

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 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри

А. І. Гаталевич

Силабус з навчальної дисципліни  
«Математика для управлінців»  
що викладається в межах ОПП  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Галузь знань 28 «Публічне управління та адміністрування»  
за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування»  
(освітні програми «Публічне адміністрування та управління бізнесом»;  
«Управління персоналом в органах публічної влади та бізнес-структурах»)

Львів 2023

|   |   |
|---|---|
| Назва дисципліни                          | Математика для управлінців  |
| Адреса викладання                         | Zoom<br><a href="https://us04web.zoom.us/j/2012625267?pwd=SWpZQ2t3akxrUk9XM2tLOWtHUExPdZ09">https://us04web.zoom.us/j/2012625267?pwd=SWpZQ2t3akxrUk9XM2tLOWtHUExPdZ09</a>   |
| Факультет, кафедра                        | Факультет управління фінансами та бізнесу   |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 28 “Публічне управління та адміністрування”<br>281 “Публічне управління та адміністрування”   |
| Викладач                                  | Васильків Іван Миколайович, доцент кафедри вищої математики   |
| Контактна інформація                      | <a href="mailto:ivan.vasylkiv1@gmail.com">ivan.vasylkiv1@gmail.com</a>  |
| Консультації                              | За домовленістю, в тому числі й консультації віддалено  |
| Сторінка дисципліни                       | <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/matematyka-dlia-upravlintsiv-haluz-znan-28-publichne-upravlinnia-ta-administruvannia-za-spetsialnostiamy-281-publichne-upravlinnia-ta-administruvannia-281du-derzhavne-upravlinnia-i-publichna-sluzhba">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/matematyka-dlia-upravlintsiv-haluz-znan-28-publichne-upravlinnia-ta-administruvannia-za-spetsialnostiamy-281-publichne-upravlinnia-ta-administruvannia-281du-derzhavne-upravlinnia-i-publichna-sluzhba</a>   |
| Інформація про дисципліну                 | Навчальна дисципліна “Математика для управлінців” є нормативною і викладається у II семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)   |
| Коротка анотація                          | Навчальна дисципліна “Математика для управлінців” включає власне вищу математику, а також елементи теорії ймовірностей і математичної статистики і вивчається упродовж другого семестру. Дисципліна є базою для вивчення спеціальних дисциплін, призначених для опису соціальних явищ і процесів.   |
| Мета дисципліни                           | Мета вивчення дисципліни “Математика для управлінців”: сформуванню систему теоретичних знань і практичних навичок і навчити застосовувати здобуті знання на практиці, зокрема, будувати найпростіші математичні моделі соціально-економічних явищ.  |
| Література для вивчення дисципліни        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Васильків І. М. Математика для управлінців : навч. посібник. Ч. 1. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. – 160 с.</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Васильків І. М. Вища математика: Теорія і задачі : підручник. У 2-х т. 2-е видання. – Львів : «Євросоціум», 2022. – Т. 1, 496 с.; Т. 2, 496 с.</li> <li>4. Грисенко М. В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі. – К.: Либідь, 2007. – 720 с.</li> <li>5. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 188 с.</li> <li>6. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. У 2-х ч. – Ч. 1. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.</li> </ol> |
| <b>Ресурси мережі інтернет</b>            |   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | <p>1. Інтернет-портал для управлінців: <a href="http://www.management.com.ua/">http://www.management.com.ua/</a></p> <p>2. Освітній портал, присвячений висвітленню освітніх і наукових процесів в Україні: <a href="http://www.osvita.org.ua">http://www.osvita.org.ua</a></p> <p>3. Сайт міжрегіональної Академії управління персоналом: <a href="http://www.maup.com.ua/">http://www.maup.com.ua/</a></p> <p>4. Міністерство фінансів України – <a href="http://www.minfin.gov.ua">www.minfin.gov.ua</a></p> <p>5. Пошуковий сервіс: <a href="http://www.google.com.ua/">www.google.com.ua/</a></p> <p>6. Державний комітет статистики України – <a href="http://www.ukrstat.gov.ua">www.ukrstat.gov.ua</a></p> <p>7. Кафедра вищої математики механіко-математичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка // Режим доступу: <a href="http://www.franko.lviv.ua/faculty/mechmat/Departments/HighMath/">http://www.franko.lviv.ua/faculty/mechmat/Departments/HighMath/</a></p>  |
