

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИСМНИЦТВА ТА ФІНАНСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ



Метеленко
(підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

« 09 » вересня 2022 р.

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **051 Економіка**
освітньо-професійна програма «**Інформаційна економіка**»

Укладач Глушевський В.В., доктор економічних наук, доцент, професор кафедри
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Протокол № 1 від « 4 » серпня 2022 р.
Завідувач кафедри

Шапуров
(підпис)

О.О. Шапуров
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Протокол № 1 від « 09 » вересня 2022 р.
Голова науково-методичної ради
ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

Шарапова
(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

В.В. Глушевський
(підпис)

О.В. Килипча
(ініціали, прізвище)

2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 05 "Соціальні та поведінкові науки"	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін Професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 051 "Економіка"	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
Освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»		Змістових модулів – 6	2 -й
	Лекції		
	32 год.		8 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 12	Практичні	
		16 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	108 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є засвоєння систематичних знань із основ теорії ймовірностей і математичної статистики; засвоєння наукових методів, прийомів статистичного дослідження та розв'язання економіко-статистичних задач, що, в свою чергу, дає можливість аналізувати процеси та явища в галузях майбутньої діяльності студентів як фахівців; набуття навичок з використання ймовірнісно-статистичного аналізу в процесі розв'язування теоретичних і практичних економічних задач.

Основними **завданнями** викладання дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є:

- ознайомитися із сучасними принципами та методами теорії ймовірностей та математичної статистики;
- набути навички із математичних основ дослідження закономірностей масових та випадкових подій;
- набути навички застосування методів та прийомів теорії ймовірностей та математичної статистики до розв'язання практичних економіко-статистичних задач;
- набути навички з використання прикладних та спеціалізованих програм з метою їх запровадження у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ЗК-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. – ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. – ЗК-8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК-4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати. – СК-9. Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси. – СК-11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію. 	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти). Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій). Контрольні заходи: – теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПРН-5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади). – ПРН-8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач. – ПРН-12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати. – ПРН-21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів. 	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний). Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, практична робота). Контрольні заходи: – Захист індивідуальних практичних робіт; – Теоретичне тестування за змістовим модулем; – Залік.</p>

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є логічним продовженням курсу «Математичні основи економіки». Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для подальшого успішного вивчення курсів: «Статистика», «Оптимізаційні методи і моделі», «Економетрія», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Математичні методи економічного аналізу ринкових процесів», «Економічний ризик та його оцінка», при виконанні творчих індивідуальних завдань курсових робіт, аналітичних досліджень під час виробничих практик, а також у подальшій професійній діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випадкові події та їх ймовірності.

Поняття випадкової події і випадкового експерименту. Класичне визначення ймовірності. Безпосередній підрахунок результатів випадкового експерименту. Основні формули комбінаторики. Геометрична ймовірність. Умовні ймовірності. Залежні та незалежні події. Елементи алгебри подій. Операції додавання, множення, заперечення. Залежні та незалежні події. Визначення гіпотези. Повна ймовірність переоцінювання гіпотез. Формули Байєса. Послідовні незалежні випробування. Теорема про повторення випробувань Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Змістовий модуль 2. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Способи визначення законів розподілу випадкових величин. Дискретні випадкові величини. Таблиця розподілу та полігон. Визначення функції розподілу, її властивості. Числові характеристики випадкових величин. Біномний, пуасонівський, геометричний та гіпергеометричний закони розподілу випадкових величин.

Змістовий модуль 3. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.

Неперервні випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу. Визначення числових характеристик непевних випадкових величин. Визначення моментів випадкових величин. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний та експоненційний закони розподілу. Нормальний закон розподілу, його параметри. Правило “трьох сигм”. Закони розподілу Стюдента, Пірсона, Фішера. Закон великих чисел Нерівності Маркова, Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Сутність закону великих чисел. Центральна гранична теорема.

Змістовий модуль 4. Основи математичної статистики.

Визначення і предмет статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Основні задачі статистики. Основні поняття вибіркового методу. Елементи теорії оцінок. Визначення статистичної оцінки та її властивості. Точкові та інтервальні оцінки. Статистична частота, середнє вибіркоче значення, виправлена дисперсія. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези та критерії. Перевірка статистичних гіпотез. Нуль-гіпотеза та альтернативна гіпотеза. Перевірка гіпотез про середнє значення, рівність дисперсій, закон розподілу. Критерії Фішера, Стюдента, Пірсона.

Змістовий модуль 5. Основи кореляційного та дисперсійного аналізу.

Основи дисперсійно аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз і

послідовність його проведення. Критерій значущості фактора. Багатофакторний дисперсійний аналіз. Врахування кількості спостережень. Кореляційний та дисперсійний аналіз. Визначення функціональної, кореляційної та регресійної залежностей. Кореляційне поле та коефіцієнткореляції.

Змістовий модуль 6. Лінійна, нелінійна та багатовимірна регресія.

