

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський Національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра вищої математики

Затверджено

на засіданні кафедри вищої математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 27 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри проф. А. І. Гаталевич



Силабус з навчальної дисципліни
«Вища та прикладна математика»,
що викладається в межах ОПП
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Галузь знань D «Бізнес, адміністрування та право»
Спеціальність
D2 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»
Освітньо-професійна програми «Фінанси, митна та податкова справа»

Львів 2025

Розробник: О. В. Максимук, професор, доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри вищої математики

Назва дисципліни	Вища та прикладна математика
Адреса викладання	Zoom https://us04web.zoom.us/j/73620014220?pwd=UmVzNEdvVFIMVjJyTE5hakhqYzB5Zz09
Факультет, кафедра	Факультет управління фінансами та бізнесу
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань D “Бізнес, адміністрування та право” Спеціальність D2 “Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок” Освітньо-професійна програми “Фінанси, митна та податкова справа”
Викладач	О. В. Максимук, професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри вищої математики
Контактна інформація	ov.maksymuk@gmail.com
Консультації	За домовленістю, в тому числі й консультації віддалено
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Навчальна дисципліна “Вища та прикладна математика” є нормативною і викладається в першому семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
Коротка анотація	Навчальна дисципліна “ Вища та прикладна математика ” включає в себе вищу математику та теорію ймовірностей і математичну статистику і вивчається упродовж першого семестру. Дисципліна є базою для вивчення інших курсів економіко-математичного циклу.
Мета дисципліни	Мета вивчення дисципліни “Вища та прикладна математика”: сформувати систему теоретичних знань і практичних навичок з вищої математики; ознайомити студентів з основними поняттями і методами теорії ймовірностей і математичної статистики; навчити застосовувати здобуті знання на практиці, зокрема, будувати найпростіші математичні моделі соціально-економічних явищ та процесів.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Васильків І. М. Вища математика: Теорія і задачі : підручник. У 2-х т. – Львів : Євросоціум, 2022. – Т. 1. – 496 с.; Т. 2. – 496 с. 2. Васильченко І. П. Вища математика для економістів. – К.: Кондор, 2012. – 607 с. 3. Грисенко М. В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі. – К.: Либідь, 2007. – 720 с. 4. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика. – К: А.С.К., 2005. – 648 с.

	<p>5. Попович В.С., Збірник задач з вищої математики: Навч. посібник /Попович В. С., Стащук М. Г., Васильків І. М., Верба І. І., Махніцький Р. М., Гануліч В. К., Шкулка С. К. (За заг. ред. д. ф.-м. н., проф. О. В. Максимука) – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 480 с.</p> <p>6. Тріщ Б. М. Вища математика для економістів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 552 с.</p> <p>7. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. К.: – ВД “Професіонал”, 2007. – 560 с.</p> <p>8. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – 464 с.</p> <p>9. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. У 2-х ч. – Ч. 1. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.</p> <p>10. Максимук О. В., Верба І. І., Максимук А. О. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. – Львів: Арт-Медіа, 2022. – 112 с.</p> <p style="text-align: center;">Internet сайти</p> <p>1. Інтернет-портал для управлінців: http://www.management.com.ua/</p> <p>2. Освітній портал, присвячений висвітленню освітніх і наукових процесів в Україні: http://www.osvita.org.ua</p> <p>3. Сайт міжрегіональної Академії управління персоналом: http://www.maup.com.ua/</p> <p>4. Міністерство фінансів України – www.minfin.gov.ua</p> <p>5. Пошуковий сервіс: www.google.com.ua/</p> <p>6. Державний комітет статистики України – www.ukrstat.gov.ua</p> <p>7. Кафедра вищої математики механіко-математичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка// Режим доступу: http://www.franko.lviv.ua/faculty/mechmat/Departments/HighMath/</p>
Обсяг курсу	Загальна кількість годин – 150: лекції – 48 год., практичні – 32 год., самостійна робота – 70 год.
Очікувані результати навчання	<p>Після опанування навчальної дисципліни студент має</p> <p>а) знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні теоретичні положення навчальної дисципліни “Вища та прикладна математика”; • принципи побудови математичних моделей соціально-економічних процесів; • методи збору, обробки статистичних даних; • методи кількісного аналізу результатів спостережень; <p>б) уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовувати теоретичні знання для розв’язування практичних задач; • будувати економіко-математичні моделі; • проводити систематизацію і опрацювання статистичних даних; • застосовувати методи кількісного аналізу спостережних даних у наукових і практичних дослідженнях.
Ключові слова	Матриця, визначник, ранг, системи лінійних рівнянь, пряма, криві другого порядку, функція, границя, похідна, дотична, нормаль, диференціал, екстремум, перегин, інтеграл, диференціальне рівняння, ряди; подія, ймовірність, відносна частота, математичне сподівання, дисперсія, коваріація, кореляція, регресія.