| Обсяг курсу                   | <p>Загальна кількість годин – 150:<br/>лекції – 16 год., практичні – 32 год., самостійна робота – 102 год.</p>   |
| Очікувані результати навчання | <p>Після опанування навчальної дисципліни студент має</p> <p><b>а) знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні теоретичні положення навчальної дисципліни</li> <li>– “Математика для управлінців”;</li> <li>– принципи побудови математичних моделей</li> <li>– соціально-економічних процесів;</li> <li>– методи збору, обробки статистичних даних;</li> <li>– методи кількісного аналізу результатів спостережень;</li> </ul> <p><b>б) уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати теоретичні знання для розв’язування</li> <li>– практичних задач; будувати економіко-математичні</li> <li>– проводити систематизацію і опрацювання статистичних даних;</li> <li>– застосовувати методи кількісного аналізу спостережних даних у наукових і практичних дослідженнях.</li> </ul> <p><b>Після успішного завершення курсу студент набуде:</b></p> <p><b>Загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p>ЗК1. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК13. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів діяльності).</p> <p><b>Спеціальні компетентності (СК):</b></p> <p>СК2. Здатність забезпечувати належний рівень вироблення та використання управлінських продуктів, послуг чи процесів.</p> <p>СК8. Здатність готувати проекти управлінських рішень та їх впроваджувати.</p> <p>СК9. Здатність впроваджувати інноваційні технології.</p> <p>СК10. Здатність до дослідницької та пошукової діяльності в сфері публічного управління та адміністрування.</p> <p>СК11. Здатність у складі робочої групи проводити прикладні дослідження в сфері публічного управління та адміністрування.</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <b>Програмні результати навчання:</b><br>ПРН16. Використовувати дані статистичної звітності, обліку та спеціальних досліджень у професійній діяльності.   |
| Ключові слова   | Матриця, визначник, ранг, системи лінійних рівнянь, пряма, криві другого порядку, функція, границя, похідна, дотична, нормаль, диференціал, екстремум, ряди; подія, ймовірність, відносна частота, випадкова величина, математичне сподівання, дисперсія, вибірка.  |
| Формат курсу  | Очний, віддалений.<br>Лекції, практичні заняття, консультації.  |
| Теми  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матриці. Дії над матрицями.</li> <li>2. Визначники. Обернена матриця. Ранг матриці.</li> <li>3. Системи лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР) і методи їх розв'язування.</li> <li>4. Лінія на площині. Пряма на площині. Кут між прямими. Площина. Пряма у просторі.</li> <li>5. Криві другого порядку.</li> <li>6. Числова послідовність і її границя. Границя функції. Невизначеності. Визначні границі.</li> <li>7. Неперервність. Похідна. Правила диференціювання.</li> <li>8. Похідні вищих порядків. Диференціал. Теорема про середнє значення.</li> <li>9. Екстремум функції. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіка</li> <li>10. Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних</li> <li>11. Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної та інтегрування частинами</li> <li>12. Визначений інтеграл і його застосування. Поняття про невластиві інтеграли.</li> <li>13. Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами</li> <li>14. Означення ймовірності. Теорема додавання і множення ймовірностей.</li> <li>15. Випадкові величини (ВВ). Функція розподілу ВВ. Числові характеристики ВВ.<br/>Нормальний розподіл.</li> <li>16. Основні поняття теорії вибірки. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Точкові та інтервальні оцінки параметрів.</li> </ol> |
| Підсумковий контроль  | Іспит проводиться в письмовій формі, у разі потреби – з усним компонентом.  |
| Навчальні методи та техніки, які використовуються у процесі вивчення дисципліни | Лекції, презентації, практичні заняття<br>Індивідуальні завдання  |
| Необхідне   | Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, доступ до  |

