**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ**

**«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

**ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

**Циклова комісія природничо-математичних дисциплін**

**погодЖую**

Голова групи забезпечення

ОПП спеціальності

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ року

**Затверджую**

Заступник директора

з навчальної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. В. Буснюк

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ року

**програма**

**навчальної дисципліни**

**«Теорія ймовірності та математична статистики»**

Розробник     Боровська Ю. В.

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології

Статус навчальної дисципліни обов’язкова

Мова навчання українська

2023 р.

Програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для здобувачів фахової передвищої освіти III курсуосвітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр спеціальності 126 Інформаційні системи та технології денної форми навчання складена на основі ОПП «Інформаційні системи та технології»

« \_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_р. – \_\_с.

Розробник: Боровська Ю. В.

Програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін

Протокол від \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року №\_\_\_

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Стефанська Н.О.

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від *\_\_\_* *\_\_\_\_\_\_\_* 20*\_\_\_* року № \_\_\_

1. **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |
| Тем – 2 | Галузь знань  12 Інформаційні технології | Форма навчання |
| Денна |
| Спеціальність  126 Інформаційні системи та технології |
| Рік підготовки |
| ІІІ |
| Семестр |
| Загальна кількість годин – 105 | VI |
| Для денної форми навчання:  аудиторних – 68 год.;  самостійної роботи – 37 год. | Освітньо-професійний ступінь:  фаховий молодший бакалавр | Лекції |
| 40 год |
| Практичні |
| 28 год |
| Самостійна робота |
| 37 год |
| Вид контролю |
| Екзамен |

1. **МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | **Метою** викладання дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» є ознайомлення здобувачів освіти з основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії оцінювання невідомих параметрів, перевірки статистичних гіпотез, елементів кореляційно-регресійного аналізу, методами аналізу випадкових подій, величин і процесів, а також методиками статистичної обробки експериментальних даних.  Головним **завданням** дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» є надати теоретичні знання та практичні навички з теорії ймовірностей та математичної статистики в застосуванні математичних методів для вивчення закономірностей випадкових явищ, аналізу масових процесів; розв’язування певного кола задач, які мають безпосереднє відношення до даної спеціальності.  Програму орієнтовано на формування професійних компетентностей у здобувачів освіти щодо ефективного розв’язання різноманітних завдань майбутньої професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства. |
| Компетентності загальні або фахові: | ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  СК1. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.  СК3. Здатність застосовувати фундаментальні та міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань у галузі інформаційних систем та технологій.  СК8. Здатність використовувати математичні моделі і методи для аналізу, синтезу, оптимізації і узагальнення інформаційних систем та технологій.  СК12. Здатність проводити обчислювальні експерименти, оцінювати результати експериментальних даних і отриманих рішень. |
| Програмні результати навчання: | РН1. Аналізувати отримане завдання та розробляти алгоритм його вирішення з використанням сучасних інформаційних систем та технологій  РН8. Застосовувати базові математичні поняття, методи об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання в області інформаційних систем та технологій.  РН12. Виконувати обчислювальні експерименти, аналізувати та порівнювати їх результати, обирати на їх основі оптимальні рішення поставлених завдань.  РН17. Аналізувати та узагальнювати необхідну інформацію з різних джерел та ресурсів для вирішення професійних задач з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. |
| Пререквізити дисципліни | Вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» передбачає наявність знань із шкільного курсу математики та курсу «Вища математика». |
| Постреквізити дисципліни | Навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв’язки з навчальними дисциплінами: «Дискретна математика та комп’ютерна логіка», «Оптимізаційні методи і моделі». |

1. **Обсяг та структура програми навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. Обсяг та структура програми навчальної дисципліни** | | | | | | | | | | |
| **форма навчання** | | Кредити ЄКТС | **денна (очна)** | | | | | | | |
| **ФОРМА Контролю** | | Підсумкові оцінки (екзамен) | | | | | | | |
| № теми | Назва теми | Кількість годин: | | | | | | | |
| Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: | | | | | |
| Всього | з них: | | | | |
| Лекційні заняття | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Індивідуальні заняття |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| 1. | Теорія ймовірностей | 2,1 | 63 | 25 | 38 | 22 |  | 16 |  |  |
| 2. | Математична статистика | 1,4 | 42 | 12 | 30 | 18 |  | 12 |  |  |
| **Разом з дисципліни:** | | **3,5** | **105** | **37** | **68** | **40** |  | **28** |  |  |

