

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет Механіко-математичний**  
**Кафедра Вищої математики**

**Затверджено**  
на засіданні кафедри вищої математики  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.)

Завідувач кафедри доц. Гаталевич А.І.

**Силабус**

**з навчальної дисципліни «Вища математика для економістів»,**

**що викладається в межах**

**ОПП першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**для здобувачів з спеціальності**

**галузь знань**  
**спеціальність**

**07 “Управління та адміністрування”**  
**072 “Фінанси, банківська справа та страхування”**

<b>Назва курсу</b>	Вища математика для економістів
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Проспект Свободи, 18 м. Львів, 79000 Економічний факультет, Львівський національний університет імені Івана Франка
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет, кафедра Вищої математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	галузь знань 07 “Управління та адміністрування” спеціальність 072 “Фінанси, банківська справа та страхування”
<b>Викладачі курсу</b>	Тріщ Б.М. кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	bohdan.trishch@lnu.edu.ua
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб використовувати його у процесі вивчення фахових дисциплін. Тому у курсі представлено як огляд концепцій вищої математики, так і процесів та інструментів, які потрібні для її застосування.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна “Вища математика” є нормативною дисципліною з спеціальності 072 “Фінанси, банківська справа та страхування”, яка викладається в першому семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни “Вища математика для економістів” є забезпечити належну базову математичну підготовку студентів та сформувати у них вміння застосовувати її для аналізу різноманітних явищ у професійній діяльності.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Б.М. Тріщ. Вища математика для економістів. Підручник. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2011. 552 с.</li> <li>2. Б.М. Тріщ. Основи вищої математики. Навчальний посібник.– Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2006. 385 с.</li> <li>3. Б.М. Тріщ. Основи вищої математики. Теорема, приклади і задачі. Навчальний посібник. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2008. 403 с.</li> <li>4. Бабенко В.В., Зіневич А.Г., Кічура С.М., Тріщ Б.М., Цаповська Ж.Я. Збірник задач з вищої математики. –Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2005. 255 с.</li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	150 год.

<b>Обсяг курсу</b>	5 години аудиторних занять. З них 2 години лекцій, 3 години практичних занять та 4,4 години самостійної роботи в першому семестрі.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знати основні поняття вищої математики.</li> <li>- Вміти застосовувати вищу математику для вирішення теоретичних та практичних задач.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. Предмет і метод математики</p> <p>Тема 2. Комплексні числа та дії з ними</p> <p>Тема 3. Метод математичної індукції, елементи математичної логіки</p> <p>Тема 4. Матриці та дії з ними</p> <p>Тема 5. Визначники квадратних матриць</p> <p>Тема 6. Обернена матриця. Ранг матриці</p> <p>Тема 7. Системи лінійних рівнянь та їх застосування в економіці</p> <p>Тема 8. Векторні простори</p> <p>Тема 9. Власні числа і власні вектори матриці</p> <p>Тема 10. Квадратичні форми</p> <p>Тема 11. Вектори на площині і в просторі та дії з ними</p> <p>Тема 12. Пряма на площині</p> <p>Тема 13. Лінії другого порядку на площині</p> <p>Тема 14. Площина і пряма у просторі</p> <p>Тема 15. Функція однієї змінної</p> <p>Тема 16. Числові послідовності, границя послідовності. Елементи фінансової математики</p> <p>Тема 17. Границя функції</p> <p>Тема 18. Похідні та диференціали першого порядку</p> <p>Тема 19. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми та формули диференціального числення функції однієї змінної</p> <p>Тема 20. Застосування диференціального числення до дослідження функцій</p> <p>Тема 21. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної до задач і моделей економіки</p> <p>Тема 22. Невизначений інтеграл, його властивості і методи обчислення</p> <p>Тема 23. Визначений інтеграл, його властивості, обчислення і застосування</p> <p>Тема 24. Невластиві інтеграли Застосування у фінансовому аналізі</p> <p>Тема 25. Поняття функції багатьох змінних, її границя та неперервність</p> <p>Тема 26. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</p> <p>Тема 27. Екстремум функції багатьох змінних, застосування функцій багатьох змінних до задач і моделей економіки</p> <p>Тема 28. Кратні та криволінійні інтеграли</p>

