

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра **вищої та прикладної математики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан механіко-технологічного
факультету

_____ /Братішко В.В./
“ _____ ” _____ 2022 р

«СХВАЛЕНО»

на засіданні

кафедри вищої та

прикладної математики

Протокол № 20 від 18 травня 2022 р.

Завідувач кафедри

_____ / Батечко Н.Г./

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

Гарант ОП

_____ /Савченко Л.А./

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

спеціальність 275«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(повний термін навчання)

освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

факультет (ННІ) Механіко-технологічний

Розробники:

Панталієнко Людмила Анатоліївна, доц., канд. фіз.-мат. наук, доц.

1. Опис навчальної дисципліни

Теорія ймовірностей і математична статистика

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	<u>Бакалавр</u> (<i>Бакалавр, Магістр</i>)	
Спеціальність	<u>275«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»</u> (шифр і назва)	
Освітня програма	<u>Транспортні технології</u> (назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	<u>120</u>	
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>	
Кількість змістових модулів	<u>3</u>	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	<u>2</u>	<u>3</u>
Семестр	<u>3</u>	<u>5</u>
Лекційні заняття	<u>30</u> год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	<u>30</u> год.	_____ год.
Лабораторні заняття	_____ год.	_____ год.
Самостійна робота	<u>60</u> год.	<u>60</u> год.
Індивідуальні завдання	_____ год.	_____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	<u>4</u> год.	
аудиторних	<u>4</u> год.	
самостійної роботи студента –		

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: сприяти формуванню особистості студента, майбутнього спеціаліста, розвитку його інтелекту та здібностей до логічного й алгоритмічного мислення; навчити студента основним математичним методам, що необхідні для аналізу та моделювання процесів, явищ, при відшуканні оптимальних розв'язків конкретних прикладних задач; для обробки та аналізу чисельних і натурних експериментів.

Завдання: на прикладах математичних понять і методів продемонструвати студентам дію законів природи, суть наукового підходу, специфіку предмету та його роль у здійсненні науково-технічного прогресу; навчити студентів прийомам дослідження та розв'язання математично формалізованих задач, виробити у студентів навички застосування основних ідей та методів дисципліни, зосередити увагу на поглибленому вивченні основних понять і методів предмету з метою їх застосування до прикладних проблем фаху, виробити у студентів вміння аналізувати отримані результати, прищепити їм навички самостійного вивчення та реферування літератури з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» та її прикладань за певною проблематикою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття та методи з метою їх застосування до прикладних задач фаху; прийоми дослідження та розв'язання математично формалізованих задач.

вміти: розв'язувати системи алгебраїчних рівнянь; володіти апаратом матриць, методами векторної алгебри; застосовувати похідну та інтеграл для розв'язання прикладних задач; будувати найпростіші моделі реальних об'єктів і процесів та проводити їх якісний аналіз; здійснювати опис та обробку експериментальних даних методами математичної статистики, оцінювати визначальні параметри розподілу; вибирати методи аналізу складних моделей та здійснювати розв'язання математично формалізованих задач.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної спеціалізації; здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації; здатність застосовувати відповідні кількісні математичні і наукові методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань; здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Здатність продемонструвати практичні інженерні навички; здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних спеціалізацій; здатність продемонструвати розуміння контекстів, в яких можуть бути застосовані інженерні знання.

3. Програма та структура навчальної дисципліни. для повного терміну денної (заочної) форми навчання.

Змістовий модуль 1. Випадкові події. – 10 год.

Тема лекційного заняття 1. Випадкові події та їх ймовірності. – 2 год.

Означення випадкової події, їх класифікація (сумісні, несумісні, рівноможливі та єдиноможливі події; повна група подій). Класичне означення ймовірності. Основні формули комбінаторики. Переставлення, сполучення, розміщення. Правило суми й добутку.

Тема лекційного заняття 2. Статистичні та геометричні ймовірності. Алгебра подій. – 2 год.

