



Силабус
навчальної дисципліни
Теорія ймовірностей з елементами
математичної статистики
2025-2026 навчальний рік

Освітня програма	Середня освіта (математика)
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.04 Середня освіта (Математика)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)	

Викладач	Світлана Єфименко
Посилання на сайт	https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=5117
Контактний тел.	+380978028739
E-mail викладача:	sm_yefimenko@bdpu.org.ua
Графік консультацій	Середа 15:40-16:40

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/годин	Лекції	Практичні/семінарські /лабораторні заняття	Самостійна робота	звітність
6/180	30/2	30/4	120/174	екзамен

Семестр: 6

Мова навчання: українська

Ключові слова: комбінаторика, математична статистика, теорія ймовірності, випадкові події, послідовні незалежні випробування, випадкові величини.

Мета та предмет курсу: дисципліна спрямована на підвищення рівня фундаментальної математичної підготовки майбутніх учителів математики з посиленням її прикладної спрямованості шляхом формування системних теоретичних знань з теорії ймовірностей і математичної статистики, а також практичних навичок застосування ймовірнісно-статистичних методів під час проведення майбутніх наукових досліджень, у професійній діяльності та в повсякденному житті.

Компетентності та програмні результати навчання:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні набути таких **компетентностей**:

ЗК-2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК-1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

ПК-1. Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.

ПК-2. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

ПК-3. 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; здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних.

ПК-4. Здатність до кількісного мислення, розробки і дослідження математичних моделей явищ, процесів та систем, використання обчислювальних інструментів для чисельних і символних розрахунків; здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм.

ПК-5. Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів

ПК-7. Здатність діяти за заданими базовими математичними алгоритмами, здійснювати їх вибір і застосування; набувати поглиблені когнітивні та практичні уміння і навички необхідні для конструювання алгоритмів, описання способів розв'язання математичних задач у вигляді алгоритмічного припису.

Та демонструвати такі **результати навчання**:

ПРН-7. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

ПРН-16. Демонструє знання фундаментальної математики на рівні теоретичних основ і застосовує методи алгебри, математичного аналізу, аналітичної та диференціальної геометрії й теорії диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей і математичної статистики для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН-18. Демонструє навички розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; виконує базові перетворення для специфічних ситуацій, застосовує навички управління інформацією і комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.

ПРН-20. Називає і описує суть методів математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Елементи комбінаторики

Тема 1. Загальні правила комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації (з повтореннями та без). Комбінаторні тотожності та рівняння.

Предмет комбінаторики. Поняття факторіала. Правила суми і добутку. Упорядковані множини. Перестановки. Розміщення (без повторень). Комбінації (без повторень). Комбінаторні тотожності, поліноміальна формула. Трикутник Паскаля. Розміщення з повтореннями. Перестановки з повтореннями. Комбінації з повтореннями.

Тема 2. Формула включень та виключень. Рекурентні співвідношення та твірні функції.

Формула включень та виключень. Розв'язування рівнянь, та систем рівнянь, що містять комбінаторні вирази. Застосування рівнянь при розв'язуванні текстових комбінаторних задач. Рекурентні співвідношення, способи розв'язання лінійних рекурентних співвідношень. Твірні функції та їх застосування до комбінаторних обчислень.

Змістовий модуль 2. Випадкові події та ймовірності

Тема 3. Основні поняття теорії ймовірностей. Операції над подіями.

Предмет теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Відношення між подіями. Операції над подіями.

Тема 4. Поняття ймовірності. Обчислення ймовірностей комбінаторними методами.

Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Обчислення геометричних ймовірностей. Статистичне означення ймовірності. Теорема додавання ймовірностей несумісних та сумісних подій. Теорема добутку ймовірностей. Застосування елементів комбінаторики для знаходження ймовірності події.

Тема 5 Умовні ймовірності та незалежні події. Формула Байєса.

Умовні ймовірності. Залежні та незалежні події. Формула повної ймовірності. Теорема перевірки гіпотез (формула Байєса).

Змістовий модуль 3. Послідовні незалежні випробування

Тема 6. Схема незалежних випробувань та її граничні теореми. Оцінка ймовірності за частотою.

Поняття випробування. Незалежні випробування. Схема Бернуллі. Біномний розподіл. Найімовірніше число успіхів у схемі Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна теорема Муавра – Лапласа. Інтегральна теорема Муавра – Лапласа. Оцінка ймовірності за частотою.

Змістовий модуль 4. Випадкові величини. Елементи математичної статистики

Тема 7. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу. Числові характеристики випадкових величин

Поняття випадкової величини та їх класифікація. Функції розподілу випадкових величин. Дискретні і неперервні випадкові величини. Загальні властивості функцій розподілу. Числові характеристики випадкової величини. Математичне сподівання. Дисперсія. Середнє квадратичне відхилення. Мода і медіана. Простіші закони розподілу випадкових величин.

Тема 8. Випадкові вектори. Елементи математичної статистики.

Багатовимірні випадкові величини (випадкові вектори). Двовимірні випадкова величина. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції двовимірної випадкової величини. Незалежність випадкових величин. Закон великих чисел. Поняття про центральну граничну теорему. Оцінка параметрів розподілу. Кореляційний зв'язок між випадковими величинами. Регресія.

Методи навчання: проблемного викладання (проблемно-пошуковий, проблемна дискусія), розв'язування задач, евристичний, метод мозкового штурму, інтерактивний (використання динамічних вправ з математичного середовища GeoGebra) словесні та візуальні (лекція, пояснення, бесіда, ілюстрування), репродуктивні (усні, письмові вправи).

Методи контролю і самоконтролю у навчанні: фронтальне опитування, індивідуальне опитування, комбіноване опитування, письмовий і тестовий контроль, індивідуальна робота, самоконтроль і самооцінка.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): студентоцентризм; політика освітнього процесу з дисципліни регулюється низькою документів Бердянського державного педагогічного університету, які знаходяться у відкритому доступі на офіційному сайті (<https://bdpu.org.ua/>). Обов'язковим для ознайомлення є «Положенням про організацію освітнього процесу БДПУ», у ньому прописано всі форми, методи та принципи організації освітньої діяльності в університеті (<https://old.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2024/09/Pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-v-Berdianskomu-derzhavnomu-pedahohichnomu-universyteti-nova-redaktsiia-posylannia-na-publichnu-informatsiiu.pdf>).

Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності студентами («Положення про академічну доброчесність в Бердянському державному педагогічному університеті» (https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/11/kodeks_dobrochesnosti_universytetskoyi_spilnoty_bdpu1.pdf)), а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, розробок, відомостей; дотримання цифрової етики; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Під час виконання творчих завдань з використанням ГШІ обов'язковим є дотримання положень, затверджених в

документі «Про політику використання штучного інтелекту в освітньому процесі БДПУ» (https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/polityka_vykorystannya_shtuchnogo_intelektu_v_osvitnomu_proczeni_berdyanskogo.pdf).

Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність: освітні платформи інтерактивної взаємодії у форматі відео-конференцій ZOOM, Google Meet; віртуальне навчальне середовище Moodle університету, що містить навчально-методичний комплекс дисципліни для ефективної взаємодії, самоосвіти та контролю освітніх результатів здобувачів; табличний процесор MS EXCEL; Microsoft 365, Google-сервіси (Keep, диск, форми, документи, чат, календар, таблиці, презентації),); ноутбук Acer Aspire 5 A515-58P-379M; графічний монітор Huion Kamvas Pro 13; мультимедійний проектор Optima GT 1080e; екран, графічний планшет.

Система оцінювання та вимоги: внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Оцінка за університетською шкалою	Оцінка шкалою ЄКТС
90-100	A
78-89	B
65-77	C
58-64	D
50-57	E
35-49	FX (з можливістю повторного складання)
1-34	F (з обов'язковим повторним вивченням ОК)

Узагальнені критерії оцінювання:

«А», 90–100 балів – здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування й нахили;

«В», 78–89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи й

задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

«С», 65–77 балів – здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, у цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

«D», 58–64 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання й розуміння основних положень; із допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

«E», 50–57 бали – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні (обсяг набутих компетентностей здобувача відповідає мінімальним критеріям);

«FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);

«F», 1–34 бали – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання й відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Вид заняття	Максим. бал	Кількість	Всього
Практичні роботи	1	15	15
Індивідуальне завдання	10	4	40
Модульна контрольна робота	5	4	20
Екзамен	25	1	25
Всього за курс:			100

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні:

1. Жалдак М. І., Кузьміна Н. М., Михалін Г. О. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник для студентів фіз.-мат. та інформат. спеціальностей пед. ун-тів. 4-те вид., доповнене. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. 750 с.

2. Theory of probability and mathematical statistics : textbook for students of economic specialties / Svitlana Nasonova. Dnipro : Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, 2022. 152 p.

3. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Львів : ЛьвДУВС, 2017. 292 с.

4. Теорія ймовірностей [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спец. 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. В. Барабаш, А. П. Мусієнко, О. В. Свинчук. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.193с. URL: <https://ela.kpi.ua/items/453cfdb8-2ba9-4554-9140-97f517d192c0>

5. Найко Д. А., Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 382 с.

6. Probability theory and mathematical statistics: a textbook / A.V.Tyurin, A.Yu. Akhmerov. Odessa: «Odessa I.I. Mechnikov National University», 2020.138 р.

7. Михайленко С. В., Свіцова Є. В., Янцевич А. А. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. 2-ге вид., випр. Харків : Вид-во НУА, 2022. 180 с.

8. Гончаров О. А. Теорія ймовірностей і математична статистика : навчальний посібник / О. А. Гончаров, І. О. Князь, О. В. Хоменко. Суми : СумДУ, 2022. 174 с.

9. Швай О. Л. Комбінаторні задачі : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луцьк : СНУ імені Лесі Українки, 2018. 142 с.

10. Авраменко В. І., Карімов І. К. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник. 2-ге вид., перероб. і доп. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. 245с.

11. Теорія ймовірностей [електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи / уклад. : З. І. Наголкіна та ін. Київ :КНУБА, 2025. 69 с. URL:<https://org2.knuba.edu.ua/mod/url/view.php?id=76610>

12. Індивідуальні завдання для самостійної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” (частина I) для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / Укл.: Нечипоренко Н.О., Щербина О.А. Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. 58с.

13. Індивідуальні завдання для самостійної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” (частина II) для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / Укл. Коротунова О.В., Нечипоренко Н.О. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. 55 с.

Додаткові:

1. Бондаренко Н. В., Наголкіна З. І., Пастухова М. С. Теорія ймовірностей : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2017. 116 с.

2. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те вид. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.

3. Жильцов О. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. Г. О. Михаліна. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.

4. Швай О. Л. Робочий зошит з дискретної математики (розділ «Комбінаторика»). Луцьк, 2025. 31 с.

5. Мартинюк О. М., Попіна С. Ю. Елементи комбінаторики й класичне означення ймовірності. Тернопіль, 2003. 40 с.

6. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020.

7. Єрмоменко В. О., Шинкарик М. І. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2000. 176 с.

8. Істер О. С. Комбінаторика, біном Ньютона і теорія ймовірностей у школі : навч. посіб. 4-те вид. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011.196 с.

9. Бушмакін В. М., Гануліч В. К., Мохонько А. З., Томецька С. І., Тимошенко Н. М. Комбінаторика : навч. посіб. Серія «Математика для інженерів». № 8. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2002.196 с.

10. Мамай Л. М. Навчальний посібник з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів 2-го курсу інженерно-технічного факультету спец. 123 «Комп'ютерна інженерія». Ужгород : ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. 120 с.

Інтернет-ресурси:

1. <https://edu.bdpu.org/> – середовище електронної підтримки навчання БДПУ Moodle

2. <https://dspace.bdpu.org/> – репозитарій відкритого доступу (архів наукових та освітніх матеріалів Бердянського державного педагогічного університету)

3. <http://www.udl.org.ua> – українська система дистанційного навчання;

4. <http://bdpu.org/opp/bakalavr/> – освітньо-професійні програми підготовки здобувачів першого рівня вищої освіти

5. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/4tichinska_teoriya_jmovirnostej/z.htm – Теорія ймовірності (лекції)

6. <http://catalog.bdpu.org/cgi-bin/wfinder.cgi?{F79FE79A-D41D-4FE4-A096-019CAE2DA00D}&2&mode=AdvSearch&> – електронний каталог бібліотеки БДПУ

7. <https://probability.knu.ua/tims/> — Journal "Theory of Probability and Mathematical Statistics"

8. <https://www.khanacademy.org/math/precalculus> - Khan Academy Math_precalculus

9. <https://umj.imath.kiev.ua/index.php/umj> – Ukrains'kyi Matematychnyi Zhurnal

10. <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/cmp> – Карпатські математичні публікації (Carpathian Mathematical Publications)

11. <https://www.researchgate.net/publication/272237355> – Probability and Mathematical_Statistics

12. https://mmj.ukma.edu.ua/about?utm_source=chatgpt.com — Фахове видання «Могилянський математичний журнал»
13. <https://www.tandfonline.com/subjects/mathematics-and-statistics> — Mathematics, Statistics & Data Science (зарубіжні журнали, статті)