Формат курсу	Очний (в разі потреби – віддалений). Лекції, практичні заняття, консультації.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матриці. Дії над матрицями. 2. Визначники. Обернена матриця. Ранг матриці. 3. Системи лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР) і методи їх розв'язування. 4. Лінія на площині. Пряма на площині. Кут між прямими. Площина. Пряма у просторі. 5. Криві другого порядку. 6. Числова послідовність і її границя. Границя функції. Невизначеності. Визначні границі. 7. Неперервність. Похідна. Правила диференціювання. 8. Похідні вищих порядків. Диференціал. 9. Теореми про середнє значення. Правило Лопітала – Бернуллі. Формула Тейлора. 10. Екстремум функції. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіка. 11. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних. 12. Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної та інтегрування частинами. 13. Інтегрування раціональних функцій та тригонометричних функцій. 14. Визначений інтеграл і його застосування. Поняття про невластиві інтеграли. 15. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. Лінійні однорідні ДР вищих порядків. Лінійні однорідні ДР зі сталими коефіцієнтами 16. Поняття числового ряду. Ознаки збіжності додатних рядів. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Поняття про степеневі ряди. 17. Означення ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей. 18. Випробування Бернуллі. Граничні випадки теореми Бернуллі. 19. Випадкові величини (ВВ). Функція розподілу ВВ. Числові характеристики ВВ. 20. Основні розподіли випадкових величин. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. 21. Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин. Коефіцієнт кореляції. 22. Основні поняття теорії вибірки. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. 23. Точкові та інтервальні оцінки параметрів. Статистична перевірка гіпотез. 24. Елементи кореляційного і дисперсійного аналізу.
Підсумковий контроль	Іспит проводиться у письмовій формі, у разі потреби – з усним компонентом.
Навчальні методи та техніки, які використовуються у процесі вивчення дисципліни	Лекції, презентації, практичні заняття Індивідуальні завдання
Необхідне	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням,

обладнання	доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Написання двох контрольних робіт по 15 балів за кожен; максимальна кількість балів за дві контрольні роботи – 30; • усні відповіді, індивідуальні та самостійні завдання, колоквиум – 20; • екзамен: максимальна кількість балів – 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів за 1 семестр – 100.</p> <p>Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання, винесені на іспит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матриці, види матриць. Дії з матрицями. 2. Визначники. Властивості визначників. Розкриття визначників. 3. Обернена матриця. 4. Системи лінійних алгебричних рівнянь і методи їх розв'язування: правило Крамера, матричний метод. 5. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. 6. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Віддаль від точки до прямої. 7. Рівняння площини. Віддаль від точки до площини. 8. Криві другого порядку. 9. Послідовність. Границя числової послідовності. 10. Границя функції. Теореми про границі. Визначні границі. 11. Похідна функції. Правила диференціювання. 12. Екстремуми функції однієї змінної. Необхідна і достатня умови екстремуму. 13. Опуклість функції. Точки перегину. 14. Асимптоти кривої. 15. Правило Лопіталя – Бернуллі. 16. Функції багатьох змінних. Частинні похідні першого і другого порядків. 17. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних.

