

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки)

31 серпня 2022 р., протокол № 7

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Теорія ймовірностей і математична статистика»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-
вимірвальні системи»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

кафедра фізики та вищої математики

Схвалено на засіданні кафедри
фізики та вищої математики

30 серпня 2022 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри

Павло МОСКВІН

Гарант ОПП

Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: к.ф.-м.н., доцент кафедри фізики та вищої математики
ПРИЛИПКО Олександр

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність: 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2	2
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		3	3
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2,6	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
42 год.	80 год.		
		Вид контролю: екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними поняттями, методами, теоремами та формулами теорії ймовірностей та математичної статистики, що допоможе їм аналізувати, моделювати та розв’язувати прикладні задачі і має важливе значення для успішного вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін, передбачених учбовими планами.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розвиток логічного мислення студентів;
- оволодіння студентами методами дослідження і розв’язання ймовірнісних

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

та статистичних задач;

– вироблення у студента уміння застосовувати математичні знання у процесі розв’язування інженерних задач та побудови математичних моделей в умовах невизначеності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

К10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

К13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

К16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

К20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

К22. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПР07. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПР08. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.

ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Теорія ймовірностей

Випадкові події та операції над ними. Множина елементарних подій. Відносна частота події. Аксиоматичне означення ймовірності події. Класична ймовірність. Комбінаторний метод знаходження ймовірностей у класичній схемі. Геометричні ймовірності.

Умовні ймовірності та незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі.

Дискретні та неперервні випадкові величини. Їх закони розподілу та числові характеристики. Нормальний закон розподілу випадкової величини. Приклади інших розподілів.

Граничні теореми.

Випадкові вектори. Закони їх розподілу та числові характеристики. Коваріація та коефіцієнт кореляції. Умовні числові характеристики. Регресія.

Числові характеристики функцій випадкових величин. Властивості математичного сподівання та дисперсії.

Змістовий модуль 2.

Математична статистика

Поняття вибірки. Методи описування вибірки. Характеристики вибірки. Оцінка числових характеристик та параметрів розподілу випадкової величини за результатами вибірки. Точкові оцінки та їх властивості. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Приклади на побудову довірчих інтервалів.

Статистичний опис системи двох випадкових величин. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Основні поняття і методи регресійного аналізу.

Основні поняття статистичної перевірки статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про параметри нормально розподілених випадкових величин. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних генеральних сукупностей. Гіпотези про закони розподілу. Критерій згоди. Приклади на застосування критерію.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістовні модулі	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Всього	Лекції	Практичні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Практичні	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1								
Змістовний модуль 1.								
Теорія ймовірностей								
Тема 1. Випадкові події та їх ймовірності	8	4	1	3	8	1	–	13
Тема 2. Комбінаторика при знаходження ймовірностей у класичній схемі	8	2	1	5	8		1	13
Тема 3. Умовні ймовірності та незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі.	8	4	2	2	8	1	–	12
Тема 4. Випадкові величини. Їх закони розподілу	8	4	2	2	8	1	–	13
Тема 5. Числові характеристики випадкових величин. Нормальний закон розподілу випадкової величини.	10	4	1	5	10	–	1	12
Тема 6. Випадкові вектори. Граничні теореми	8	2	1	5	8	–	1	12
Разом змістовний модуль 1	50	20	8	22	50	3	3	44
Змістовний модуль 2.								
Математична статистика								
Тема 7. Описова статистика	10	2	2	6	8	1	1	6
Тема 8. Статистичне оцінювання невідомих параметрів розподілу	10	4	2	4	9	1	–	8
Тема 9. Регресійний аналіз	10	2	2	6	9	1	–	8
Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез	10	4	2	4	11	–	–	11
Разом змістовний модуль 2	40	12	8	20	40	3	1	36
ВСЬОГО	90	32	16	42	90	6	4	80

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Випадкові події та їх ймовірності	1	–
2	Комбінаторика при знаходження ймовірностей у класичній схемі	1	1
3	Умовні ймовірності та незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі.	2	–
4	Випадкові величини. Їх закони розподілу	2	–
5	Числові характеристики випадкових величин. Нормальний закон розподілу випадкової величини.	1	1
6	Випадкові вектори. Граничні теореми	1	1
7	Описова статистика	2	1
8	Статистичне оцінювання невідомих параметрів розподілу	2	–
9	Регресійний аналіз	2	–
10	Перевірка статистичних гіпотез	2	–
Разом		16	4

6. Завдання для самостійної роботи

Передбачається, що в період вивчення дисципліни студент самостійно розв'язує домашнє завдання, вивчає матеріал курсу в процесі підготовки до практичних занять, а також в цілому перед сесією.

№	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1.	Випадкові події та їх ймовірності	3	13
2.	Комбінаторика при знаходження ймовірностей у класичній схемі	5	13
3.	Умовні ймовірності та незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі.	2	12
4.	Випадкові величини. Їх закони розподілу	2	13
5.	Числові характеристики випадкових величин. Нормальний закон розподілу випадкової величини.	5	12
6.	Випадкові вектори. Граничні теореми	5	12
7.	Описова статистика	6	6
8.	Статистичне оцінювання невідомих параметрів розподілу	4	8
9.	Регресійний аналіз	6	8
10.	Перевірка статистичних гіпотез	4	11
РАЗОМ		42	80

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

Питання для самостійного вивчення

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. Випадкові події та їх ймовірності.

Випадковий експеримент, випадкова подія та їх формалізація. Аксиоми теорії ймовірностей. Класична ймовірність. Геометрична ймовірність. Література [1-8, 10-11]

Тема 2. Комбінаторика при знаходженні ймовірностей у класичній схемі.

Комбінаторика. Розміщення.
Перестановка Комбінації.
Література [1-8, 10-11]

Тема 3. Умовні ймовірності та незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі.