**4.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Назва теми** | **Кількість  годин** | **Рекомендована література** |
| **VI семестр** | | | |
| 1. | Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. | 2 | 1, С. 8-15;  4, С.17-21 |
| 2. | Тема 2. Алгебра подій. Аксіоми теорії ймовірностей і їх наслідки. | 2 | 2, С.11-19 |
| 3. | Тема 3. Найпростіші ймовірності моделі. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей: перестановки, розміщення, комбінації | 2 | 2, С. 20-31;  5, С. 82-87 |
| 4. | Тема 4. Умовні ймовірності. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. | 2 | 2, С. 20-31;  4, С. 87-93 |
| 5. | Тема 5. Повторення випробування. Схема Бернуллі. Найімовірніше число появ подій в схемі Бернуллі. | 2 | 7, С. 71-83;  8, С.87-98 |
| 6. | Тема 6. Поліноміальна формула. Граничні теореми в схемі Бернулі. Застосування інтегральної теореми. Властивості функції Лапласа. | 2 | 7, С. 91-102;  8, С. 98-117 |
| 7. | Тема 7. Основні поняття випадкових величин. Дискретні і неперервні випадкові величини. | 2 | 2, С. 133-140;  3, С.87-98 |
| 8. | Тема 8. Закони розподілу. Випадкові вектори. | 2 | 2, С. 141-151;  3, С. 99-112 |
| 9. | Тема 9. Числові характеристики випадкових величин і їх властивості. Означення математичного сподівання. Властивості мат. сподівання. Означення дисперсії, властивості дисперсії. | 2 | 2, С. 152-157;  3, С.112-121 |
| 10. | Тема 10. Числові характеристики випадкових векторів. Моменти розподілу випадкової величини, коефіцієнт асиметрії і ексцесу, мода, медіана. Математичне сподівання випадкових векторів. Коваріація, коефіцієнт кореляції. | 2 | 2, С. 152-157;  3, С.112-121 |
| 11. | Тема 11. Закон великих чисел. Граничні теореми. Нерівність Чебишева. | 2 | 2, С. 152-157;  3, С.112-121 |
| 12. | Тема 12, 13. Основні поняття математичної статистики. Вибіркові характеристики. Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичний розподіл. Полігон і гістограма вибірки. | 4 | 7, С. 201-221;  8, С. 152-167 |
| 13. | Тема 14. Емпірична функція розподілу. Вибіркове середнє. Вибіркова дисперсія. Інші вибіркові характеристики. Спрощення обчислень вибіркових характеристик | 2 | 7, С. 221-229;  8, С. 167-177 |
| 14. | Тема 15. Точкові оцінки параметрів розподілу. Загальні вимоги до точкових оцінок. | 2 | 9, С. 230-242;  8, С. 203-213 |
| 15. | Тема 16. Методи знаходження точкових оцінок. Оцінки мінімальної дисперсії, нерівність Рао-Крамера. | 2 | 9, С. 242-252;  8, С. 213-237 |
| 16. | Тема 17. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірчі інтервали для мат. сподівання. Довірчі інтервали для дисперсії. | 2 | 10, глава 10, С.302 - 345 |
| 17. | Тема 18. Статистичне вивчення кореляційного зв’язку випадкових величин. Вибіркові характеристики системи двох випадкових величин. Вибіркові прямі регресії. | 2 | 10, глава 10, С.345 - 365 |
| 18. | Тема 19. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій згоди Пірсона. Критерій згоди Колмогорова. | 2 | 3, С.181 - 192 |
| 19. | Тема 20. Перевірка гіпотез про рівність мат. сподівань. Гіпотези про рівність дисперсій. | 2 | 3, С.192 - 202 |
| **Разом** | | **40** |  |