	<p>18. Невизначений інтеграл. Формула заміни змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.</p> <p>19. Визначений інтеграл. Заміна змінної у визначеному інтегралі.</p> <p>20. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.</p> <p>21. Інтегрування раціональних функцій.</p> <p>22. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури та об'єму тіла обертання.</p> <p>23. Диференціальні рівняння. Однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>24. Означення ймовірності (класичне, геометричне і статистичне).</p> <p>25. Сума і добуток подій. Теорема додавання ймовірностей.</p> <p>26. Умовна ймовірність. Незалежні події. Теорема множення ймовірностей.</p> <p>27. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.</p> <p>28. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.</p> <p>29. Теорема Лапласа – Муавра.</p> <p>30. Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини.</p> <p>31. Числові характеристики дискретної випадкової величини.</p> <p>32. Функція розподілу та її властивості. Графік функції розподілу.</p> <p>33. Біномний розподіл: функція розподілу, числові характеристики.</p> <p>34. Нормальний розподіл.</p> <p>35. Ймовірність потрапляння нормально розподіленої випадкової величини X у деякий інтервал (α, β), $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$.</p> <p>36. Система двох дискретних випадкових величин. Закон розподілу.</p> <p>37. Стохастична залежність. Коваріація (кореляційний момент). Коефіцієнт кореляції, властивості коефіцієнта кореляції.</p> <p>38. Умовні закони розподілу двовимірної випадкової величини та їх числові характеристики. Регресія.</p> <p>39. Статистичний розподіл вибірки. Варіанта, частота, відносна частота.</p> <p>40. Числові характеристики вибірки.</p> <p>41. Точкові оцінки розподілу та їхні властивості: незміщеність, спроможність, ефективність.</p> <p>42. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність та надійність оцінки.</p> <p>43. Довірчий інтервал (інтервальна оцінка) для математичного сподівання.</p> <p>44. Поняття статистичної гіпотези.</p> <p>45. Перевірка гіпотези про рівність генеральних середніх (НРВВ).</p> <p>46. Кореляційна таблиця. Вибіркова коваріація. Вибірковий коефіцієнт кореляції, його властивості.</p> <p>47. Вибіркова лінійна регресія.</p>
--	--

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма	Література.	Завдання,	Термін
------	--------------------------	-------	-------------	-----------	--------

		діяльності (заняття)	Ресурси в інтернеті	год.	виконання
1	Тема 1. Матриці. Операції над матрицями	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
1	Тема 2. Визначники. Обернена матриця. Ранг	лекція	[1–6]	2	
2	Тема 3. Системи лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР) і методи їх розв'язування (Теорема Кронекера – Капеллі. Метод Крамера, матричний метод, метод Гаусса.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
3	Тема 4. Пряма та площина. (Вектори. Лінія на площині. Пряма на площині. Кут між прямими. Площина. Пряма у просторі. Віддаль від точки до прямої. Віддаль від точки до площини.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
3	Тема 5. Криві другого порядку. (Загальне рівняння кривої другого порядку. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи і параболи. Ексцентриситет.)	лекція	[1–6]	2	
4	Тема 6. Границя функції. (функція. Числова послідовність і її границя. Границя функції. Невизначеності. Визначні границі. Неперервність функції.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
5	Тема 7. Похідна. (Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідна складеної функції. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Диференціал.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
5	Тема 8. Теорема про середнє значення. Правило Лопітала – Бернуллі. Формула Тейлора.	лекція	[1–6]	2	
6	Тема 9. Дослідження функції і побудова графіків. (Монотонність, екстремуми, опуклість і точки перегину. Асимптоти кривої.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
7	Тема 10. Функції багатьох змінних. (Геометричний зміст, область визначення. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.)	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
7	Тема 11. Невизначений інтеграл. Інтегрування методом заміни змінної та частинами.	лекція	[1–6]	2	
8	Тема 12. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	лекція	[1–6]	2	1 тиждень

