

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної економіки, економетрії,
фінансової та страхової математики

Затверджено

на засіданні кафедри математичної
економіки, економетрії, фінансової та
страхової математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 11 від 18 червня 2021 р.)



В. О. завідувача кафедри

проф. Оліскевич М. О.

Силабус з навчальної дисципліни

«Вища математика для економістів»,
що викладається в межах ОПІ «Облік, аудит і оподаткування»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
із спеціальності 071 – облік і оподаткування,
галузі знань 07 – управління та адміністрування,
кваліфікація: Бакалавр обліку і оподаткування

Назва дисципліни	Вища математика для економістів	
Адреса викладання дисципліни	пр-тСвободи, 18, 79000, м. Львів, Економічний факультет ЛНУ ім. Івана Франка	
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики	
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	07 – управління та адміністрування; 071 – облік і оподаткування.	
Викладачі дисципліни	Кирилич В.М., д.ф.-м.н., професор	
Контактна інформація викладачів	volodymyr.kyrylych@lnu.edu.ua	
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	он-лайн консультації volodymyr.kyrylych@lnu.edu.ua	
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vyscha-matematyka-dlya-ekonomistiv	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Вища математика для економістів» є нормативною дисципліною із спеціальності 071 – облік і оподаткування для освітньої програми “Облік, аудит і оподаткування” підготовки бакалавра, яка викладається в I та II семестрах в обсязі 5 та 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS) відповідно (загалом 8 кредитів).	
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб оволодіти методологією і методикою побудови, аналізу та використання математичних методів, засвоєння відповідного апарату з метою практичного використання у вирішенні різноманітних економічних проблем.	
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Вища математика для економістів» є надання фундаментальних знань з методології, концепцій, методів і технологій математичних досліджень, забезпечення належної базової математичної підготовки студентів та формування у них вміння застосовувати їх для аналізу різноманітних економічних явищ в умовах ринкових відносин..	
Література для вивчення дисципліни	Основна література: <ol style="list-style-type: none"> 1. Барабаш Г. М. Збірник-довідник з курсу “Вища математика для економістів” / Барабаш Г. М., Кирилич В. М., Пелюшкевич О. В. // Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 257 с. 2. Барковський В. В., Н. В. Барковська. Вища математика для економістів. – Київ: ЦУЛ, 2002. 3. Грисенко М. В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі: навч. посібник.– К.: Либідь, 2007.– 720с. 4. Доманська Г. П., Лавренюк С. П. Основи вищої математики. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 5. Тріщ Б. М.. Вища математика для економістів. Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 	

	<p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барабаш Г. М., А. І. Гаталевич, С. М. Кічура, О. Я. Мельо. Практикум з вищої математики. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 2. Бокало Б. М., Бридун В. Л., Гуран І. Й.. Навчально-методичний посібник з аналітичної геометрії. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 3. Брик О. М., Онисько М. П., Синюта В. М., Холявка Я. М.. Геометрія і алгебра. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 4. Бугір М. К. Математика для економістів: Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. 5. Ковальчук Б. В., Тріщ Б. М.. Основи аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 6. Тріщ Б. М.. Аналітична геометрія і лінійна алгебра. Курс лекцій. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. 7. Тріщ Б. М.. Основи вищої математики. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 	
Обсяг курсу	240 годин. З них: 128 годин аудиторних занять (64 годин лекцій і 64 годин практичних занять) та 112 годин самостійної роботи.	
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Знати систему наукових математичних понять і математичних методів дослідження. – Вміти розв'язувати та аналізувати конкретні задачі, пов'язані із вивченням основ математичних методів в економіці. 	
Ключові слова	Вища математика, лінійна алгебра, аналітична геометрія, вектори, множини, функції однієї та багатьох змінних, інтеграли, ряди, диференціальні рівняння, оптимізація оподаткування, задача багаторесурсної фірми, виробнича функція, функції попиту і споживання.	
Формат курсу	Очний	
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем	
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет і метод математики. Числові множини. Комплексні числа та дії з ними. Метод математичної індукції та основи комбінаторики. 2. Матриці та дії над ними. Визначники квадратних матриць, методи їх обчислень та властивості. Обернена матриця. Ранг матриці. 3. Системи лінійних рівнянь та їх застосування в економіці. 4. Власні значення та власні вектори. Квадратичні форми. Елементи векторної алгебри. Елементи векторної алгебри. Скалярний, векторний, мішаний добуток, їх застосування. 5. Елементи аналітичної геометрії. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Лінії другого порядку на площині. Площина і пряма в просторі, їх взаємне розміщення. 6. Вступ в математичний аналіз. Границя числової 	