|   |   |
|---|---|
| обладнання  | Internet мережі.  |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Написання двох контрольних робіт по 15 балів за кожну; максимальна кількість балів за дві контрольні роботи – 30;</li> <li>– усні відповіді, індивідуальні та самостійні завдання, колоквиум – 20;</li> <li>– екзамен: максимальна кількість балів – 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів за семестр – 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність.</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх самостійними міркуваннями чи дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Наявність ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> 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 разі студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали за поточне тестування, самостійну роботу та бали підсумкового тестування. Обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття. Недопустимі пропуски занять без поважних причин та запізнення 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  | <p>Перелік теоретичних питань, які винесено на іспит <sup>1</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матриці, види матриць. Дії з матрицями.</li> <li>2. Визначники. Властивості визначників. Розкриття визначників.</li> <li>3. Ранг матриці. Обернена матриця.</li> <li>4. Системи лінійних алгебричних рівнянь і методи їх розв'язування: правило Крамера, матричний метод.</li> <li>5. Скалярний добуток векторів.</li> <li>6. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Віддаль від точки до прямої.</li> <li>7. Рівняння площини. Рівняння прямої у просторі.</li> </ol>  |

<sup>1</sup> Перелік питань може бути дещо скорегований наприкінці семестру після завершення вивчення дисципліни. Студенти будуть заздалегідь повідомлені про зміни.

|  |   |
|--|---|
|  | <p>8. Криві другого порядку.</p> <p>9. Послідовність. Границя числової послідовності.</p> <p>10. Границя функції. Теореми про границі. Ознаки існування границі. Визначні границі.</p> <p>11. Похідна функції. Правила диференціювання.</p> <p>12. Екстремуми функції однієї змінної.</p> <p>13. Опуклість функції. Точки перегину. Асимптоти кривої.</p> <p>14. Функції багатьох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних.</p> <p>15. Частинні похідні першого і другого порядків.</p> <p>16. Екстремум функції двох змінних.</p> <p>17. Невизначений інтеграл. Формула заміни змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.</p> <p>19. Визначений інтеграл. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.</p> <p>20. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площі плоскої фігури.</p> <p>21. Диференціальні рівняння. Задача Коші.</p> <p>22. Однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>23. Поняття числового ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Ознака Д'Аламбера.</p> <p>24. Означення ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей.</p> <p>25. Формула повної ймовірності. Формула Байеса. Формула Бернуллі.</p> <p>26. Випадкова величина та її числові характеристики.</p> <p>27. Генеральна сукупність та вибірка. Статистичний розподіл вибірки. Варіанта, частота, відносна частота.</p> <p>28. Числові характеристики вибірки. Полігон частот і відносних частот. Гістограма.</p> |
|--|---|

### Схема курсу

| Тиж. | Тема, план, короткі тези  | Форма діяльності (заняття) | Література. Ресурси в інтернеті | К-сть год. | Термін виконання |
|------|---|----------------------------|---------------------------------|------------|------------------|
| 1-2  | Тема 1. Матриці.<br>Операції над матрицями<br>Тема 2. Визначники.<br>Обернена матриця. Ранг | лекція                     | [1-4]                           | 2          | 2 тижні          |
| 3-4  | Тема 3. Системи лінійних алгебричних рівнянь і методи їх розв'язування Теорема              |                            |                                 |            |                  |

