.І. Прикладна математична статистика для економістів. Львів: Новий світ – 2000, 2012.
6. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Випадкові події.”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2017.
7. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Випадкові величини. Основні поняття. Числові характеристики”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2017.
8. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Закони розподілу деяких випадкових величин.”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2017.
9. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Випадкові вектори.”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2017.
10. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Закон великих чисел. Граничні теореми.”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2017.
11. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Основи вибіркового методу.”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2020.
12. Тріщ Б.М. Методичні рекомендації до вивчення курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика. Перевірка статистичних гіпотез”. Для студентів економічного факультету. Львів, ЛНУ імені Івана Франка. 2020.