



Національний технічний університет України  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра математичного  
аналізу та теорії  
ймовірностей

# Вступ до теорії ймовірностей

## Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до теорії ймовірностей» (Силабус)

### – Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
|--|--|
| <b>Рівень вищої освіти</b>                         | <b>Перший (бакалаврський)</b>  |
| <b>Галузь знань</b>                                | 11 Математика та статистика  |
| <b>Спеціальність</b>                               | 111 Математика   |
| <b>Освітня програма</b>                            | «Страхова та фінансова математика»   |
| <b>Статус дисципліни</b>                           | Нормативна   |
| <b>Форма навчання</b>                              | Очна (денна)/дистанційна   |
| <b>Рік підготовки, семестр</b>                     | 2 курс, весняний семестр   |
| <b>Обсяг дисципліни</b>                            | 180 годин (54 години – Лекції, 54 години – Практичні, 72 години – СРС)   |
| <b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>     | Екзамен/модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота   |
| <b>Розклад занять</b>                              | <a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>  |
| <b>Мова викладання</b>                             | Українська, англійська   |
| <b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b> | Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Ільєнко Марина Костянтинівна <a href="mailto:mari-run@ukr.net">mari-run@ukr.net</a><br>Практичні / Семінарські: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Ільєнко Марина Костянтинівна <a href="mailto:mari-run@ukr.net">mari-run@ukr.net</a> , асистент Юськович Віктор Костянтинович |
| <b>Розміщення курсу</b>                            | <a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a>  |

**– Програма навчальної дисципліни**

**1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Цілі дисципліни</b>               | <p>Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до виділення основних факторів, що впливають на перебіг конкретного явища або процесу (фізичного, економічного, соціального тощо);</li> <li>– до виокремлення з них детермінованих факторів, що мають досліджуватися методами «нестохастичної» математики (математичний аналіз, теорія диференціальних рівнянь, математична фізика тощо) і стохастичних факторів, що підлягають вивченню засобами теорії ймовірностей та споріднених дисциплін;</li> <li>– до формалізації стохастичних факторів у вигляді випадкових величин, векторів;</li> <li>– до дослідження залежностей між введеними стохастичними об'єктами та вивчення властивостей цих об'єктів на основі апарату теорії ймовірностей.</li> </ul>  |
| <b>Предмет навчальної дисципліни</b> | <p>Основні базові поняття теорії ймовірностей: випадкові події та їх ймовірності, випадкові величини, випадкові вектори.</p>   |
| <b>Компетентності</b>                | <p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);<br/> Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК3);<br/> Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7);<br/> Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК8);<br/> Здатність працювати автономно (ЗК12);<br/> Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК16);<br/> Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК1);<br/> Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (ФК3);<br/> Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (ФК4);<br/> Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (ФК8);<br/> Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження (ФК11);<br/> Здатність демонструвати математичну грамотність, послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові частини, взаємозв'язок та відмінність між ними, навести приклади застосувань у природничих науках (ФК14).</p> |
| <b>Програмні результати навчання</b> | <p>Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми (РН4);<br/> Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики (РН7);</p>   |

Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (PH10);

Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (PH11);

Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (PH12);

Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ (PH17);

Вміти знаходити кількість основних комбінаторних конфігурацій (перестановок, розміщень, комбінацій з елементів множини);

Вміти знаходити ймовірності випадкових подій, використовуючи основні співвідношення елементарної теорії ймовірностей (класична та геометрична ймовірності, формули додавання та множення ймовірностей, формули повної ймовірності та Байеса, обчислення ймовірностей заданої кількості успіхів у схемі Бернуллі та в поліноміальній схемі);

Знати основні граничні теореми елементарної теорії ймовірностей (асимптотична формула Пуассона, інтегральна та локальна теореми Муавра-Лапласа для схеми Бернуллі) та вміти їх застосовувати;

Вміти досліджувати властивості та знаходити характеристики дискретних випадкових величин (функція розподілу, ряд розподілу дискретної випадкової величини, математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові, центральні та факторіальні моменти, медіана, мода, коефіцієнти асиметрії та ексцесу) як прямими методами, так і з застосуванням елементів теорії генератрис;

Визначати типи імовірнісних розподілів стохастичних факторів, що впливають на характеристики розглядуваних об'єктів, та використовувати їх для знаходження таких характеристик;

Знати методи дослідження властивостей та вміти знаходити характеристики багатовимірних випадкових дискретних векторів (сумісна та маргінальні функції розподілу, таблиця розподілу випадкового вектора, центр розсіювання, кореляційний момент, кореляційна матриця, коефіцієнт кореляції), досліджувати (не)залежність та (не)корельованість компонент дискретного випадкового вектору;

Вміти встановлювати умовні закони розподілу дискретних випадкових величин, знаходити умовні математичні сподівання дискретних випадкових величин.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

**Пререквізити:** вивчення навчальної дисципліни “Вступ до теорії ймовірностей” (шифр ПО9) вимагає від студентів комплексу знань, вмінь на навичок, отриманих при вивченні дисциплін “Математичний аналіз: функції однієї змінної” (ПО1), “Математичний аналіз: функції кількох змінних” (ПО2), “Лінійна алгебра” (ПО3), “Дискретна математика” (ПО6).

**Постреквізити:** вивчення навчальної дисципліни “Теорія ймовірностей” передуватиме вивченню дисциплін “Теорія ймовірностей” (ПО15), “Основи математичної статистики” (ПО17), “Основи теорії випадкових процесів” (ПО20), “Лінійний регресійний аналіз” (ПО26).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем   | Кількість годин |              |           |          |
|--|-----------------|--------------|-----------|----------|
|  | Всього          | у тому числі |           |          |
|  |                 | Лекції       | Практичні | СРС      |
| 1  | 2               | 3            | 4         | 5        |
| <b>Розділ 1. Елементи комбінаторики.</b>                                     |                 |              |           |          |
| Тема 1.1. Основні комбінаторні принципи та означення.                        | 12              | 4            | 4         | 4        |
| Тема 1.2. Біноміальні коефіцієнти та їх властивості.                         | 8               | 2            | 2         | 4        |
| Контрольна робота з розділу 1  | 2               |              | 2         |          |
| <b>Разом за розділом 1</b>   | <b>22</b>       | <b>6</b>     | <b>8</b>  | <b>8</b> |
| <b>Розділ 2. Основні поняття елементарної теорії ймовірностей.</b>           |                 |              |           |          |
| Тема 2.1. Елементи аксіоматики А. М. Колмогорова.                            | 24              | 10           | 10        | 4        |
| Тема 2.2. Ймовірності складних подій.  | 22              | 8            | 10        | 4        |
| Контрольна робота з розділу 2  | 2               |              | 2         |          |
| <b>Разом за розділом 2</b>   | <b>48</b>       | <b>18</b>    | <b>22</b> | <b>8</b> |
| <b>Розділ 3. Дискретні випадкові величини та їх характеристики.</b>          |                 |              |           |          |
| Тема 3.1. Розподіли та числові характеристики дискретних випадкових величин. | 14              | 6            | 4         | 4        |
| Тема 3.2. Канонічні дискретні ймовірнісні розподіли.                         | 24              | 12           | 8         | 4        |
| Контрольна робота з розділу 3  | 2               |              | 2         |          |
| <b>Разом за розділом 3</b>   | <b>40</b>       | <b>18</b>    | <b>14</b> | <b>8</b> |

| <b>Розділ 4. Дискретні випадкові вектори та їх характеристики.</b> |            |           |           |           |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 4.1. Розподіли дискретних випадкових векторів.                | 6          | 2         | 2         | 2         |
| Тема 4.2. Числові характеристики дискретних випадкових векторів.   | 8          | 4         | 2         | 2         |
| Тема 4.3. Умовні закони розподілу.                                 | 14         | 6         | 4         | 4         |
| Контрольна робота з розділу 4                                      | 2          |           | 2         |           |
| <b>Разом за розділом 4</b>   | <b>30</b>  | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>8</b>  |
| Розрахункова робота  | 10         |           |           | 10        |
| Екзамен  | 30         |           |           | 30        |
| <b>Всього годин</b>  | <b>180</b> | <b>54</b> | <b>54</b> | <b>72</b> |

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Базова література**

1. Бондаренко В.Г., Каніовська І.Ю., Парамонова С.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 1. – К. НТУУ „КПІ”, 2006. – 126 с.
2. Каніовська І.Ю. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах. – К.: НТУУ „КПІ” „Політехніка”, 2004. – 154 с.
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.
4. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища школа, 1979. – 408 с.

##### **Додаткова література**

5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высш. школа, 1998. – 576 с.
6. Вентцель Е.С., Овчаров Л. Теория вероятностей. Задачи и упражнения. – М.: Наука, 1973, – 416 с.
7. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1965. – 400 с.
8. Коршунов Д.А., Фосс. С.Г. Сборник задач и упражнений по теории вероятностей: Учебное пособие. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2003. – 120 с.
9. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 574 с.
10. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под редакцией А.А.Свешникова. – М.: Наука, 1970. – 656 с.
11. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 574 с.

12. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под редакцией А.А.Свешникова. – М.: Наука, 1970. – 656 с.
13. Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 1: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. – М.: МЦНМО, 2007. – 456 с.
14. Прохоров А.В., Ушаков В.Г., Ушаков Н.Г. Задачи по теории вероятностей: Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы. – М.: Наука, 1986. – 328 с.
15. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2 т. – М.: Мир, 1984. Т.1 – 498 с., Т.2 – 596 с.
16. Ширяев А.Н. Вероятность. В 2 т. – М.: МЦНМО, 2007. Т. 1 – 552 с., Т. 2 – 416 с.
17. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей. – М.: МЦНМО, 2006. – 416 с.
18. Ширяев А.Н., Эрлих И.Г., Яськов П.А. Вероятность в теоремах и задачах, Книга 1. – М.: МЦНМО, 2013. – 648 с.
19. Capinski M., Zastawniak T. Probability Through Problems. – Springer, 2003. – 260 p.
20. Grimmett G., Stirzaker D. One Thousand Exercises in Probability. – Oxford University Press, 2001. – 448 p.
21. Stirzaker D. Elementary Probability. – Cambridge University Press, 2003. – 524 p.

### **Інформаційні ресурси**

1. Ширяев А.Н., Вероятность. – М.: МГУ. – 1957. – 573 с. Режим доступу:  
**<http://bookshare.net/books/physics/shiryaev-an/1957/files/veroyatnost1957.pdf>**
2. Феллер В., Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2 т. – М.: Мир, 1984. Т.1 – 498 с. – Режим доступу:  
**[http://lib.npu.edu.ua/full\\_txt/1/Feller\\_I.pdf](http://lib.npu.edu.ua/full_txt/1/Feller_I.pdf)**
3. Феллер В., Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2 т. – М.: Мир, 1984., Т.2 – 596 с. – Режим доступу:  
**[http://lib.npu.edu.ua/full\\_txt/1/Feller\\_II.pdf](http://lib.npu.edu.ua/full_txt/1/Feller_II.pdf)**
4. Венцель Е.С., Теория вероятностей. – М. «Наука». – 1969. – 576с. Режим доступу:  
**<http://nsportal.com.ua/book/1323>**