**4.2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми, план.** | **Кількість**  **годин** | **Рекомендована література** |
| **VI семестр** | | | |
| 1. | Тема 1. Безпосередній підрахунок ймовірностей. Класичне та геометричне означення ймовірності. | 2 | 1, С. 8-15,  4, С. 19 - 40 |
| 2. | Тема 2. Алгебра подій. Умовні ймовірності. Незалежність подій. | 2 | 1, С. 16-35,  8, С. 21 - 27 |
| 3. | Тема 3.Формули повної ймовірності. Формули Байєса. | 2 | 7, С. 21-29,  8, С. 47 - 61 |
| 4. | Тема 4. Повторення випробувань. Схема Бернулі. Поліноміальна схема. Граничні теореми в схемі Бернулі. Контрольна робота №1. | 2 | 7, С. 29-35,  8, С. 52 - 61 |
| 5. | Тема 5. Випадкові величини***.*** Дискретні випадкові величини. Дискретні розподіли. | 2 | 7, С. 41-62,  8, С. 75 - 80 |
| 6. | Тема 6. Випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Неперервні розподіли. | 2 | 7, С. 62-73,  8, С. 75 - 91 |
| 7. | Тема 7. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання, властивості. Дисперсія, властивості. Моменти розподілу випадкових величин. Коефіцієнт асиметрії, коефіцієнт ексцесу. Мода, медіана. | 2 | 7, С. 62-73,  6, С. 66-75, |
| 8. | Тема 8. Числові характеристики випадкових векторів. Математичне сподівання. Коваріація, коефіцієнт кореляції. Контрольна робота №2. | 2 | 1, С. 88-95,  4, С. 167 - 180 |
| 9. | Тема 9. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма вибірки. | 2 | 1, С. 98-105,  4, С. 191 - 201 |
| 10. | Тема 10. Вибіркові характеристики. Вибіркове середнє. Вибіркова дисперсія. Інші вибіркові характеристики. Спрощення обчислень вибіркових характеристик. | 2 | 1, С. 98-105,  4, С. 191 - 201 |
| 11. | Тема 11. Точкові оцінки параметрів розподілу. Оцінки мінімальної дисперсії. | 2 | 1, С. 106-125,  4, С. 191 - 201 |
| 12. | Тема 12. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірчі інтервали для мат. сподівання. Довірчі інтервали для дисперсії. | 2 | 1, С. 106-125,  4, С. 191 - 201 |
| 13. | Тема 13. Статистичні критерії. Перевірка правдивості статистичних гіпотез про рівність математичних сподіваня. | 2 | 2, С. 210-225,  4, С. 201 - 211 |
| 14. | Тема 14. Перевірка правдивості статистичних гіпотез про рівність дисперсій. Контрольна робота №3. | 2 | 2, С. 226-230,  4, С. 212 - 221 |
| **Всього за** **V семестр** | | **28** |  |

**4.3 САМОСТІЙНА РОБОТА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **Рекомендована література** |
| **VI семестр** | | | |
| 1. | **Теорія ймовірності.** Тема 1. Геометрична ймовірність. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності в незалежних випробуваннях. | 10 | 2, С. 24-45 |
| 2. | Тема 2. Наймовірніше число появи події при повторенні випробуваня. Асиметрія та ексцес. Закон великих чисел. Граничні теореми. | 4 | 2, С. 46-57 |
| 3. | Тема 3. Нерівність Чебишева. Класичні форми ЗВЧ. Посилений ЗВЧ. Центральна гранична теорема. Теорема Ліндеберга-Леві. Теорема Ляпунова. Система n випадкових величин, числові характеристики системи. Рівномірний, гіпергеометричний, логарифмічний, нормальний закон розподілу, гамма розподіл. | 11 | 1, С. 8-25;  4, С.17-35  11, глава 10, С.14 - 45 |
| 4. | **Математична статистика.** Тема 4. Спрощення обчислень вибіркових характеристик. Деякі спеціальні розподіли математичної статистики. Гама розподіл. Розподіл «Хі-квадрат».Розподіл Фішера.Розподіл Стьюдента. | 6 | 5, С. 302-325 |
| 5. | Тема 5. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз. Елементи теорії кореляції. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій згоди Пірсона. Критерій згоди Колмогорова. Перевірка гіпотез про рівність мат. сподівань. Гіпотези про рівність дисперсій. | 6 | 11, глава 12, С. 55 -132 |
| **Всього за семестр V семестр** | | **37** |  |