9	Тема 13. Визначений інтеграл і його застосування. Поняття про невластиві інтеграли.	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
9	Тема 14. Диференціальні рівняння (ДР) першого порядку. (Рівняння з відокремленими змінними. Лінійні рівняння. Застосування в економіці.)	лекція	[1–6]	2	
10	Тема 15. Лінійні однорідні ДР вищих порядків. Лінійні однорідні ДР зі сталими коефіцієнтами.	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
11	Тема 16. Поняття числового ряду. Ознаки збіжності додатних рядів. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Степеневі ряди	лекція	[1–6]	2	1 тиждень
11	Тема 17. Означення ймовірності. Теорема додавання і множення ймовірностей. (Операції над подіями.. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.)	лекція	[7–10]	2	
12	Тема 18. Випробування Бернуллі. Граничні випадки теорема Бернуллі. (Теорема Лапласа – Муавра. Формула Пуассона.)	лекція	[7–10]	2	1 тиждень
13	Тема 19. Випадкові величини (ВВ). Функція розподілу. Числові характеристики ВВ.	лекція	[7–10]	2	1 тиждень
13	Тема 20. Основні розподіли ВВ. Поняття про закон великих чисел і центральну граничну теорему.	лекція	[7–10]	2	
14	Тема 21. Багатовимірні випадкові величини. Система двох ВВ. Коваріація. Коефіцієнт кореляції	лекція	[7–10]	2	1 тиждень
15	Тема 22. Основні поняття теорії вибірки. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості	лекція	[7–10]	2	1 тиждень
15	Тема 23. Точкові та інтервальні оцінки параметрів. Статистична перевірка гіпотез	лекція	[7–10]	2	
16	Тема 24. Елементи кореляційного і дисперсійного аналізу	лекція	[7–10]	2	1 тиждень

1	Теми 1–3. Дії над матрицями. Обчислення визначників. Побудова оберненої матриці. Визначення рангу матриці. Розв’язування СЛАР за правилом Крамера, матричним методом	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
2	Тема 4. Рівняння прямої. Віддаль від точки до прямої	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
3	Тема 5. Побудова рівнянь кривих другого порядку. Визначення типу і параметрів кривої за її рівнянням.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
4	Теми 6–7. Відшукування границь. Розкриття невизначеностей. Відшукування похідних і диференціалів.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
5	Теми 8–10. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя – Бернуллі. Дослідження функцій і побудова графіків.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
6	Тема 11. Частинні похідні. Відшукування екстремумів функції двох змінних.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
7	Теми 12–13. Безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Інтегрування раціональних та тригонометричних функцій.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
8	Тема 14. Обчислення визначених і невластивих інтегралів. Геометричні застосування.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
9	Тема 15. Розв’язування ДР з відокремлюваними змінними. Розв’язування однорідних ДР зі сталими коефіцієнтами.	практ.	[1–6]	2	1 тиждень
10	Контрольна робота.	практ.	[7–10]	2	1 тиждень
11	Теми 17–18. Обчислення ймовірностей на підставі теорем додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Обчислення ймовірностей за теоремою Бернуллі.				

12	Теми 19-20. Побудова ряду розподілу і функції розподілу дискретної ВВ. Визначення числових характеристик ВВ. Розв'язування задач на застосування нормального розподілу.	практ.	[7–10]	2	1 тиждень
13	Тема 21. Побудова умовних законів розподілу складових ВВ. Визначення умовних числових характеристики складових системи двох ВВ. Обчислення коефіцієнта кореляції.	практ.	[7–10]	2	1 тиждень
14	Теми 22–23. Побудова статистичних розподілів. Побудова емпіричної функції розподілу. Побудова довірчих інтервалів для параметрів розподілу. Статистичне перевіряння статистичних гіпотез.	практ.	[7–10]	2	1 тиждень
15	Тема 24. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Побудова вибіркового рівняння регресії	практ.	[7–10]	2	1 тиждень
16	Контрольна робота.	практ.		2	–
Разом:				80	–