|      |   |        |       |   |         |
|------|---|--------|-------|---|---------|
|      | Кронекера – Капеллі.<br>Метод Крамера,<br>матричний метод.<br>Тема 4. . Вектори.<br>Добуток векторів<br>Пряма та площина.<br>(Вектори. Лінія на<br>площині. Пряма на<br>площині. Кут між<br>прямими. Площина.<br>Пряма у просторі   | лекція | [1–4] | 2 | 2 тижні |
| 5-6  | Тема 5. Криві другого<br>порядку. Загальне<br>рівняння кривої другого<br>порядку. Канонічні<br>рівняння еліпса,<br>гіперболи і параболи.<br>Ексцентриситет.<br>Тема 6. Числова<br>послідовність і її<br>границя. Функція.<br>Границя функції.<br>Невизначеності.<br>Визначні границі.<br>Неперервність функції. | лекція | [1–4] | 2 | 2 тижні |
| 7-8  | Тема 7. Похідна.<br>(Геометричний,<br>механічний та<br>економічний зміст<br>похідної. Похідна<br>складеної функції.<br>Правила<br>диференціювання.<br>Тема 8. Похідні вищих<br>порядків. Диференціал.<br>Теореми про середнє<br>значення. Формула<br>Тейлора.   | лекція | [1–4] | 2 | 2 тижні |
| 9-10 | Тема 9. Дослідження<br>функції: монотонність,<br>екстремуми, опуклість,<br>точки перегину.<br>Асимптоти кривої.<br>Побудова графіків.   | лекція | [1–4] | 2 | 2 тижні |

|       |  |        |           |   |         |
|-------|--|--------|-----------|---|---------|
|       | Тема 10. Функції багатьох змінних. Геометричний зміст, область визначення. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.   |        |           |   |         |
| 11-12 | Тема 11. Невизначений інтеграл. Інтегрування методом заміни змінної та частинами.<br>Тема 12. Визначений інтеграл і його застосування. Поняття про невластиві інтеграли  | лекція | [1–4]     | 2 | 2 тижні |
| 13-14 | Тема 13.<br>Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.<br>Тема 14. Означення ймовірності. Теорема додавання і множення ймовірностей.   | лекція | [1–6]     | 2 | 2 тижні |
| 15-16 | Тема 15. Випадкові величини. Функція розподілу. Числові характеристики випадкових величин. Нормальний розподіл випадкової величини.<br>Тема 16. . Основні поняття теорії вибірки. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Точкові та інтервальні оцінки параметрів. | лекція | [3, 5, 6] | 2 | 2 тижні |



|    |   |        |       |   |           |
|----|---|--------|-------|---|-----------|
| 1  | Тема 1. Дії над матрицями. Обчислення визначників.  | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 2  | Тема 2. Побудова оберненої матриці. Визначення рангу матриці.   | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 3  | Тема 3. Розв’язування СЛАР за правилом Крамера і матричним методом.   | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 4  | Тема 4. Вектори. Дії над векторами. Побудова рівняння прямої. Віддаль від точки до прямої                     | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 5  | Тема 5. Побудова рівнянь кривих другого порядку. Визначення типу і параметрів кривої за її рівнянням.         | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 5  | Контрольна робота.  | практ. | –     | 2 | 1 тиждень |
| 6  | Тема 6. Відшукування границь. Розкриття невизначеностей.  | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 7  | Тема 7. Відшукування похідних і диференціалів.  | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 8  | Тема 8. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала – Бернуллі. Дослідження функції за допомогою похідної. | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 9  | Тема 9. Дослідження функцій і побудова графіків.  | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 10 | Тема 10. Частинні похідні. Відшукування екстремумів функції двох змінних.                                     | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |
| 11 | Тема 11. Безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної,   | практ. | [1–4] | 2 | 1 тиждень |

|        |   |        |           |    |           |
|--------|---|--------|-----------|----|-----------|
|        | інтегрування частинами.   |        |           |    |           |
| 12     | Тема 12. . Обчислення визначених і невластивих інтегралів. Геометричні застосування.  | практ. | [1–4]     | 2  | 1 тиждень |
| 13     | Тема 13. Розв’язування диференціальних рівнянь із відокремлюваними змінними і диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами. | практ. | [1–4]     | 2  | 1 тиждень |
| 14     | Тема 14. Визначення ймовірностей. Застосування теорем додавання і множення ймовірностей.  | практ. | [3, 5, 6] | 2  | 1 тиждень |
| 15     | Тема 15. Визначення числових характеристик випадкових величин.  | практ. | [3, 5, 6] | 2  | 1 тиждень |
| 16     | Контрольна робота.  | практ. |           | 2  | –         |
| Разом: |   |        |           | 48 | –         |