## – Навчальний контент

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Очна/дистанційна форма**

#### **Лекційні заняття**

| <b>№ з/п</b> | <b>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)</b>          |
|--------------|--|
| <b>1</b>     | Основні комбінаторні принципи та означення. Комбінаторні правила множення та додавання.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.2.</i> |

|    |   |
|----|---|
| 2  | Перестановки, розміщення і комбінації без повторень та їх повтореннями, методи їх обчислення.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.2.</i>  |
| 3  | Біноміальні коефіцієнти та їх властивості. Основні властивості біноміальних коефіцієнтів (зв'язки між ними, трикутник Паскаля, біном Ньютона).<br><i>Рекомендована література: [4], §1.2.</i>   |
| 4  | Основні поняття теорії ймовірностей: стохастичний експеримент, простір елементарних подій, випадкові події, операції над випадковими подіями.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.1.</i>  |
| 5  | Аксиоми А. М. Колмогорова та їх наслідки. Поняття ймовірності випадкової події.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.4, §1.5, §1.6.</i>  |
| 6  | Класична ймовірність, приклади застосування.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.3, §1.5.</i>   |
| 7  | Геометрична ймовірність, приклади застосування. Парадокс Бертрана, задача про голку Бюффона.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.3, §1.5.</i>   |
| 8  | Умовна ймовірність. Незалежні події. Попарна незалежність та незалежність у сукупності.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.7, §1.8.</i>  |
| 9  | Ймовірності складних подій, формули додавання та множення ймовірностей.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.7, §1.8.</i>  |
| 10 | Формули повної ймовірності та Байєса. Їх застосування.<br><i>Рекомендована література: [4], §1.7, §1.8.</i>   |
| 11 | Послідовності незалежних випробувань. Схема незалежних випробувань Бернуллі та поліноміальна схема.<br><i>Рекомендована література: [16], Т.1, §5.</i>  |
| 12 | Граничні теореми для схеми Бернуллі: асимптотична формула Пуассона, формула Муавра-Лапласа.<br><i>Рекомендована література: [16], Т.1, §6.</i>  |
| 13 | Дискретні випадкові величини: означення, ряд розподілу, функція розподілу, властивості функції розподілу.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.1, §2.2.</i>  |
| 14 | Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.3, §2.4.</i><br><i>Завдання на СРС: факторіальні моменти, медіана, мода, коефіцієнти асиметрії та ексцесу.</i>           |
| 15 | Поняття генератриси цілочисельної випадкової величини та її застосування. Зв'язок між генератрисою та її моментами.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.9.</i>  |
| 16 | Канонічні дискретні розподіли - 1: розподіл Бернуллі, біноміальний розподіл, їх властивості та застосування.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.1, §2.2, §2.3, §2.4, §2.7.</i>   |
| 17 | Випадкове блукання - 1.<br><i>Рекомендована література: [16], Т.1, §9-10.</i>   |
| 18 | Випадкове блукання - 2. Принцип відображення, закон арксинуса.<br><i>Рекомендована література: [16], Т.1, §9-10.</i>  |
| 19 | Канонічні дискретні розподіли - 2: геометричний розподіл та від'ємний біноміальний. Їх властивості та застосування. Задача про колекціювання купонів.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.1, §2.2, §2.3, §2.4, §2.7.</i><br><i>Завдання на СРС: гіпергеометричний розподіл та інші дискретні розподіли.</i> |

|    |  |
|----|--|
| 20 | Канонічні дискретні розподіли - 3: розподіл Пуассона, його характеристики та застосування.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.7.</i>  |
| 21 | Потік подій Пуассона.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.7.</i>   |
| 22 | Розподіли випадкових векторів. Поняття дискретного випадкового вектору, закони розподілу векторів у вигляді сумісної функції та таблиці розподілу, основні властивості. Зв'язки між сумісними та маргінальними характеристиками.<br><i>Рекомендована література: [4], § 6.1.</i> |
| 23 | Числові характеристики дискретних випадкових векторів: кореляційний момент, кореляційна матриця, коефіцієнт кореляції, а також їх властивості.<br><i>Рекомендована література: [4], §6.1.</i>  |
| 24 | Незалежні випадкові величини. Поняття некорельованості та незалежності випадкових величин, зв'язок між ними.<br><i>Рекомендована література: [4], §6.1, §6.2.</i>  |
| 25 | Умовні закони розподілу дискретних випадкових величин. Умовне математичне сподівання та формула повного математичного сподівання.<br><i>Рекомендована література: [4], §6.3.</i>   |
| 26 | Функції від дискретних випадкових величин та векторів, їх числові характеристики.<br><i>Рекомендована література: [4], §2.8, [1], Л. 20,21.</i>  |
| 27 | Огляд курсу.   |