**5. Порядок та критерії оцінювання результатів навчання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5.1. Порядок оцінювання результатів навчання** | | |
| Форма контролю | | Порядок проведення контролю |
| Поточний контроль | | Опитування, тестування, домашні завдання, перевірка та оцінювання практичних завдань, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою |
| Підсумковий контроль | | Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв’язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою |
| **5.2. Критерії оцінювання результатів навчання** | | |
| Оцінювання за національною шкалою: | | Критерії та визначення оцінювання |
| рівень компетентності | оцінка: |
| 4-бальна |  |
| Високий  (творчий) | 5  (відмінно) | Здобувач освіти вiльно володiє визначеним програмою навчальним матерiалом, виявляє здiбностi, вмiє самостiйно поставити мету дослiдження, вказує шляхи її реалiзацiї, робить аналiз та висновки; усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням. Здобувач освіти умiло послуговується науковою термiнологiєю, вмiє опрацьовувати наукову iнформацiю. |
| Достатній  (конструктивно-варіативний) | 4  (добре) | Здобувач освіти вiльно володiє вивченим матерiалом у стандартних ситуацiях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на пiдтвердження власних думок. Здобувач освіти умiє пояснювати явища, ана­лiзувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зi сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) ро­бити висновки. |
| Середній  (репродуктивний) | 3  (задовільно) | Здобувач освіти може зi сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi (власнi, iнших учнiв). Здобувач освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матерiалi пiдручника, розповiдях викладача тощо. Здобувач освіти ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами. |
| Початковий  (рецептивно-продуктивний) | 2  (незадовільно) | Здобувач освіти має фрагментарні знання при незначному загальному обсязі, менше половини навчального матеріалу, за відсутності сформованих умінь та навичок; припускається суттєвих помилок, робота за багатьма параметрами не відповідає вимогам щодо її рівня виконання чи оформлення, а її автор має низький рівень теоретичної підготовки, більша частина завдань виконана неправильно. |

**6. Рекомендована література**

**6.1. Основна література**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. у 2 ч. Ч. І. Теорія ймовірностей / В. І.Жлуктенко , С. І. Наконечний – К.: КНЕУ, 2019. — 304 с |
| 2 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. у 2 ч. — Ч. IІ. Математична статистика / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний – К.: КНЕУ, 2019. — 364 с. |
| 3 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник / М. К.Бугір – Теорнопіль, «Підручники й посібники», 2020 р. — 404 с. |
| 4 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник / Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін O.K. – Київ: Центр навчальної літератури, 2019. — 424 с. |
| 5 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Посібник з розв'язування задач / Г.І. Кармелюк – Київ: Центр  навчальної літератури, 2019. — 576 с. |

**6.2. Допоміжна література**

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. – Ірпінь: Академія ДПС України, 2020. – 77 с. |
| 7 | Вища математика: Підручник/ О.І. Соколенко – К.: Видавничий центр “Академія”, 2019. — 432с. |

**6.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | Теорія ймовірностей і математична статистика: Збірник задач / С.М. Григулич, В.П. Лісовська, О.І.Макаренко [Електронний ресурс] – Режим доступу https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/17626 |
| 9 | Теорія ймовірностей і математична статистика: навчальний посібник / О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Б.П. Орел, П.І. Штабалюк [Електронний ресурс] – Режим доступу  https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18378/1/5%20%D0%9A%D1%83%D1%88%D0%BB%D0%B8%D0%BA-%D0%94%D0%B8%D0%B2%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf |