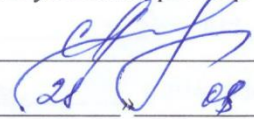


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ДНІПРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Циклова (предметна) комісія науково-природничих

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора з навчальної роботи

 С.О.Стоянова  
« 28 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

Галузь знань **27 «Транспорт»**

Спеціальність **275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)**

Освітньо-професійна програма **Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**

Відділення підготовки: **технологічно-механічне**

Статус дисципліни **обов'язкова**

Розробник **Давидчик Олександр Миколайович**

Мова навчання **українська**

Кам'янське

2021

Робоча програма з Теорії ймовірностей та математичної статистики  
для студентів галузі знань 27 «Транспорт», \_\_\_\_\_  
спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
« 27 » 08 20 21 р.

Розробив: Давидчик О.М., викладач вищої категорії, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Робоча програма, затверджена на засіданні циклової комісії автомобілів і транспортних технологій.

Протокол № 1 від «27» 08 20 21 р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ А.П.Коваленко

Робочу програму навчальної дисципліни обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою ВСП «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».

«28» 08 20 21 року, протокол № 01.

Голова методичної ради \_\_\_\_\_

(підпис)

С. О. Стоєшова  
(ПІБ)

Робоча програма навчальної дисципліни відповідає діючим навчальним планам спеціальностей:

Зав. навчально-методичної лабораторією

« 27 » 08 20 21 року  
\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ)  
«    »                   20\_\_ року  
\_\_\_\_\_ (підпис)           (ПІБ)  
«    »                   20\_\_ року  
\_\_\_\_\_ (підпис)           (ПІБ)  
«    »                   20\_\_ року  
\_\_\_\_\_ (підпис)           (ПІБ)  
«    »                   20\_\_ року  
\_\_\_\_\_ (підпис)           (ПІБ)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників   | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень                     | Характеристика навчальної дисципліни |
|---|--|--------------------------------------|
|   |  | денна форма навчання                 |
| <p>Кількість кредитів – 5.0</p> <p>Загальний обсяг годин – 150</p> <p>Для денної форми навчання:<br/>Кількість аудиторних – 68 годин,<br/>Годин самостійної роботи – 82 годин</p> | Галузь знань: 27 «Транспорт»   | Обов'язкова                          |
|   | Спеціальність 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)            | Рік підготовки 2-й                   |
|   |  | Рік вступу                           |
|   |  | 2022-й                               |
|   |  |                                      |
|   |  | Семестр                              |
|   |  | 3-й                                  |
|   |  |                                      |
|   | Освітньо-професійна програма «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті) | Лекції                               |
|   |  | 32 год.                              |
|   |  | Практичні, семінарські               |
|   |  | 34 год.                              |
|   |  | Контрольна робота                    |
|   | Освітній рівень: бакалавр  | 2 год.                               |
|   |  | Самостійна робота                    |
|   |  | 82 год.                              |
|   |  | Вид контролю                         |
| екзамен   |  |                                      |

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** навчальної дисципліни - закладання основ ймовірнісного підходу до розв'язку практичних задач; оволодіння студентами методами дослідження випадкових і детермінованих явищ; формування у студентів вміння самостійно розширювати свої математичні знання і використовувати їх для розв'язку практичних завдань зі своєї предметної області.

**Завдання** навчальної дисципліни – вивчення основних принципів та інструментарію ймовірності та статистичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

**Предметом** навчальної дисципліни є теоретичні засади ймовірнісно-статистичного апарату, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання й аналізу масових статистичних даних.

**Передумовою** вивчення навчальної дисципліни є засвоєння базових знань з елементарної математики і вищої математики.

### **Міжпредметні зв'язки:**

Теорія ймовірностей і математична статистика застосовується у вивченні таких дисциплін, як дослідження операцій транспортних систем, економетрія, мікроекономіка, статистика, економічний аналіз, економічні ризики, теорія прийняття рішень.

Програмою предмету передбачено проведення практичних занять по темам курсу, а також виконання комплексної контрольної роботи.