### Практичні заняття

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань<br>(перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)                                   |
|-------|--|
| 1     | Знаходження потужностей скінченних множин на основі базових комбінаторних принципів та методів.<br><i>Рекомендована література: [3], §1.1, §1.2.</i>               |
| 2     | Знаходження потужностей скінченних множин на основі базових комбінаторних принципів та методів (продовження).<br><i>Рекомендована література: [3], §1.1, §1.2.</i> |
| 3     | Доведення різних властивостей біноміальних коефіцієнтів.<br><i>Рекомендована література: [3], §1.1, §1.2.</i>  |
| 4     | МКР-1. «Елементи комбінаторики».   |
| 5     | Операції над випадковими подіями.<br><i>Завдання на СРС: [8], §1.</i>  |
| 6     | Знаходження ймовірностей випадкових подій на основі формул класичної ймовірності - 1.<br><i>Завдання на СРС: [8], §2.</i>  |
| 7     | Знаходження ймовірностей випадкових подій на основі формул класичної ймовірності - 2.<br><i>Завдання на СРС: [8], §2.</i>  |
| 8     | Знаходження ймовірностей випадкових подій на основі формул геометричної ймовірності.<br><i>Завдання на СРС: [8], §3.</i>   |



|    |   |
|----|---|
| 9  | Обчислення умовних ймовірностей одних випадкових подій за іншими, а також перевірка незалежності подій.<br><i>Завдання на СРС: [8], §4-5.</i>                                       |
| 10 | Знаходження ймовірностей складних подій за допомогою формул додавання та множення ймовірностей.<br><i>Завдання на СРС: [8], §7.</i>   |
| 11 | Застосування формул повної ймовірності та Байєса для знаходження ймовірностей подій в «двоетапних» експериментах - 1.<br><i>Завдання на СРС: [8], §7.</i>                           |
| 12 | Застосування формул повної ймовірності та Байєса для знаходження ймовірностей подій в «двоетапних» експериментах - 2.<br><i>Завдання на СРС: [8], §7.</i>                           |
| 13 | Обчислення ймовірностей заданої кількості успіхів у схемі Бернуллі та у поліноміальній схемі. Найімовірніше число успіхів у схемі Бернуллі.<br><i>Завдання на СРС: [8], §6.</i>     |
| 14 | Граничні теореми для схеми Бернуллі: асимптотична формула Пуассона, локальна та інтегральні теореми Муавра-Лапласа.<br><i>Завдання на СРС: [8], §23; [2], §5.2.</i>                 |
| 15 | МКР-2: «Основні поняття елементарної теорії ймовірностей».  |
| 16 | Знаходження рядів розподілу та функцій розподілу дискретних випадкових величин.<br><i>Завдання на СРС: [8], §8-9; [2], §2.1.</i>  |
| 17 | Знаходження числових характеристик дискретних випадкових величин, в тому числі й за допомогою апарату теорії генератрис.<br><i>Завдання на СРС: [8], §11, §13.</i>                  |
| 18 | Застосування канонічних дискретних законів розподілу до розв'язання практичних задач: розподіл Бернуллі, біноміальний розподіл.<br><i>Завдання на СРС: [2], §2.3.</i>               |
| 19 | Випадкове блукання.<br><i>Завдання на СРС: [17], §9-10.</i>   |
| 20 | Застосування канонічних дискретних законів розподілу до розв'язання практичних задач: геометричний розподіл, від'ємний біноміальний розподіл.<br><i>Завдання на СРС: [2], §2.3.</i> |
| 21 | Застосування розподілу Пуассона до розв'язання практичних задач.<br><i>Завдання на СРС: [2], §2.3.</i>  |
| 22 | МКР-3: «Випадкові величини та їх характеристики».   |
| 23 | Дискретні випадкові вектори та їх числові характеристики.<br><i>Завдання на СРС: [2], §3.1.</i>   |
| 24 | Некорельованість та незалежність дискретних випадкових векторів.<br><i>Завдання на СРС: [2], §3.1.</i>  |
| 25 | Умовні закони розподілу дискретних випадкових величин. Умовне математичне сподівання<br><i>Завдання на СРС: [2], §3.1.</i>  |
| 26 | Функції від дискретних випадкових величин та векторів, їх числові характеристики.<br><i>Завдання на СРС: [2], §4.1.</i>   |
| 27 | МКР-4: «Випадкові вектори, умовні розподіли, функції від дискретного випадкового вектора».  |