Відносна частота події. Статистичне означення ймовірності. Поняття про геометричні ймовірності. Алгебра подій: сума й добуток подій.

Тема лекційного заняття 3. Теореми про ймовірності подій. – 2 год.

Алгебра подій: сума й добуток подій. Теореми додавання ймовірностей для сумісних та несумісних подій. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.

Тема лекційного заняття 4. Формула повної ймовірності. – 2 год.

Ймовірність появи хоча б однієї з кількох незалежних подій. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Розрахунок надійності технічних систем.

Тема лекційного заняття 5. Послідовність незалежних випробувань. – 2 год.

Послідовність незалежних випробувань. Постановка задачі. Формула Я. Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Формула Пуассона. Довірча ймовірність. Найбільш ймовірне число успіхів.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини. – 12 год.

Тема лекційного заняття 6. Дискретні випадкові величини. – 2 год.

Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Незалежність випадкових величин. Дії над незалежними дискретними випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини.

Тема лекційного заняття 7. Основні закони розподілу дискретних випадкових величини. – 2 год.

Основні закони розподілу дискретної випадкової величини (рівномірний, біноміальний, розподіл Пуассона, геометричний, гіпергеометричний), їх числові характеристики. Потік випадкових подій.

Тема лекційного заняття 8. Неперервні випадкові величини. – 2 год.

Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.

Тема лекційного заняття 9. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. – 2 год.

Основні закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний розподіл, нормальний та показниковий закони розподілу. Властивості та застосування. Функції випадкових величин.

Тема лекційного заняття 10. Система двох випадкових величин. – 2 год.

Поняття про багатовимірні розподіли. Дискретні та неперервні двовимірні розподіли. Закон розподілу ймовірностей дискретної двовимірної випадкової величини. Інтегральна функція розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості. Диференціальна функція розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини. Властивості. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.

Тема лекційного заняття 11. Граничні теореми теорії ймовірностей. – 2 год.

Закон великих чисел (теореми Чебишева, Я. Бернуллі). Центральна гранична теорема (теорема Ляпунова). Приклади застосувань.

Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики та теорії кореляції. – 8 год.

Тема лекційного заняття 12. Основи статистичного опису. – 2 год.

Основні задачі математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Вибірковий метод. Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.

Тема лекційного заняття 13. Статистичні оцінки параметрів розподілу. – 2 год.

Статистичні оцінки параметрів розподілу. Властивості оцінок. Точкові оцінки параметрів. Вибіркова середня. Вибіркова та виправлена дисперсія (середнє квадратичне відхилення). Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність оцінки. Довірча ймовірність (надійність). Довірчий інтервал. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання при відомому та невідомому σ .

Тема лекційного заняття 14. Статистична перевірка гіпотез. – 2 год.

Постановка задачі. Статистичний критерій. Критична область. Перевірка гіпотез про закон розподілу (критерій згоди χ^2 та критерій згоди λ Колмогорова). Статистична перевірка деяких параметричних гіпотез (про математичне сподівання, дисперсію нормально розподіленої величини, виключення грубих помилок при проведенні спостережень).

Тема лекційного заняття 15. Кореляційний та регресійний аналіз. – 2 год.

Статистична (кореляційна) залежність випадкових величин. Основні задачі кореляційного аналізу. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Знаходження параметрів вибіркового лінійного рівняння регресії. Метод найменших квадратів.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
Змістовий модуль 1. Випадкові події.												
Тема 1. Випадкові події та їх ймовірності.	8	2	2			4						4
Тема 2. Статистичні та геометричні ймовірності. Алгебра подій.	8	2	2			4						4
Тема 3. Теореми про ймовірності подій.	8	2	2			4						4
Тема 4. Формула повної ймовірності.	8	2	2			4						4
Тема 5. Послідовність незалежних випробувань.	8	2	2			4						4
Разом за змістовим модулем 1	40	10	10			20						20
Змістовий модуль 2. Випадкові величини.												
Тема 6. Дискретні випадкові величини.	7	2	2			3						3
Тема 7. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин.	8	2	2			4						4
Тема 8 Неперервні випадкові величини.	8	2	2			4						4
Тема 9. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.	8	2	2			4						4
Тема 10. Система двох випадкових величин.	8	2	3			3						3
Тема 11. Граничні теореми теорії ймовірностей	5	2	1			2						2
Разом за змістовим модулем 2	44	12	12			20						20
Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики та теорії кореляції.												
Тема 12. Основи статистичного опису.	9	2	2			5						5
Тема 13. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	9	2	2			5						5
Тема 14. Статистична перевірка гіпотез.	9	2	2			5						5
Тема 15. Кореляційний та регресійний аналіз	9	2	2			5						5
Разом за змістовим модулем 3	36	8	8			20						20
Усього годин	90	30	30			60						60

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Безпосередній підрахунок ймовірності. Основні формули комбінаторики.	2
2.	Відносна частота події. Геометричні ймовірності.	2
3.	Теореми про ймовірності подій.	2
4.	Формула повної ймовірності. Формули Байеса.	2
5.	Послідовність незалежних випробувань.	2
6.	Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Числові характеристики.	2
7.	Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.	2
8.	Інтегральна та диференціальна функції розподілу ймовірностей. Числові характеристики неперервних випадкових величин.	2
9.	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.	2
10.	Система двох випадкових величин. Закон розподілу. Інтегральна та диференціальна функції розподілу . Числові характеристики.	3
11.	Граничні теореми теорії ймовірностей.	1
12.	Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	2
13.	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання при відомому і невідомому σ .	2
14.	Статистична перевірка параметричних гіпотез.	2
15.	Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Знаходження параметрів вибіркового лінійного рівняння регресії.	2
Разом		30

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

за матеріалом курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика»

Модуль 1.

1. Що називають випадковою, елементарною подією? Навести приклади.
2. Які події називаються достовірними і неможливими? Які події називають несумісними, єдино можливими, рівно можливими? Навести приклади.
3. Яка множина подій називається повною групою подій? Простором елементарних подій? Навести приклади.
4. Які події називаються протилежними? Навести приклади.
5. У чому полягає класичне означення ймовірності і коли воно застосовується?
6. Які основні властивості ймовірності?
7. Дати означення таких комбінацій: переставлення, сполучення, розміщення. Навести необхідні формули. Як розрізняти сполучення і розміщення?
8. Сформулювати основні правила комбінаторики – правило добутку і суми.
9. Як означається відносна частота події? У чому полягає її зв'язок із класичним означенням ймовірності? Сформулювати властивість стійкості.
10. Як означається геометрична ймовірність? Сформулювати постановку задачі та навести необхідні формули.

1. Які операції можна виконувати над подіями?
2. Як означається сума двох (скінченної кількості) подій? Проілюструвати діаграмою.
3. Як означається добуток двох (скінченної кількості) подій? Проілюструвати діаграмою.
4. Сформулювати основні властивості операцій над подіями.
5. У чому полягає теорема додавання ймовірностей? Сформулювати для випадку несумісних та сумісних подій.
6. Чому дорівнює сума ймовірностей подій, що утворюють повну групу? Протилежних подій?
7. Які події називають незалежними, залежними?
8. Як означається умовна ймовірність?
9. У чому полягає теорема множення ймовірностей? Сформулювати для випадку незалежних, залежних подій.
10. Чому дорівнює ймовірність появи хоча б однієї з подій, незалежних в сукупності?
11. Сформулювати постановку задачі формули повної ймовірності, формул Байєса.
12. Які події називають гіпотезами? У якому варіанті постановки задачі.
13. Записати формулу повної ймовірності.
14. За допомогою теорем про ймовірності подій довести формули Байєса.

15. Як здійснюється розрахунок надійності технічної системи для випадку послідовно (паралельно) з'єднаних елементів?

1. Сформулювати постановку задачі схеми Бернуллі.
2. Які основні задачі пов'язані зі схемою Бернуллі?
3. Записати формулу Бернуллі.
4. Як знайти найбільш ймовірне число появ події A в n незалежних випробуваннях? Сформулювати окремі випадки.
5. Сформулювати локальну теорему Лапласа та вказати умови її застосування.
6. Сформулювати інтегральну теорему Лапласа та вказати умови її застосування.
7. Сформулювати граничну теорему Пуассона і вказати умови її застосування.
8. Як обчислюється параметр Пуассона? розглянути два окремі випадки.
9. Як означається потік подій? Яка з формул схеми Бернуллі застосовується для розрахунку ймовірності?
10. Як обчислюється ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності? Довести розрахункову формулу на підставі інтегральної теореми Лапласа.

Модуль 2.

1. Дати означення випадкової величини.
2. Яка випадкова величина називається дискретною?
3. Яка випадкова величина називається неперервною?
4. Як задають розподіл дискретної випадкової величини?
5. Що слугує графічним зображенням розподілу дискретної випадкової величини?
6. Які дискретні випадкові величини називають незалежними?
7. Як означається добуток сталої на дискретну випадкову величину? Запишіть закон розподілу для SX .
8. Як означаються сума, добуток двох дискретних випадкових величин?
9. Які основні числові характеристики дискретної випадкової величини? Дати їх означення.
10. Навести два способи обчислення дисперсії.
11. У чому полягає ймовірнісний зміст математичного сподівання?
12. Які основні властивості математичного сподівання?
13. Які основні властивості дисперсії?
14. Навести основні закони розподілу дискретної випадкової величини.
15. За якими формулами визначаються числові характеристики біномного закону? Закону розподілу Пуассона?

1. Як означається інтегральна функція розподілу? Для завдання яких величин вона застосовується?
2. Навести основні властивості інтегральної функції розподілу. Які з них притаманні лише неперервній випадковій величині?

3. Дати означення диференціальної функції розподілу неперервної випадкової величини. Чому її називають ще щільністю ймовірності (розподілу)?
4. Чим відрізняється дискретна випадкова величина від неперервної випадкової величини?
5. Навести основні властивості диференціальної функції та їх геометричне тлумачення.
6. Який зв'язок між інтегральною функцією розподілу та щільністю розподілу?
7. Як визначити ймовірність того, що випадкова величина прийме значення із заданого інтервалу? Навести два способи обчислення.
8. Які основні числові характеристики неперервної випадкової величини? Як вони обчислюються?
9. Навести основні розподіли неперервної випадкової величини. За якою характеристикою означається кожний з розподілів?
10. Якими є визначальні параметри нормального та показникового розподілу?
11. Як знайти ймовірність того, що нормально розподілена випадкова величина X прийме значення з інтервалу $(\alpha; \beta)$? Ймовірність $P(|X - a| < \varepsilon)$?
12. Як зв'язані математичне сподівання та середнє квадратичне відхилення показникового розподілу? Як означається функція надійності?
13. Як знайти розподіл функції за відомим законом розподілу аргумента? Окремо розглянути випадок дискретної та неперервної випадкової величини.
14. У чому полягає закон великих чисел? Навести теорему Чебишева, її практичне значення.
15. Сформулювати теорему Ляпунова (центральну граничну теорему).

Модуль 3.

1. Як означається генеральна сукупність? вибірка?
2. У чому полягає суть вибіркового методу?
3. Що називають варіантами? варіаційним рядом? розмахом вибірки?
4. Що називають частотою, відносною частотою варіант?
5. Як означається статистичний розподіл вибірки? Як побудувати дискретний варіаційний ряд? інтервальний варіаційний ряд?
6. Що являють собою полігон (відносних) частот, гістограма (відносних) частот вибірки?
7. Як означається емпірична функція розподілу? Навести основні властивості.
8. Що розуміють під статистичною оцінкою параметра розподілу?
9. Яка статистична оцінка називається незміщеною? ефективною? спроможною?
10. Яка статистична оцінка називається точковою? Інтервальною?
11. Навести формули для обчислення точкових оцінок математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення
12. Як «підправити» вибіркoву дисперсію, щоб оцінка стала незміщеною?
13. При яких об'ємах вибірки в якості оцінки генеральної дисперсії приймають "виправлену" дисперсію? Вибіркову дисперсію?
14. Як означається довірча ймовірність (надійність) статистичної оцінки?

15. Як знайти довірчий інтервал для математичного сподівання нормального розподілу при відомому середньому квадратичному відхиленні σ ? При невідомому середньому квадратичному відхиленні σ ?

16. Як можна підвищити точність статистичної оцінки?

17. За якою формулою знаходиться мінімальний об'єм вибірки для оцінки математичного сподівання з наперед заданою точністю δ і надійністю γ ?

1. Яку залежність між випадковими величинами називають функціональною? статистичною? кореляційною?

2. Як означається рівняння регресії Y на X (X на Y)?

3. Що називають умовною середньою?

4. Як записують вибіркове рівняння регресії?

5. Як називається графік вибіркового рівняння регресії?

6. Опишіть структуру кореляційної таблиці. Чи можливо скласти кореляційну таблицю для неперервних випадкових величин?

7. Які дві основні задачі розглядають у кореляційному аналізі?

8. Як знайти наближений вигляд згладжувальної функції? Що таке поле розсіювання?

9. У чому полягає суть методу найменших квадратів?

10. Який вигляд має нормальна система методу найменших квадратів для випадку лінійної згладжувальної функції?

11. Що розуміють під прямолінійною та криволінійною кореляціями?

12. Як означається вибірковий коефіцієнт кореляції? Оцінкою чого слугує вибірковий коефіцієнт кореляції?

13. Сформулювати властивості вибіркового коефіцієнта кореляції.

14. Як означається кореляційне відношення випадкової величини Y до випадкової величини X (випадкової величини X до випадкової величини Y)?

15. . Сформулювати основні властивості кореляційних відношень.

Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Питання 1.

75	У групі 12 студентів, серед яких 8 відмінників. За списком навмання відбирають 9 студентів. Якою буде ймовірність того, що серед відібраних студентів 5 відмінників?
100	14/55
	1/3
	-2
	0

Питання 2.

100	В круг радіуса R навмання кинута точка. Чому дорівнює ймовірність того, що точка потрапить усередину вписаного в круг правильного трикутника?
	$2\sqrt{2}/(4\pi)$
	$3\sqrt{3}/(5\pi)$
	$3\sqrt{2}/(8\pi)$
100	$3\sqrt{3}/(4\pi)$

Питання 3.

50	У партії з 100 приладів 5 виявилися спрацьованими. Відносна частота появи спрацьованих приладів дорівнює
	0,01
	0,2
100	0,05
	0,02

Питання 4.

50	Всередині квадрата зі стороною 2 розміщено менший квадрат зі стороною 1. Ймовірність того, що точка, кинута навмання у великий квадрат, влучить також і в малий квадрат дорівнює
100	0,25
	0,5
	0,1
	0,2

Питання 5.

50	Наближенням до ймовірності появи події слугує
100	відносна частота події
	диференціальна функція
	математичне сподівання
	виправлена дисперсія

Питання 6.

50	Яке з чисел може слугувати оцінкою можливості настання випадкової події?
	-0,2
100	1
	1,3
100	0,7

Питання 7.

100	В лотереї n білетів, на m з яких припадає виграш. Чому дорівнює ймовірність того, що з k придбаних білетів виграє хоч один?
	C_{n-m}^k / C_n^k
	$1 - C_m^k / C_n^k$
100	$1 - C_{n-m}^k / C_n^k$
	C_m^k / C_n^k

Питання 8.

75	Скількома способами можна вибрати з 15 осіб делегацію в складі 3 осіб?
	3
100	455
	45
	300

Питання 9.

100	У шаховому турнірі було зіграно 45 партій. Якою є кількість учасників турніру, якщо відомо, що кожний учасник зіграв з кожним по одній партії?
	22
	14
100	10
	17

Питання 10.

50	Добутком $A \cdot B$ двох подій A і B називають подію, що полягає або в появі події A або події B
	в появі хоча б однієї з цих подій
100	в сумісній появі цих подій
	в появі тільки однієї з цих подій

Питання 11.

50	Сумою $A + B$ двох подій A і B називають подію, що полягає або в появі події A або події B
100	в появі хоча б однієї з цих подій
	в сумісній появі цих подій
	в появі тільки однієї з цих подій

Питання 12.

75	ВТК перевіряє деталі на стандартність. Ймовірність того, що деталь стандартна дорівнює 0,9. Чому дорівнює ймовірність того, що з двох перевірених деталей тільки одна стандартна?
100	0,18
	0
	0,36
	0,23

Питання 13.

100	В цеху працює 20 станків, серед яких 10 марки A , 6 марки B і 4 марки C . Ймовірність того, що якість деталі буде високою, для цих станків відповідно дорівнює 0,9; 0,8 і 0,7. Який відсоток високоякісних деталей випускає цех?
	0,1%
	12%
100	83%
	25%

Питання 14.

50	Сума ймовірностей кількох подій, що утворюють повну групу, дорівнює
	0
	-1
100	1
	0,5

Питання 15.

50	Сума ймовірностей протилежних подій дорівнює
	0
	-1
100	1
	0,5

Питання 16.

100	Два з трьох незалежно працюючих вузлів приладу відмовили. Чому дорівнює ймовірність того, що відмовили I-й та II-й вузли, якщо ймовірності відмов I-го, II-го і III-го вузлів відповідно такі: 0,2; 0,4, 0,3?
	0,7
	0,2
	0,9
100	0,3

Питання 17.

50	Ймовірність суми двох несумісних подій дорівнює
	сумі їх ймовірностей без ймовірності добутку цих подій
100	сумі їх ймовірностей
	добутку їх ймовірностей
	ймовірності появи однієї з цих подій

Питання 18.

50	Якою буде надійність безвідмовної роботи протягом часу T ділянки технічної системи з двох послідовно з'єднаних елементів, що працюють з надійністю p_1 та p_2 відповідно?
	$p_1 + p_2$
	$1 - p_1 p_2$
100	$p_1 p_2$
	$p_1 + p_2 - p_1 p_2$

Питання 19.

50	Якою буде надійність безвідмовної роботи протягом часу T ділянки технічної системи з двох паралельно з'єднаних елементів, що працюють з надійністю p_1 та p_2 відповідно?
	$p_1 + p_2$
	$1 - p_1 p_2$
100	$1 - q_1 q_2, p_1 + q_1 = 1, p_2 + q_2 = 1$
100	$p_1 + p_2 - p_1 p_2$

Питання 20.

75	Ймовірності влучення в ціль при стрільбі з I-ої, II-ої та III-ої гармати відповідно такі: 0,8; 0,7, 0,9. Чому дорівнює ймовірність хоч одного влучення в ціль при одному залпі з усіх 3-х гармат?
	1
	0,745
	0,112
100	0,994

Питання 21.

50	Схема незалежних випробувань визначається параметрами $p = 0,3$; $n = 700$. Яку з формул слід застосувати для обчислення ймовірності $P_n(m)$?
	Формулу Бернуллі
	Інтегральну формулу Лапласа
	Формулу Пуассона
100	Локальну формулу Лапласа

Питання 22.

50	Схема незалежних випробувань визначається параметрами $p = 0,3$; $n = 7$. Яку з формул слід застосувати для обчислення ймовірності $P_n(m)$?
100	Формулу Бернуллі
	Інтегральну формулу Лапласа
	Формулу Пуассона
	Локальну формулу Лапласа

Питання 23.

50	Схема незалежних випробувань визначається параметрами $p = 0,003$; $n = 700$. Яку з формул слід застосувати для обчислення ймовірності $P_n(m)$?
	Формулу Бернуллі
	Інтегральну формулу Лапласа
100	Формулу Пуассона
	Локальну формулу Лапласа

Питання 24.

50	Схема незалежних випробувань визначається параметрами $p = 0,3$; $n = 700$. Яку з формул слід застосувати для обчислення ймовірності $P_n(m_1; m_2)$?
	Формулу Бернуллі
100	Інтегральну формулу Лапласа
	Формулу Пуассона
	Локальну формулу Лапласа

Питання 25.

100	Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі дорівнює 0,8. Скільки пострілів потрібно зробити, щоб з ймовірністю, меншою від 0,4, можна було сподіватись, що не буде жодного промаху?
	≤ 12
	> 7
100	≥ 5
	< 14

Питання 26.

75	Якщо ймовірність появи події A в одному випробуванні дорівнює $0,4$, то ймовірність того, що подія A з'явиться не менше 3 разів в 4 -х незалежних випробуваннях буде такою:
100	0,1792
	0,9156
	0,0235
	0,3428

Питання 27.

75	За локальною теоремою Лапласа ймовірність того, що серед 625 виготовлених деталей 415 буде деталей I-го сорту за умовою $p = 0,64$ (ймовірність, що певна деталь I-го сорту $= 0,64$) наближено дорівнює
	0,0917
100	0,0152
	0,123
	0,0516

Питання 28.

75	Продукція деякого виробництва містить 5% браку. Чому дорівнює ймовірність того, що серед п'яти взятих навмання виробів буде два бракованих?
100	0,02
	0,075
	0,034
	0,58

Питання 29

75	Продукція деякого виробництва містить 5% браку. Чому дорівнює ймовірність того, що серед п'яти взятих навмання виробів не буде жодного бракованого?
100	0,774
	0,075
	0,034
	0,58

Питання 30.

100	Чому дорівнює ймовірність того, що номер першого зустрічного автомобіля не містить цифри «5»? (Всі номери чотиризначні; не повторюються, можливий 0000)
100	0,656
	0,075
	0,034
	0,58

8. Методи навчання

Під терміном «метод навчання» розуміють спосіб повідомлення знань студентам і спосіб організації пізнавальної і практичної діяльності студентів, направлений на засвоєння ними знань, умінь і навичок, на оволодіння ними методами пізнання, на формування особистості.

Існують різні класифікації методів навчання.

За методами викладання використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи.

До методів вивчення належать також і наукові методи вивчення: спостереження і дослід, аналіз і синтез, індуктивний та дедуктивний методи.

Навчальні методи вивчення, що пов'язані з діяльністю студентів: самостійна робота, евристичний метод, метод програмованого навчання, проблемний метод, навчання на моделях

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Форми контролю.

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

1. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань та розрахункових робіт.
3. Таблиці.
4. Інтернет-ресурси.

12. Рекомендована література

Основна.