	<p>послідовності. Границя функції. Невизначеності та їх розкриття. Неперервність функцій. Точки розриву.</p> <p>7. Похідна та диференціали першого порядку. Геометричний та економічний зміст похідної. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми та формули диференціального числення функцій однієї змінної.</p> <p>8. Застосування диференціального числення до дослідження функцій: проміжки монотонності, екстремум функцій, побудова графіків. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної до задач і моделей економіки.</p> <p>9. Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Формула інтегрування частинами, заміна змінної, інтегрування раціональних дробів, ірраціональних та тригонометричних функцій.</p> <p>10. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Знаходження площі фігур та об'ємів тіл обертання. Невласні інтеграли.</p> <p>11. Поняття функцій багатьох змінних, її границя та неперервність. область визначення та лінії рівня функції багатьох змінних. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Повний диференціал.</p> <p>12. Диференціювання складних та неявно заданих функцій. Градієнт функції, похідна за напрямком. Граничні продукти, еластичність.</p> <p>13. Безумовний та умовний екстремум, економічні задачі.</p> <p>14. Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Застосування до задач та моделей економіки.</p> <p>15. Числові ряди, необхідні та достатні ознаки їхньої збіжності. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Степеневі ряди.</p>	
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці першого семестру. Іспит в кінці другого семестру Іспит – письмовий	
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зішкільної математики.	
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусії.	
Необхідне обладнання	використання програмного забезпечення і операційних систем, комп'ютерне обладнання.	

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 25% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 25; • контрольні заміри (модулі): 25% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 25; • залік та іспит: 50% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 50. <p>Оцінювання знань студентів навчальних дисциплін, які завершуються іспитом проводиться впродовж семестру за такими видами робіт:</p> <hr/> <p>Загалом впродовж кожного семестру 100 балів.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають декілька письмових самостійних та модульних робіт.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів мтановлять, 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>Відвідання занять 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>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 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>Питання до екзамену (чи питання до контрольної роботи)</p>	<p>Вища математика для економістів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні відомості про матриці. 2. Лінійні операції над матрицями. 3. Добуток, піднесення до степеня та транспонування матриць. 4. Визначники квадратних матриць та їхні властивості. Алгебраїчне доповнення. Ранг матриці. 	

5. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера - Капеллі. Матричний метод розв'язування.
6. Формула Крамера для розв'язування системи лінійних рівнянь.
7. Метод Гауса для розв'язування системи лінійних рівнянь.
8. Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора та вісь.
9. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис векторного простору.
10. Скалярний добуток векторів і його властивості. Умови перпендикулярності двох векторів. Ортогональність.
11. Рівняння лінії та прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
12. Канонічне рівняння прямої та прямої, що проходить через дві задані точки.
13. Рівняння прямої у відрізках та загальне рівняння прямої.
14. Взаємне розміщення двох прямих (кут між прямими, паралельність, перпендикулярність та відстань від точки до прямої).
15. Лінії другого порядку. (Коло, еліпс, гіпербола, парабола).
16. Рівняння площини, що проходить через задану точку, через три точки.
17. Відстань від точки до площини, взаємне розміщення двох площин.
18. Множини та їх основні властивості. Операції над множинами.
19. Числові множини. Комплексні числа. Обмеженість числової множини.
20. Числові послідовності та їхні властивості.
21. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі числові послідовності.
22. Основні властивості збіжних послідовностей. Число e .
23. Функції однієї змінної. Способи задання функцій.
24. Властивості функцій (парність, обмеженість, монотонність, періодичність).
25. Елементарні функції (лінійна, квадратна, степенева, дробово-лінійна, показникова, логарифмічна та тригонометрична) та їхні графіки і властивості.
26. Границя функції в точці.
27. Нескінченно малі та нескінченно великі функції та їхні властивості. Однобічні границі.
28. Основні теореми про границі, арифметичні дії над границями.
29. Перша та друга важливі границі.
30. Основні поняття неперервності функції. Класифікація точок розриву.
31. Властивості неперервних функцій. Неперервність складної функції.
32. Властивості неперервних функцій на відрізку (Теореми

Вейерштрасса, Больцано-Коші).