Перелік сформованих компетентностей і результатів навчання та сутність сформованих компетентностей і результатів навчання:

| <b>Програмні компетентності</b>      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>  | <b>Компетентності, визначені стандартом вищої освіти:</b><br><b>ЗК-6.</b> Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.<br><b>ЗК-7.</b> Здатність генерувати нові ідеї (креативність).<br><b>ЗК-13.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. |
| <b>Програмні результати навчання</b> |  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Результати навчання (РН)</b></p> | <p><b>Програмні результати навчання, визначені стандартом:</b><br/> <b>РН-1.</b> Брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.<br/> <b>РН-9.</b> Розробляти, планувати, впроваджувати методи організації безпечної діяльності у сфері транспортних систем та технологій.</p> |
|--|--|

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни здобувачі освіти після його засвоєння мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:** основні поняття, аксіоми, формули та теореми теорії ймовірностей; основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їх головні характеристики; завдання математичної статистики як прикладної частини теорії ймовірностей; основні поняття та формули математичної статистики; основні методи статистичної оцінки параметрів, теорії регресії та кореляції, основні етапи перевірки статистичних гіпотез;

**уміння:** використовувати елементи комбінаторики при розв'язанні задач теорії ймовірностей; користуватися теоремами теорії ймовірностей при розв'язанні конкретних задач теорії ймовірностей; використовувати статистичні методи при обробці емпіричних результатів; застосовувати теоретичні знання для розв'язання прикладних економічних задач.

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### Змістовий модуль 1. Випадкові події величини

##### Тема 1. Випадкові події

Предмет теорії ймовірностей.

Події та їх класифікація надостовірні, неможливі та випадкові. Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.

Означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості.

Формули комбінаторики, їх застосування при обчисленні ймовірностей.

Алгебра подій. Теореми додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність. Теореми множення для залежних та незалежних подій і їх наслідки.

Гіпотези. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.

Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності та найімовірнішого числа подій. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Формула Пуассона для мало ймовірних випадкових подій.

##### Тема 2. Випадкові величини

Поняття випадкової величини, дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу та форми його подання: ряд розподілу, многокутник розподілу, формульне подання.

Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал.

Числові характеристики розподілів. Характеристики положення випадкових величин: математичне сподівання, мода і медіана; їх властивості.

Характеристики розсіювання: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.

Моменти випадкових величин.

##### Тема 3. Системи випадкових величин

Поняття про багатовимірні випадкові величини і системи випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості.

Числові характеристики системи випадкових величин. Умовні закони розподілу та їх характеристики.

Регресія однієї випадкової величини на іншу. Властивості регресії. Коефіцієнт кореляції і його властивості.

Приклади аналізу систем випадкових величин

Поняття про функції випадкового аргументу, закон її розподілу.

## Змістовий модуль 2. Закони розподілу. Математична статистика

### Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин

Закони розподілу дискретних випадкових величин – дискретний рівномірний, біномний, геометричний та гіпергеометричний; їх числові характеристики.

Розподіл Пуассона як модель рідких подій.

Рівномірний тапоказниковий розподіл неперервних випадкових величин, їх числові характеристики та області застосування.

Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів розподілу на її форму. Ймовірність попадання випадкової величини з нормальним законом розподілу у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.

Розподіли, пов'язані з нормальним:  $\chi^2$ , Стьюдента, Фішера-Снедекора.

### Тема 5. Елементи математичної статистики

Поняття про закон великих чисел як теоретичний фундамент математичної статистики. Завдання математичної статистики.

Вибірковий метод і його основні поняття. Варіаційний ряд. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.

Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Оцінки характеристик положення та характеристик розсіяння. Оцінка коефіцієнта кореляції.

Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність і надійність оцінки, визначення довірчого інтервалу. Інтервальні оцінки математичного сподівання генеральної сукупності при відомій та невідомій генеральній дисперсії. Інтервальна оцінка середнього квадратичного відхилення.

Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії, розрахункові та критичні значення критеріїв, потужність критерію. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез.

Приклади перевірки гіпотез: порівняння математичних сподівань; порівняння математичного сподівання і сталої; порівняння двох дисперсій; порівняння відносної частоти і ймовірності.

Перевірка гіпотези про закон розподілу генеральної сукупності за допомогою критерію  $\chi^2$ .

### Тема 6. Елементи кореляційного та регресійного аналізу

Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Завдання кореляційного аналізу в вибірковій сукупності. Кореляційне поле. Вибірковий

коефіцієнт кореляції та його інтервальна оцінка. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.

Поняття про регресію. Лінійна регресія. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів.

Найпростіші випадки нелінійної регресії. Визначення коефіцієнтів нелінійного рівняння регресії за допомогою статистичних функцій Microsoft Excel.

Поняття про множинну регресію. Лінійна множинна регресія та її аналіз в середовищі Microsoft Excel.