	<p>Тема 29. Числові ряди та їхня збіжність, застосування числових рядів в економіці (модель Кейнса).</p> <p>Тема 30. Степеневі ряди</p> <p>Тема 31. Ряди Фур'є</p> <p>Тема 32. Диференціальні рівняння першого порядку</p> <p>Тема 33. Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи рівнянь.</p> <p>Тема 34. Різницеві рівняння.</p> <p>Тема 35. Застосування диференціальних та різницевих рівнянь до задач та моделей економіки.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Письмовий іспит в кінці першого семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільного курсу математики.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції.
<b>Необхідне обладнання</b>	Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення, крім загально вживаних програм і операційних систем.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання іспиту проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні/самостійні тощо : 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт (реферати).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, 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 набрані на 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>
<p><b>Питання до екзамену.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Елементи математичної логіки.</li> <li>2. Матриці і дії над ними.</li> <li>3. Визначники, їх властивості та обчислення.</li> <li>4. Обернена матриця і її застосування.</li> <li>5. Ранг матриці.</li> <li>6. Системи лінійних рівнянь. Метод оберненої матриці, метод Крамера, метод Гаусса.</li> <li>7. Теорема Кронекера-Капеллі. Загальний розв'язок системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.</li> <li>8. Множина комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексного числа. Тригонометрична форма комплексного числа. Піднесення до степеня та добування коренів з комплексних чисел.</li> <li>9. Лінійні простори. Власні значення та власні вектори. Приклади. Обчислення власних значень і власних векторів. Характеристичний многочлен.</li> <li>10. Поняття про квадратичну форми. Зведення квадратичної форми невідродженим перетворенням до канонічного вигляду.</li> <li>11. Класифікація квадратичних форм. Критерій Сільвестра.</li> <li>12. Деякі застосування матриць до задач економіки. Лінійна модель обміну.</li> <li>13. Вектори на площині та у просторі. Лінійні операції над векторами.</li> <li>14. Системи координат. Декартова прямокутна система координат. Напрямні косинуси.</li> <li>15. Скалярний добуток векторів.</li> <li>16. Векторний добуток векторів.</li> <li>17. Мішаний добуток векторів.</li> <li>18. Пряма на площині. Основні типи рівнянь прямої на площині.</li> <li>19. Кут між прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.</li> <li>20. Площина в просторі. Основні типи рівнянь площини.</li> <li>21. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин. Відстань від точки до площини.</li> <li>22. Пряма в просторі. Основні типи рівнянь прямої в просторі.</li> <li>23. Еліпс. Канонічне рівняння і основні характеристики.</li> <li>24. Гіпербола. Канонічне рівняння і основні характеристики.</li> <li>25. Парабола. Канонічне рівняння і основні характеристики.</li> </ol>

26. Поняття функції однієї змінної . Способи задання функції. Обернена функція. Складена функція.
27. Основні елементарні функції і їх властивості. Застосування функцій в економіці.
28. Числові послідовності і їх границі. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.
29. Основні теореми про границі послідовностей. Число  $e$ .
30. Границя функції неперервного аргументу. Теореми про границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції.
31. Перша і друга чудові границі. Деякі інші основні границі.
32. Поняття неперервності функції. Точки розриву функції і їх класифікація. Основні властивості неперервних функцій.
33. Поняття похідної функції одного аргументу і її геометричний, механічний та економічний зміст.
34. Поняття диференційованості функції. Поняття диференціала функції. Правила диференціювання суми, добутку, частки. Диференціювання оберненої і складної функції. Таблиця похідних.
35. Похідні вищих порядків. Диференціювання функцій, які задані параметрично і неявно.
36. Розкриття невизначеностей і обчислення границь за правилом Лопітала.
37. Зростання і спадання функцій. Точки локального екстремуму. Випуклість і точки перегину графіку функції. Асимптоти графіка. Схема дослідження функції.
38. Поняття про граничні величини в економіці. Еластичність функції. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної до задач і моделей економіки
39. Первісна і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.
40. Інтегрування методом підстановки та частинами. Інтегрування раціональних дробів.
41. Визначений інтеграл та його властивості, формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначеного інтеграла.
42. Метод підстановки обчислення визначеного інтеграла; формула інтегрування частинами визначеного інтеграла.
43. Обчислення площ криволінійних фігур, довжин дуг та об'ємів тіл обертання за допомогою визначеного інтеграла. Застосування до задач і моделей економіки
44. Невластиві інтеграли.
45. Застосування інтегрального числення функцій однієї змінної до задач і моделей економіки
46. Числові ряди. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Ряди з додатними членами. Ознаки порівняння.
47. Ряди з додатними членами. Ознаки Даламбера, Коші та інтегральна ознака Коші-Маклорена.
48. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбніца.
49. Поняття функціонального ряду та області його збіжності; поняття степеневому ряду; радіус та область збіжності степеневому ряду.

	<p>50. Ряди Тейлора. Ряди Маклорена. Розклад в ряд Маклорена деяких елементарних функцій.</p> <p>51. Поняття функції багатьох; область визначення, область значень та графічне зображення функції; функції багатьох змінних в економіці; границя функції багатьох змінних; неперервність функції багатьох змінних; властивості функцій багатьох змінних.</p> <p>52. Частинний і повний прирости функції; частинні похідні функції та повний диференціал функції. Диференціали вищих порядків.</p> <p>53. Поняття локального екстремуму функції, необхідна умова екстремуму функції, достатні умови екстремуму функції, найбільше та найменше значення функції у замкненій області.</p> <p>54. Поняття та математична постановка задачі на умовний екстремум; зведення задачі на умовний екстремум до задачі на безумовний екстремум; метод множників Лагранжа</p> <p>55. Застосування функцій багатьох змінних до задач і моделей економіки.</p> <p>56. Поняття диференціального рівняння першого порядку, його частинний і загальний розв'язки; економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь; диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними; задача Коші для диференціального рівняння 1-го порядку і теорема про існування і єдиність її розв'язку.</p> <p>57. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку; рівняння першого порядку, які зводяться до однорідних; лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння в повних диференціалах.</p> <p>58. Поняття диференціальних рівнянь вищих порядків; диференціальні рівняння які допускають пониження порядку; поняття диференціального рівняння другого порядку та його частинного і загального розв'язків.</p> <p>59. Структура загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку; знаходження загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.</p> <p>60. Поняття про різницеві рівняння.</p> <p>61. Застосування диференціальних та різницевих рівнянь до задач і моделей економіки.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.