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. –М.: Высшая школа, 1977.-479 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа,1979.-400с.
3. Сулима І.М., Яковенко В.М. Вища математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчальний посібник. К.: Вид. Центр НАУ, 2004. – 238 с.
4. Сулима І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А., Скороход Т.А., Яковенко В.М. Прикладна математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчально-методичний посібник. К.: Вид. Центр НАУ, 2005. – 148 с.
5. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. – К.:”Либідь”,1994.
6. Вища математика. Частина друга. Вступ до математичного аналізу. . Диференціальне та інтегральне числення Навчальний посібник. НАУ, 2003. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. – 297 с.
7. Сулима І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А., Скороход Т.А., Яковенко В.М. Прикладна математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчально-методичний посібник. К.: Вид. Центр НАУ, 2005. – 148 с.
8. Індивідуальні завдання з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Для студентів інженерних спеціальностей. /Укладачі: Ковтун І.І., Нікітіна І.А. К., НАУ, 1994.
9. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Яковенко В.М. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання з дисципліни „Прикладна математика” для студентів інженерних факультетів. – К.: Вид. центр НАУ, 2001. – 67 с.
10. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Якимів Р.Я. Методичні рекомендації та контрольні завдання з дисципліни „Прикладна математика” для студентів факультету електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва заочної форми навчання. – К.: Вид. центр НАУ, 2003. – 62 с.
11. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Яковенко В.М., Гнучій Ю.Б., Шостак С.В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання з дисципліни „Прикладна математика” для студентів інженерних факультетів. – К.: Вид. центр НАУ, 2007. – 67 с.

12. Панталієнко Л.А., Шостак С.В. Методичні вказівки для розв'язання типових задач з дисципліни „Прикладна математика” для студентів інженерних факультетів. К.: Вид. центр НАУ, 2007. – 54 с.
13. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни ”Вища математика» за модулем «Невизначений інтеграл». Для студентів інженерних спеціальностей. – Видавничий центр НУБІП, 2010. – 70 с.
14. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни «Теорія ймовірностей та випадкові процеси». – Видавничий центр НУБІП, 2009. – 64 с.
15. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни «Вища математика» за модулем «Теорія ймовірностей, математична статистика та основи кореляційного аналізу». – Видавничий центр НУБІП, 2011. – 71 с.
16. Панталієнко Л.А. Методичні рекомендації до виконання завдань за ЕНК «Вища математика 4»» для студентів напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології. – ЦП «КОМПРИНТ» – К., 2015. – 74с.

Допоміжна.

1. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1976. – 168 с.
2. Горбань С.Ф., Снижко Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: МАУП, 1999. – 352 с.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2. – М.: Высш. шк., 1986. – 168 с.
4. Донченко В.С., М.В.-С.Сидоров, Шарапов М.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник. – К.: Вид. центр «Академія», 2009. – 286 с.
5. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2008. – 352 с.

13. Інформаційні ресурси.

1. Астахов В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навчально-методичний посібник / В.М.Астахов, Г.С. Буланов, В.О. Паламарчук – Краматорськ: ДДМА, 2009. – 64 с.

<http://www.dgma.donetsk.ua/metod/vm/tims.pdf>

2. Валєєв К. Г., Джалладова І. А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. — Ч. 2. — К.: КНЕУ, 2002. — 451 с. http://posibnyky.vntu.edu.ua/m_a/page28.htm.

3. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [та ін.] – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.

<http://youalib.com/content/Вища-математика-збірник-задач-під-ред-дубовика-вп-юрика-ii>

4. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. – метод. посібник. У 2 ч. Ч. 1: Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304с.

<http://kneu.in.ua/view-details/2-uchebniki-kneu/3-1-kurs/8-zhluktenko-v.-i.-nakonechniy-s.-i.-teoriya-ymovirnostey-i-matematichna-statistika.html>

5. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. – метод. посібник. У 2 ч. Ч. 2: Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2001. – 336 с.

<http://kneu.in.ua/view-details/2-uchebniki-kneu/3-1-kurs/8-zhluktenko-v.-i.-nakonechniy-s.-i.-teoriya-ymovirnostey-i-matematichna-statistika.html>

6. Медведєв М.Г., Пащенко І.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: К.: Ліра-К, 2008. – 536 с.

<http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=61406>

7. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 594 с.

<http://www.ukrcenter.com/Література/Клепко-Голець/80758/Вища-математика>