Лінійна регресія. Метод найменших квадратів та визначення коефіцієнтів лінійної моделі. Нелінійна регресія. Основні види нелінійних моделей та визначення коефіцієнтів таких моделей. Багатовимірна регресія. Основні види багатовимірних регресійних моделей та визначення коефіцієнтів таких моделей. Прикладні програми оцінювання коефіцієнтів регресійних моделей.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/дф.	з/дистф.	о/дф.	з/дистф.	о/дф.	з/дистф.					
1	15	10	3	6	2	4	1	5	12	5	5	10
2	15	6	1	4	1	2	-	9	14	5	5	10
3	15	8	2	6	1	2	1	7	13	5	5	10
4	15	10	3	6	2	4	1	5	12	5	5	10
5	15	6	1	4	1	2	-	9	14	5	5	10
6	15	8	2	6	1	2	1	7	13	5	5	10
Усього за змістові модулі	90	48	12	32	8	16	4	42	78	30	30	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30	20	20	40
Загалом		120						100				

5. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/дф.	з/дистф.
1	1. Випадкові події та їх ймовірності.	2	1
	2. Умовні ймовірності. Залежні та незалежні події.	2	1
	3. Послідовні незалежні випробування.	2	-
2	4. Випадкові величини і закони їх розподілу.	2	-
	5. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	2	1
3	6. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.	2	1
	7. Закони розподілу неперервних випадкових величин.	2	-
	8. Закон великих чисел і центральна гранична теорема.	2	-
4	9. Основні поняття математичної статистики.	2	1
	10. Елементи теорії оцінок. Точкові та інтервальні оцінки.	2	1
	11. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез.	2	-
5	12. Основи дисперсійно аналізу.	2	-
	13. Елементи кореляційного та дисперсійного аналізу.	2	1
6	14. Лінійний регресійний аналіз.	2	1
	15. Нелінійний регресійний аналіз.	2	-
	16. Багатовимірний регресійний аналіз.	2	-
Разом		32	8

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/дф.	о/дф.
1	Алгебра подій. Класичне визначення ймовірності. Складання і множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події.	4	1
2	Повна ймовірність. Формула Байеса. Схема Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.	2	0,5
3	Дискретний статистичний розподіл вибірки та її числові характеристики.	2	0,5
4	Закони розподілу неперервних випадкових величин та їх числові характеристики.	4	0,5
5	Елементи теорії кореляції. Лінійна регресія.	2	1
6	Нелінійна регресія.	2	0,5
Разом		16	4

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1	Питання для підготовки: Випадкова подія і випадковий експеримент. Класичне визначення ймовірності. Формули комбінаторики. Залежні та незалежні події. Повна ймовірність. Формула Байеса. Повторні незалежні експерименти. Теорема Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 1	2			10
2	Тест 2	Питання для підготовки: Дискретні та неперервні випадкові величини. Способи визначення законів розподілу випадкових величин. Таблиця розподілу та полігон. Визначення функції розподілу, її властивості. Числові характеристики випадкових величин. Біномний, пуассонівський, геометричний та гіпергеометричний закони розподілу випадкових величин.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5

1	2	3	4	5
2	Практична робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 2	2			10
3	Тест 3	Питання для підготовки: Неперервні випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний та експоненційний закони розподілу. Нормальний закон розподілу, його параметри. Правило "трьох сигма". Закони розподілу Стьюдента, Пірсона, Фішера. Нерівності Маркова, Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Закон великих чисел.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 3	2			10
4	Тест 4	Питання для підготовки: Основні поняття та задачі математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Вибірковий метод. Точкові та інтервальні статистичні оцінки, їх властивості. Статистична частота, середнє вибіркоче значення, виправлена дисперсія. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези та критерії: альтернативна та нуль гіпотези, перевірка гіпотез, критерії Фішера, Стьюдента, Пірсона.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 4	2			10

1	2	3	4	5
5	Тест 5	Питання для підготовки: Одно факторний дисперсійний аналіз і послідовність його проведення. Критерій значущості фактора. Багатофакторний дисперсійний аналіз. Визначення функціональної, кореляційної та регресійної залежностей. Кореляційне поле та коефіцієнт кореляції.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 5	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 5	2			10
6	Тест 6	Питання для підготовки: Лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Нелінійна регресія. Види нелінійних моделей. Визначення коефіцієнтів нелінійних моделей. Багатовимірна регресія. Основні види багатовимірних регресійних моделей. Визначення коефіцієнтів багатовимірних регресійних моделей. Прикладні програми оцінювання коефіцієнтів регресійних моделей.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 6	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 6	2			10
Усього за змістові модулі	12			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Залік	Тестування	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–6 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	20
	Розв'язання задачі	Підсумкове практичне завдання	Задача складається з 2 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. 5-е вид. Київ : ЦУЛ, 2010. 424 с.
2. Жалдак М. І., Кузьміна Н. М., Михалін Г. О. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник. 3-тє вид., перероб. і допов. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 707 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi59/0044026.pdf>.
3. Железнякова Е. Ю., Норік Л. О. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 321 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi59/0043984.pdf>.
4. Кігель В.Р., Шаров О.І. Теорія ймовірностей для економістів і менеджерів. Навч. посіб. К. :ВНЗ «Ун-т економіки та права «КРОК», 2018. 144 с.
5. Янцевич А.А., Дьячкова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник : у 2-х ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 212 с.
6. Янцевич А.А., Дьячкова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник : у 2-х ч. Ч. 2. Математична статистика. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 152 с.

Додаткова:

1. Валєєв К. Г., Джалладова І. А. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посіб. рек. МОНУ. Київ : КНЕУ, 2006. 352 с.
2. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. У 2ч. Ч.І. Теорія ймовірностей. Київ : КНЕУ, 2000. 304 с.
3. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. У 2ч. Ч.ІІ. Математична статистика. Київ : КНЕУ, 2001. 336 с.
4. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. реком. МОНМСУ. Київ : Алерта, 2013. 440 с.
5. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 576с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/TSUL/0007434.pdf>.
6. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика : Посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 494 с.
7. Щоголев С. А. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики : навчально-методичний посібник. Одеса : ОНУ ім. І.І. Мечникова, 2015. 204 с.

Інформаційні ресурси:

1. СЕЗН ЗНУ Moodle. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>.
2. Онлайн калькулятори для розв'язування задач з математики: веб-сайт OnlineMSchool. URL: <https://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>.
3. Наукова бібліотека ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.
4. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <http://ukrstat.gov.ua/>.
5. Українська біржа : веб-сайт. URL: <http://www.ux.ua/>.