Умовні ймовірності та незалежність подій. Ймовірність добутку подій.
Ймовірність суми подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
Формула Бернуллі. Теорема Пуасона.
Локальна теорема Муавра –Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Література [1-8, 10-11]

Тема 4. Випадкові величини. Їх закони розподілу.

Поняття випадкової величини. Функція розподілу. Властивості.
Дискретні та неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.
Література [1-8, 10-11]

Тема 5. Числові характеристики випадкових величин. Нормальний закон розподілу випадкової величини.

Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості..
Щільність нормального розподілу. Крива Гаусса. Література [1-8, 10-11]

Тема 6. Випадкові вектори. Граничні теореми.

Функція та щільність розподілу системи випадкових величин. Закони розподілу складових системи випадкових величин.
Числові характеристики системи випадкових величин. Умовні закони розподілу.

Умовні числові характеристики системи випадкових величин Коваріація та коефіцієнт кореляції.
Функція регресії.
Функція випадкової величини. Нерівність Чебишова.
Поняття про закон великих чисел та центральну граничну теорему. Література [1-8, 10-11]

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тема 7. Описова статистика.

Поняття генеральної сукупності. Поняття вибірки.
Числові характеристики вибірки. Література [1-4, 6, 9-11]

Тема 8. Статистичне оцінювання невідомих параметрів розподілу.

Точкові оцінки параметрів розподілу та вимоги до них. Метод моментів.
Метод найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Література [1-4, 6, 9-

11]

Тема 9. Регресійний аналіз.

Статистичний опис системи двох випадкових величин. Вибірковий коефіцієнт кореляції.
Основні поняття і методи регресійного аналізу. Література [1-4, 6, 9-11]

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.

Розподіли χ^2 і Стюдента. Перевірка параметричних гіпотез. Помилки першого та другого роду.
Перевірка непараметричних гіпотез. Критерій Пірсона
Література [1-4, 6, 9-11]

7. Індивідуальні завдання

Формою самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є індивідуальна контрольна робота. Мета індивідуальної контрольної роботи — поглибити та розширити спектр знань студентів з теорії ймовірностей і математичної статистики.

Зразок завдань з усіх тем наведено в методичних рекомендаціях з теорії ймовірностей і математичної статистики, електронний варіант якої знаходяться на даній сторінці інформаційного порталу.

8. Методи навчання

МН1 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);

МН2 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

МН3 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків, практики);

МН4 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

МН5 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН6 – метод проблемного викладу;

МН7 – частково-пошуковий (евристичний);

МН9 – дискусійний метод;

МН10 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН11 – ситуаційний метод, рішення кейсових завдань.

9. Методи контролю

МО1 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО2 – виконання практичних завдань;

МО3 – поточне тестування;

МО4 – виконання аудиторної контрольної роботи;

МО5 – захист індивідуального завдання;

МО6 – екзамен.

Для визначення та оцінювання знань студентів передбачається проведення поточного та підсумкового контролю знань студентів за модульно-рейтинговою системою зі 100-бальною шкалою оцінювання.

Поточний контроль: контрольна робота.

Підсумковий контроль: за роботу на протязі семестру по закінченню вивчення дисципліни на підставі отриманих студентом балів на лекційних, практичних заняттях та за виконання самостійної роботи, підсумкового контролю у формі екзамену (після 3 семестру) виставляється екзаменаційна оцінка.

Студент, який отримав за результатами поточного контролю 60 і більше балів, має можливість:

- отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни відповідно до набраної кількості балів і не складати підсумковий контроль (екзамен);

- складати підсумковий контроль (екзамен) з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною.

В разі отримання студентом протягом семестру менше 60 балів, студент зобов'язаний складати підсумковий контроль (екзамен).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

Перевірка та оцінювання індивідуальної роботи студента здійснюється за 100-бальною шкалою оцінки.

10. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовний модуль №1						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
10	10	10	10	10	10	
Змістовний модуль №2						
T7	T8	T9	T10			
10	10	10	10			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FХ	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Михайленко В.В. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові функції. Курс лекцій: навч. посіб. — Житомир : ЖІТІ, 2003. — 292 с.
2. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. — Підручник. — К.: «Професіонал», 2007. — 560 с.
3. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. — Кн. 2. Спеціальні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. — Либідь, 2003. — 368 с.
4. Головня Р.М., Коваль В.О., Лушиков О.В. Збірник завдань з теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів: Навчальний посібник. — Житомир: ЖДТУ, 2011. — 140 с.
5. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. — Львів: ЛьвДУВС, 2017. — 292 с.
- Мартиненко М.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. / М.А.Мартиненко, О.М.Нещадим, В.М.Сафонов - К.:ЦП «КОМПРИНТ», 2013. — 278 с.
6. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. —Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. — 184 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК9- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/10

Додаткова

7. Вища математика: Підручник. У 2-х ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи/ За заг. ред. П. П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2000. — 792 с.

8. Вища математика. Збірник задач. У 2-х ч. Ч.2/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2004. — 376 с.

9. Волошин О. Р., Галайко Н. В. Математична статистика: курс лекцій. - Львів: ЛьвДУВС, 2010. - 88 с..

10. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Навч.-метод. посібник. У 2-х ч. – Ч І. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.

11. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика.

12. Навч.-метод. посібник. У 2-х ч. – Ч II. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2005. – 364 с.

13. Хом'юк І. В., Хом'юк В. В., Краєвський В. О. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 189 с.

14. Михайленко В. В., Ластівка І. О. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник — К. : НАУ, 2013. — 564 с.

12. Інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Житомирської політехніки, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, м. Київ, Голосіївський пр., 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

Інституційний репозитарій Житомирської політехніки (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).