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання розрахункової роботи;
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

### – Політика та контроль

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Рекомендовані методи навчання:** вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт. У період роботи в дистанційному режимі лектор також може заохочувати студентів пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Крім того, додатково передбачено проведення лектором хоча б однієї рольової гри зі студентами всього потоку, що сприятиме підвищенню зацікавленості студентів при вивченні дисципліни та кращому засвоєнню матеріалу.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та іспиту.

### Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

### Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

| Семестр | Навч. час |            | Розподіл навчальних годин |           |     | Контрольні заходи |     |                 |
|---------|-----------|------------|---------------------------|-----------|-----|-------------------|-----|-----------------|
|         | Кредити   | Акад. год. | Лекції                    | Практичні | СРС | МКР               | ДКР | Семестр. атест. |
| 2       | 6         | 180        | 54                        | 54        | 72  | 1                 | 1   | екзамен         |

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання [https://document.kpi.ua/files/2020\\_1-273.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf).

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РГР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, якість виконання РГР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахунково-графічної роботи (РГР).

#### *Відповіді під час практичних занять*

Ваговий бал 2

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
- якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів

Максимальний бал  $8=2 \times 4$ .

#### *Модульна контрольна робота*

Модульна контрольна робота складається з чотирьох частин

Ваговий бал кожної частини 8

МКР-1 «Елементи комбінаторики»

МКР-2 «Основні поняття елементарної теорії ймовірностей»

МКР-3 «Випадкові величини та їх характеристики»

МКР-4 «Випадкові вектори, умовні розподіли, функції від дискретного випадкового вектора»

Критерії оцінювання

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 7 – 8 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 5 – 7 бали;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.

Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал  $8 \times 4 = 32$

#### *Розрахункова робота*

Ваговий бал 10

Розрахункова робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Кожна частина РГР здається до написання МКР в терміни, встановлені викладачем.

При виконанні менше 60% РГР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

Максимальний бал 10

#### *Штрафні та заохочувальні бали*

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання домашньої контрольної роботи -1 бал
- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- успішна участь у олімпіаді з вищої математики

Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% (5 балів)

#### *Форма семестрового контролю – екзамен*

Ваговий бал кожного завдання 10

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 9 – 10 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал  $10 \times 5 = 50$

**Розмір стартової шкали  $R_C = 50$  балів. Розмір екзаменаційної шкали  $R_E = 50$  бали.**

**Розмір шкали рейтингу  $R = R_C + R_E = 100$  балів.**

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

**Студент допускається до екзамену**, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він повинен мати зараховані модульні контрольні роботи та ДКР (виконано не менше, ніж на 60%).

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг  $R_c < 20$  балів до екзамену не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перскладання. Студенти з рейтингом  $20 < R_c < 30$  мають можливість добрати бали до допускових, шляхом виконання допускової контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

| Кількість балів | Оцінка       |
|-----------------|--------------|
| 100-95          | Відмінно     |
| 94-85           | Дуже добре   |
| 84-75           | Добре        |
| 74-65           | Задовільно   |
| 64-60           | Достатньо    |
| Менше 60        | Незадовільно |

#### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)**

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom та освітньої платформи Moodle.

Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:**

Доцент кафедри МАтаГІЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Ільєнко М.К.

**Ухвалено** кафедрою МАтаГІЙ (протокол № 11 від 04.06.2021 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФМФ (протокол № 13 від 22.06.2021 р.)