#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів і тем                                       | Кількість годин |             |           |     |          |              |             |   |     |     |
|---|-----------------|-------------|-----------|-----|----------|--------------|-------------|---|-----|-----|
|   | денна форма     |             |           |     |          | заочна форма |             |   |     |     |
|   | усього          | утому числі |           |     |          | усього       | утому числі |   |     |     |
|   |                 | л           | п         | лаб | контс.р. |              | л           | п | лаб | інд |
| <b>Змістовий модуль 1. Випадкові події величини</b>                 |                 |             |           |     |          |              |             |   |     |     |
| Тема 1. Випадкові події   | 32              | 8           | 8         |     |          | 16           |             |   |     |     |
| Тема 2. Випадкові величини  | 24              | 6           | 4         |     |          | 14           |             |   |     |     |
| Тема 3. Системи випадкових величин                                  | 20              | 4           | 4         |     |          | 12           |             |   |     |     |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                 | <b>76</b>       | <b>18</b>   | <b>16</b> |     |          | <b>42</b>    |             |   |     |     |
| <b>Змістовий модуль 2. Закони розподілу. Математична статистика</b> |                 |             |           |     |          |              |             |   |     |     |
| Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин       | 22              | 4           | 4         |     |          | 14           |             |   |     |     |
| Тема 5. Елементи математичної статистики                            | 28              | 6           | 8         |     |          | 14           |             |   |     |     |
| Тема 6. Елементи кореляційно-регресійного аналізу                   | 22              | 4           | 6         |     |          | 12           |             |   |     |     |
| Комплексна контрольна робота  | 2               |             |           |     | 2        |              |             |   |     |     |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                 | <b>74</b>       | <b>14</b>   | <b>18</b> |     | <b>2</b> | <b>40</b>    |             |   |     |     |
| <b>Усього годин</b>   | <b>150</b>      | <b>32</b>   | <b>36</b> |     |          | <b>82</b>    |             |   |     |     |

#### Темі семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

#### Темі лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

## Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин      |                       |
|-------|--|----------------------|-----------------------|
|       |  | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| 1     | Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.   | 2                    | -                     |
| 2     | Алгебра подій. Теорема додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність.   | 2                    | -                     |
| 3     | Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності та найімовірнішого числа подій.  | 2                    | -                     |
| 4     | Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.  | 2                    | -                     |
| 5     | Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал.   | 2                    | -                     |
| 6     | Характеристики розсіювання: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.   | 2                    | -                     |
| 7     | Числові характеристики систем випадкових величин. Умовні закони розподілу та їх характеристики.  | 2                    | -                     |
| 8     | Регресія однієї випадкової величини на іншу. Властивості регресії. Коефіцієнт кореляції і його властивості.  | 2                    | -                     |
| 9     | Рівномірний та показниковий розподіл неперервних випадкових величин, їх числові характеристики та області застосування.  | 2                    | -                     |
| 10    | Розподіли, пов'язані з нормальним: $\chi^2$ , Стюдента, Фішера-Снедекора.  | 2                    | -                     |
| 11    | Вибірковий метод його основні поняття. Варіаційний ряд.  | 2                    | -                     |
| 12    | Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії, розрахункові та критичні значення критеріїв, потужність критерію. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез. | 2                    | -                     |
| 13    | Приклади перевірки гіпотез: порівняння математичних сподівань; порівняння математичного сподівання сталої; порівняння двох дисперсій; порівняння відносної частоти і ймовірності.  | 2                    | -                     |
| 14    | Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.   | 2                    | -                     |

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 15 | Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.  | 2  |   |
| 16 | Найпростіші випадки нелінійної регресії. Визначення коефіцієнтів нелінійного рівняння регресії за допомогою статистичних функцій MS Excel. | 2  | - |
| 17 | Поняття про множинну регресію. Лінійна множинна регресія та її аналіз в середовищі Microsoft Excel.  | 2  | - |
|    | Разом  | 34 |   |

### Самостійна робота

| № з/п | Назва видів самостійної роботи   | Кількість годин      |                       |
|-------|--|----------------------|-----------------------|
|       |  | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| 1.    | Предмет теорії ймовірностей та її зв'язок з економічною наукою. Події та їх класифікація на достовірні, неможливі та випадкові.                    | 2                    | -                     |
| 2.    | Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.   | 2                    | -                     |
| 3.    | Означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості.  | 2                    | -                     |
| 4.    | Формули комбінаторики, їх застосування при обчисленні ймовірностей.  | 4                    | -                     |
| 5.    | Алгебра подій. Теорема додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежна та незалежна події. Умовна ймовірність.                   | 4                    | -                     |
| 6.    | Теорема множення для залежних та незалежних подій і їх наслідки. Гіпотези. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.                           | 2                    | -                     |
| 7.    | Поняття випадкової величини, дискретної та неперервної випадкові величини.   | 2                    | -                     |
| 8.    | Закон розподілу та форми його подання: ряд розподілу, многокутник розподілу, формульне подання.  | 2                    | -                     |
| 9.    | Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал. | 2                    | -                     |
| 10.   | Числові характеристики розподілів. Характеристики положення випадкових величин: математичне сподівання, мода і медіана; їх властивості.            | 4                    | -                     |

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
| 11. | Характеристики розсіяння: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.   | 2 | - |
| 12. | Моменти випадкових величин.  | 2 | - |
| 13. | Поняття про багатомірні випадкові величини і системи випадкових величин.   | 2 | - |
| 14. | Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості.   | 2 | - |
| 15. | Регресія однієї випадкової величини на іншу. Властивості регресії. Коефіцієнт кореляції його властивості.  | 4 | - |
| 16. | Приклади аналізу систем випадкових величин   | 2 | - |
| 17. | Поняття про функції випадкового аргументу, закон її розподілу.   | 2 | - |
| 18. | Закони розподілу дискретних випадкових величин – дискретний рівномірний, біномний, геометричний та гіпергеометричний; їх числові характеристики.   | 4 | - |
| 19. | Розподіл Пуассона як модель рідких подій.  | 2 | - |
| 20. | Рівномірний та показниковий розподіл неперервних випадкових величин, їх числові характеристики та області застосування.  | 2 | - |
| 21. | Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів розподілу на її форму. Ймовірність попадання випадкової величини в нормальним законом розподілу у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.                       | 4 | - |
| 22. | Розподіли, пов'язані з нормальним: $\chi^2$ , Стюдента, Фішера-Снедекора.  | 2 | - |
| 23. | Поняття про закон великих чисел як теоретичний фундамент математичної статистики. Завдання математичної статистики.  | 2 | - |
| 24. | Вибірковий метод його основні поняття. Варіаційний ряд. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.  | 2 | - |
| 25. | Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.  | 2 | - |
| 26. | Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Оцінки характеристик положення та характеристик розсіяння. Оцінка коефіцієнта кореляції.  | 2 | - |
| 27. | Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії, розрахункові та критичні значення критеріїв, потужність критерію. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез. | 2 | - |

|     |   |    |   |
|-----|---|----|---|
| 28. | Приклади перевірки гіпотез: порівняння математичних сподівань; порівняння математичного сподівання сталої; порівняння двох дисперсій; порівняння відносної частоти і ймовірності.         | 2  | - |
| 29. | Перевірка гіпотези про закон розподілу генеральної сукупності за допомогою критерію $\chi^2$ .  | 2  | - |
| 30. | Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Завдання кореляційного аналізу вибіркової сукупності. Кореляційне поле. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його інтервальна оцінка. | 2  | - |
| 31. | Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.  | 2  | - |
| 32. | Поняття про регресію. Лінійна регресія. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів.  | 2  | - |
| 33. | Найпростіші випадки нелінійної регресії. Визначення коефіцієнтів нелінійного рівняння регресії за допомогою статистичних функцій MS Excel.  | 4  | - |
| 34. | Поняття про множинну регресію. Лінійна множинна регресія та її аналіз в середовищі Microsoft Excel.   | 2  | - |
|     | Разом   | 82 |   |

## **5. Форми поточного і підсумкового контролю**

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять у вигляді опитування, тестування за допомогою Google форм та розв'язування задач.

Підсумковий контроль проводиться в формі екзамену.

Екзаменаційний білет складається з одного теоретичного питання і двох прикладів практичних завдань.

Теоретичне питання, розкрито повністю оцінюється в 10 балів. Якщо питання розкрито не повному обсязі, без прикладів, теоретичне питання оцінюється в 5 балів. Неправильна відповідь або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Правильно розв'язане та оформлене практичне завдання з поясненнями та висновком оцінюється в 10 балів. Наявність невеликих погрешностей при розв'язуванні завдання (є помилки при округленні) зменшує оцінку за задачу на 5 балів і оцінюється в 5 балів. Відсутність пояснень, висновку і наявність невеликих неточностей при розрахунках зменшує оцінку на 5 балів. Оцінюється таке завдання в 5 балів. Неправильно розв'язане практичне завдання або його відсутність оцінюється в 0 балів.

Правильно розв'язана та оформлена комплексна контрольна робота оцінюється в 20 балів.

Оцінка «відмінно» виставляється у разі, якщо сума балів становить 30 «добре» – не менше 25 балів, «задовільно» – не менше 15 балів.

Остаточна сума оцінки, яку студент отримує по закінченню вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» визначається як середня оцінка за семестр та оцінка за екзамен.

## **6. Розподіл балів, які отримують студенти**

Курс навчальної дисципліни для поточного контролю поділяється на два змістових модуля.

До першого змістового модуля включені теми 1-2-3, до другого – теми 4-5-

6. Визначаючи оцінку за систематичність та активність роботи, до уваги беруться не тільки поточні оцінки за аудиторну роботу, а й відвідування лекційних занять.

Самостійна робота студента (СРС) оцінюється на підставі контрольних тестів та контрольних запитань під час експрес-опитування та перевірки ведення зошиту, де конспектуються теоретичні питання та розв'язуються задачі, які виконуються поза аудиторно.

За комплексну контрольну роботу з повним і якісним розв'язанням усіх задач нараховуються бали, виходячи з критеріїв оцінювання. Викладач організовує і перевіряє виконання практичних завдань та СРС, веде облік поточної успішності за встановленою формою.

Загальна кількість балів, яку студент повинен набрати під час вивчення навчальної дисципліни, наведена в таблиці 1.

Таблиця 1–Загальна кількість балів

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

| Вид роботи                                  | Кількість | Сума балів |
|---|-----------|------------|
| <b>Змістовий модуль 1</b>                   |           |            |
| 1. Виконання практичної роботи              | 16        | 8          |
| 2. Тематичний контроль                      | 1         | 19         |
| <b>Разом</b>                                |           | <b>27</b>  |
| <b>Змістовий модуль 2</b>                   |           |            |
| 1. Виконання практичної роботи              | 18        | 9          |
| 2. Тематичний контроль                      | 1         | 14         |
| <b>Разом</b>                                |           | <b>23</b>  |
| 1. Виконання комплексної контрольної роботи | 1         | <b>20</b>  |
| 2. Екзамен                                  |           | <b>30</b>  |
| <b>Усього</b>                               |           | <b>100</b> |

Таблиця 1–Загальна кількість балів

| Поточне тестування та самостійна робота |    |    |                     |    |    |     | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
|---|----|----|---------------------|----|----|-----|----------------------------|------|
| Змістовий модуль №1                     |    |    | Змістовий модуль №2 |    |    |     |                            |      |
| T1                                      | T2 | T3 | T4                  | T5 | T6 | ккр |                            |      |
| 11                                      | 7  | 7  | 7                   | 11 | 7  | ‘20 | 30                         | 100  |

T1, T2... T6 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна ЄКТС (для бакалаврів)

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Шкала оцінювання: ЄКТС |   |            | Шкала оцінювання: національна           |
|--|------------------------|---|------------|---|
|  | Оцінка ЄКТС            | Пояснення   | для заліку | Оцінка за національною 4-бальною шкалою |
| 90– 100                                      | A                      | ВІДМІННО – здобувач освіти володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі; здатний за допомогою викладача підготувати виступ для студентської наукової конференції, визначити програму своєї пізнавальної діяльності. | зараховано | відмінно                                |



|       |          |  |  |            |
|-------|----------|--|--|------------|
| 82-89 | <b>B</b> | <p><b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> – здобувач освіти володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована.</p>   |  | добре      |
| 74-81 | <b>C</b> | <p><b>ДОБРЕ</b> – здобувач освіти володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків, складати прості таблиці, схеми. Вміє працювати самостійно, підготувати реферат і захищати його положення. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями.</p> |  | задовільно |
| 64-73 | <b>D</b> | <p><b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – здобувач освіти розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь</p>  |  |            |

|       |           |  |   |              |
|-------|-----------|--|---|--------------|
|       |           | може бути правильна, але недостатньоосмислена.   |   |              |
| 60-63 | <b>E</b>  | <b>ЗАДОВІЛЬНО(ДОСТАТНЬО)</b><br>– здобувач освіти має початковий рівень знань, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні.          |   |              |
| 35-59 | <b>FX</b> | <b>НЕЗАДОВІЛЬНО–з</b><br>можливістю складання іспиту: здобувач освіти мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь. | не зараховано з можливістю повторного складання             | незадовільно |
| 0-34  | <b>F</b>  | <b>НЕЗАДОВІЛЬНО–з</b><br>обов'язковим повторним курсом: здобувач освіти не володіє необхідними знаннями, вміннями, навичками та науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.  | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |              |

## **7Рекомендованіджерелаінформації**

### **Базова:**

1. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/Посібник.–К.:Видавничий центр «Академія», 2003.–624с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. Посібник. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648 с.

3. Барковський В. В., Барковська Н.В, Лопатін О.К. Теорія імовірностей та математична статистика, 5-те видання: навчальний посібник: Київ “Центр учбової літератури”, 2010.

4. Огурцов В.П., Наконечна Т.В., Нікулін О.В. Вища математика для підготовки бакалаврів з інженерії: Навчальний посібник у трьох частинах / За загальною редакцією Огурцова А.П. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2008.

### **Навчально-методичнезабезпечення:**

1. Давидчик О.М. та ін. Курс лекцій повищій математиці. Свідоцтво №13317  
Державний департамент інтелектуальної власності. 07.06.2005

## 8.Анотація

### Деннаформа навчання

| № заняття  | Найменування розділу в ітем  | вид заняття | аудиторні | самостійна робота |
|--|--|-------------|-----------|-------------------|
| <b>Змістовний модуль 1. Випадкові події величини</b> |  |             |           |                   |
|  | <b>Тема 1. Випадкові події</b>   |             | <b>16</b> | <b>16</b>         |
| 1  | 1.1 Предмет теорії ймовірностей та її зв'язок з економічною наукою. Події та їх класифікація надостовірні, неможливі та випадкові.                     | лекція      | 2         | 2                 |
| 2  | 1.2 Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.   | практ.      | 2         | 2                 |
| 3  | 1.3 Означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості.  | лекція      | 2         | 2                 |
|  | 1.4 Формули комбінаторики, їх застосування при обчисленні ймовірностей.  | самоств     |           | 4                 |
| 4  | 1.5 Алгебра подій. Теорема додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність.                   | практ.      | 2         | 4                 |
| 5  | 1.6 Теорема множення для залежних та незалежних подій і їх наслідки.   | лекція      | 2         | 2                 |
| 6  | 1.7 Гіпотези. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.  | лекція      | 2         | -                 |
| 7  | 1.8 Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності та найімовірнішого числа подій.                                | практ.      | 2         | -                 |
| 8  | 1.9 Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.  | практ.      | 2         | -                 |
|  | <b>Тема 2 Випадкові величини</b>   |             | <b>10</b> | <b>14</b>         |
| 9  | 2.1 Поняття випадкової величини, дискретні та неперервні випадкові величини.   | лекція      | 2         | 2                 |
| 10   | 2.2 Закон розподілу та формийого подання: ряд розподілу, многокутник розподілу, формульне подання.   | лекція      | 2         | 2                 |
| 11   | 2.3 Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал. | практ.      | 2         | 2                 |
| 12   | 2.4 Числові характеристики розподілів. Характеристики положення випадкових величин: математичне сподівання, мода і медіана; їх властивості.            | лекція      | 2         | 4                 |
| 13   | 2.5 Характеристики розсіяння: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.   | практ.      | 2         | 2                 |
|  | 2.6 Моменти випадкових величин.  | самоств.    |           | 2                 |

|   |  |          |           |           |
|---|--|----------|-----------|-----------|
|   | <b>Тема3. Системи випадкових величин</b>   |          | <b>8</b>  | <b>12</b> |
| <b>14</b>   | 3.1 Поняття про багатовимірні випадкові величини і системи випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості.  | лекція   | 2         | 2         |
| <b>15</b>   | 3.2 Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості.   | Лекція   | 2         | 2         |
| <b>16</b>   | 3.3 Числові характеристики системи випадкових величин. Умовні закони розподілу та їх характеристики.   | практ.   | 2         |           |
| <b>17</b>   | 3.4 Регресія однієї випадкової величини на іншу. Властивості регресії. Коефіцієнт кореляції й її властивості.  | практ.   | 2         | 4         |
|   | 3.5 Приклади аналізу систем випадкових величин   | самоств. |           | 2         |
|   | 3.6 Поняття про функції випадкового аргументу, закон її розподілу.   | самоств. |           | 2         |
| <b>Змістовний модуль 2. Закони розподілу. Математична статистика.</b> |  |          |           |           |
|   | <b>Тема4. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин</b>  |          | <b>8</b>  | <b>14</b> |
| <b>18</b>   | 4.1 Закони розподілу дискретних випадкових величин – дискретний рівномірний, біномний, геометричний та гіпергеометричний; їх числові характеристики.   | лекція   | 2         | 4         |
|   | 4.2 Розподіл Пуассона як модель рідких подій.  | самоств. |           | 2         |
| <b>19</b>   | 4.3 Рівномірний та показниковий розподіли неперервних випадкових величин, їх числові характеристики та області застосування.   | практ.   | 2         | 2         |
| <b>20</b>   | 4.4 Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів розподілу на її форму. Ймовірність попадан я випадкової величини в нормальним законом розподілу заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правила трьох сигм. | лекція   | 2         | 4         |
| <b>21</b>   | 4.5 Розподіли, пов'язані з нормальним: $\chi^2$ , Стюдента, Фішера-Снедекора.  | практ.   | 2         | 2         |
|   | <b>Тема5. Елементи математичної статистики</b>   |          | <b>14</b> | <b>14</b> |
| <b>22</b>   | 5.1 Поняття про закон великих чисел як теоретичний фундамент математичної статистики. Завдання математичної статистики.  | лекція   | 2         | 2         |
| <b>23</b>   | 5.2 Вибірковий метод його основні поняття. Варіаційний ряд.  | практ.   | 2         | 2         |

|    |  |          |           |           |
|----|--|----------|-----------|-----------|
| 24 | 5.3 Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.  | практ.   | 2         | 2         |
|    | 5.4 Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Оцінки характеристик положення та характеристик розсіяння. Оцінка коефіцієнта кореляції.  | самоств. |           | 2         |
| 25 | 5.5 Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність і надійність оцінки, визначення довірчого інтервалу.   | лекція   | 2         |           |
| 26 | 5.6 Інтервальні оцінки математичного сподівання генеральної сукупності при відомій та невідомій генеральній дисперсії. Інтервальна оцінка середнього квадратичного відхилення.   | лекція   | 2         |           |
| 27 | 5.7 Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії, розрахункові та критичні значення критеріїв, потужність критерію. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез. | практ.   | 2         | 2         |
| 28 | 5.8 Приклади перевірки гіпотез: порівняння математичних сподівань; порівняння математичного сподівання і сталої; порівняння двох дисперсій; порівняння відносної частоти і ймовірності.  | практ.   | 2         | 2         |
|    | 5.9 Перевірка гіпотези про закон розподілу генеральної сукупності за допомогою критерію $\chi^2$ .   | самоств. |           | 2         |
|    | <b>Тема 6. Елементи кореляційного та регресійного аналізу</b>  |          | <b>12</b> | <b>12</b> |
| 29 | 6.1 Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Завдання кореляційного аналізу в бірковій сукупності. Кореляційне поле. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його інтервальна оцінка.  | лекція   | 2         | 2         |
| 30 | 6.2 Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.   | практ.   | 2         | 2         |
| 31 | 6.3 Поняття про регресію. Лінійна регресія. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів.   | лекція   | 2         | 2         |
| 32 | 6.4 Найпростіші випадки нелінійної регресії. Визначення коефіцієнтів нелінійного рівняння регресії за допомогою статистичних функцій MS Excel.   | практ.   | 2         | 4         |
| 33 | 6.5 Поняття про множинну регресію. Лінійна множинна регресія та її аналіз в середовищі Microsoft Excel.  | практ.   | 2         | 2         |
| 34 | Комплексна контрольна робота   | ККР      | 2         |           |
|    | Всього   |          | <b>68</b> | <b>82</b> |

## Заочна форма навчання

| № заняття  | Найменування розділу в імені   | вид заняття | аудиторні | самостійна робота |
|--|--|-------------|-----------|-------------------|
| <b>Змістовний модуль 1. Випадкові події величини</b> |  |             |           |                   |
|  | <b>Тема 1. Випадкові події</b>   |             | <b>2</b>  | <b>14</b>         |
| <b>1</b>   | 1.1 Предмет теорії ймовірностей та її зв'язок з економічною наукою. Події та їх класифікація надостовірні, неможливі та випадкові.   | лекція      | 2         |                   |
|  | 1.2 Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.   | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.3 Означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості.  | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.4 Формули комбінаторики, їх застосування при обчисленні ймовірностей.  | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.5 Алгебра подій. Теорема додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність.   | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.6 Теорема множення для залежних та незалежних подій і їх наслідки. Гіпотези. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.   | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.7 Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності та найімовірнішого числа подій. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.      | самост.     |           | 2                 |
|  | 1.8 Формула Пуассона для малої ймовірності випадкових подій.   | самост.     |           | 2                 |
|  | <b>Тема 2 Випадкові величини</b>   |             | <b>2</b>  | <b>14</b>         |
| <b>2</b>   | 2.1 Поняття випадкової величини, дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу та форми його подання: ряд розподілу, многокутник розподілу, формульне подання. | лекція      | 1         | 4                 |
| <b>3</b>   | 2.2 Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини в заданий інтервал.                        | практ.      | 1         | 4                 |

|   |  |         |          |           |
|---|--|---------|----------|-----------|
|   | 2.3 Числові характеристики розподілів. Характеристики положення випадкових величин: математичне сподівання, мода і медіана; їх властивості.  | самост. |          | 2         |
|   | 2.4 Характеристики розсіювання: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.   | самост. |          | 2         |
|   | 2.5 Моменти випадкових величин.  | самост. |          | 2         |
|   | <b>Тема 3. Системи випадкових величин</b>  |         | <b>2</b> | <b>11</b> |
| <b>4</b>  | 3.1 Поняття про багато вимірні випадкові величини і системи випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості.   | лекція  | 1        | 3         |
|   | 3.2 Числові характеристики системи випадкових величин. Умовні закони розподілу та їх характеристики.   | самост. |          | 2         |
| <b>5</b>  | 3.3 Регресія однієї випадкової величини на іншу. Властивості регресії. Коефіцієнт кореляції й його властивості.  | практ.  | 1        | 2         |
|   | 3.4 Приклади аналізу систем випадкових величин   | самост. |          | 2         |
|   | 3.5 Поняття про функції випадкового аргументу, закон її розподілу.   | самост. |          | 2         |
| <b>Змістовний модуль 2. Закони розподілу. Математична статистика.</b> |  |         |          |           |
|   | <b>Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин</b>   |         | <b>3</b> | <b>20</b> |
| <b>6</b>  | 4.1 Закони розподілу дискретних випадкових величин – дискретний рівномірний, біномний, геометричний та гіпергеометричний; їх числові характеристики.   | лекція  | 1        | 4         |
|   | 4.2 Розподіл Пуассона як модель рідких подій.  | самост. |          | 4         |
| <b>7</b>  | 4.3 Рівномірний та показниковий розподіли неперервних випадкових величин, їх числові характеристики та області застосування.   | практ.  | 2        | 4         |
|   | 4.4 Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів розподілу на її форму. Ймовірність попадання випадкової величини в нормальним законом розподілу заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правила трьох сигм. | самост. |          | 4         |



|           |   |         |          |           |
|-----------|---|---------|----------|-----------|
|           | 4.5 Розподіли, пов'язані з нормальним: $\chi^2$ , Стюдента, Фішера-Снедекора.   | самост. |          | 4         |
|           | <b>Тема 5. Елементи математичної статистики</b>   | самост. | <b>4</b> | <b>20</b> |
|           | 5.1 Поняття про закон великих чисел як теоретичний фундамент математичної статистики. Завдання математичної статистики.   | самост. |          | 2         |
| <b>8</b>  | 5.2 Вибірковий метод його основні поняття. Варіаційний ряд. Емпіричний закон розподілу, емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма.   | практ.  | 2        | 2         |
|           | 5.3 Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Оцінки характеристик положення та характеристик розсіювання. Оцінка коефіцієнта кореляції.   | самост. |          | 4         |
| <b>9</b>  | 5.4 Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність і надійність оцінки, визначення довірчого інтервалу. Інтервальні оцінки математичного сподівання генеральної сукупності при відомій та невідомій генеральній дисперсії. Інтервальна оцінка середнього квадратичного відхилення. | практ.  | 2        | 2         |
|           | 5.5 Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду. Статистичні критерії, розрахункові та критичні значення критеріїв, потужність критерію. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез.                      | самост. |          | 4         |
|           | 5.6 Приклади перевірки гіпотез: порівняння математичних сподівань; порівняння математичного сподівання сталої; порівняння двох дисперсій; порівняння відносної частоти ймовірності.   | самост. |          | 2         |
|           | 5.7 Перевірка гіпотези про закон розподілу генеральної сукупності за допомогою критерію $\chi^2$ .  | самост. |          | 4         |
|           | <b>Тема 6. Елементи кореляційного та регресійного аналізу</b>   |         | <b>3</b> | <b>25</b> |
| <b>10</b> | 6.1 Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Завдання кореляційного аналізу у вибірковій сукупності.   | лекція  | 1        | 6         |

|  |  |          |   |   |
|--|--|----------|---|---|
|  | Кореляційне поле. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його інтервальна оцінка.  |          |   |   |
|  | 6.2 Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.   | самоств. |   | 4 |
|  | 6.3 Поняття про регресію. Лінійна регресія. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів.                           | самоств. |   | 6 |
|  | 6.4 Найпростіші випадки нелінійної регресії. Визначення коефіцієнтів нелінійного рівняння регресії за допомогою статистичних функцій MS Excel. | практ.   | 2 | 4 |
|  | 6.5 Поняття про множинну регресію. Лінійна множинна регресія та її аналіз в середовищі Microsoft Excel.  | самоств. |   | 5 |