33. Похідна функції. Геометричний зміст. Однобічні похідні.
34. Диференційовність функції. Зв'язок між диференційовністю та неперервністю.
35. Означення й геометричний зміст диференціала.
36. Диференціювання суми, добутку і частки функцій. Диференціювання складної та оберненої функції.
37. Диференційовність елементарних функцій.
38. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.
39. Застосування похідних до дослідження функцій. (Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші).
40. Формула Тейлора й Маклорена.
41. Розкриття невизначеностей. Правила Лопітала.
42. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремуми.
43. Поняття функції багатьох змінних, Способи задання функції.
44. Границя функції двох змінних.
45. Неперервність функції двох змінних.
46. Частинні й повний прирости функції двох змінних.
47. Диференційовність функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку.
48. Необхідна умова диференційовності функцій двох змінних.
49. Достатня умова диференційовності функцій двох змінних.
50. Повний диференціал функцій двох змінних. Диференціювання складних функцій.
51. Похідна за напрямом функції двох змінних. Градієнт функції.
52. Частинні похідні та диференціали: вищих порядків функції двох змінних. Формула Тейлора, Маклорена.
53. Локальні екстремуми функції двох змінних. Необхідні й достатні умови.
54. Первісна. Основні властивості невизначеного інтегралу.
55. Інтеграли від основних елементарних функцій.
56. Основні методи інтегрування (заміна змінних частинами, метод невизначених коефіцієнтів).
57. Визначений інтеграл. Інтегральні суми та їхні основні властивості.
58. Основні властивості визначеного інтегралу.
59. Методи обчислення визначеного інтегралу (метод підстановки, інтегрування частинами).
60. Невласні інтеграли першого та другого роду.
61. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь.
62. Диференціальні рівняння першого порядку звідокремленими змінними.
63. Однорідні диференціальні рівняння.
64. Лінійні диференціальні рівняння. Метод варіації сталих.
65. Диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші. Пониження порядку.

	<p>66. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Властивості розв'язків. Визначник Вронського.</p> <p>67. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод неозначених коефіцієнтів.</p> <p>68. Числові ряди.</p> <p>69. Числові ряди з невід'ємними елементами.</p> <p>70. Збіжність довільних числових рядів.</p> <p>Література.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барабаш Г. М. Збірник-довідник з курсу “Вища математика для економістів” / Барабаш Г. М., Кирилич В. М., Пелюшкевич О. В. // Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 257 с. 2. Барковський В. В., Н. В. Барковська. Вища математика для економістів. – Київ: ЦУЛ, 2002. 3. Грисенко М. В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі: навч. посібник. – К.: Либідь, 2007. – 720с. 4. Доманська Г. П., Лавренюк С. П. Основи вищої математики. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 5. Тріщ Б. М.. Вища математика для економістів. Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 6. Барабаш Г. М., А. І. Гаталевич, С. М. Кічура, О. Я. Мельо. Практикум з вищої математики. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 7. Бокало Б. М., Бридун В. Л., Гуран І. Й.. Навчально-методичний посібник з аналітичної геометрії. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 8. Брик О. М., Онисько М. П., Синюта В. М., Холявка Я. М.. Геометрія і алгебра. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 9. Бугір М. К. Математика для економістів: Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. 10. Ковальчук Б. В., Тріщ Б. М.. Основи аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 11. Тріщ Б. М.. Аналітична геометрія і лінійна алгебра. Курс лекцій. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. 12. Тріщ Б. М.. Основи вищої математики. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 	
Опитування	Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.	

Схема курсу

Тижд.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота	Література, *** Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Предмет і метод математики. Числові множини. Комплексні числа та дії з ними. Метод математичної індукції та основи комбінаторики.	лекція, практична	Барабаш Г. М. Збірник-довідник з курсу “Вища математика для економістів” / Барабаш Г. М., Кирилич В. М., Пелюшкевич О. В. // Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 257 с. Грисенко М. В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі: навч. посібник.– К.: Либідь, 2007.– 720с. Тріщ Б. М.. Вища математика для економістів. Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2011.	8 год	
2	Матриці та дії над ними. Визначники квадратних матриць, методи їх обчислень та властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	лекція, практична		8 год	
3	Системи лінійних рівнянь та їх застосування в економіці.	лекція, практична		8 год	
4	Власні значення та власні вектори. Квадратичні форми. Елементи векторної алгебри. Елементи векторної алгебри. Скалярний, векторний, мішаний добутки, їх застосування.	лекція, практична		8 год	
5	Елементи аналітичної геометрії. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Лінії другого порядку на площині. Площина і пряма в просторі, їх взаємне розміщення.	лекція, практична		8 год	
6	Вступ в математичний аналіз. Границя числової послідовності. Границя функції. Невизначеності та їх розкриття. Неперервність функцій. Точки розриву.	лекція, практична		8 год	
7	Похідна та диференціали першого порядку. Геометричний та економічний зміст похідної. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми та формули диференціального числення функцій однієї змінної.	лекція, практична		8 год	
8	Застосування диференціального числення до дослідження функцій: проміжки монотонності, екстремум функцій, побудова графіків. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної до задач і моделей економіки.	лекція, практична		8 год	
9	Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Формула інтегрування частинами, заміна	лекція, практична		8 год	

	змінної, інтегрування раціональних дробів, ірраціональних та тригонометричних функцій.				
10	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Знаходження площі фігур та об'ємів тіл обертання. Невласні інтеграли.	лекція, практична		8 год	
11	Поняття функцій багатьох змінних, її границя та неперервність. область визначення та лінії рівня функції багатьох змінних Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Повний диференціал.	лекція, практична		8 год	
12	Диференціювання складних та неявно заданих функцій. Градієнт функції, похідна за напрямком. Граничні продукти, еластичність.	лекція, практична		8 год	
13	Безумовний та умовний екстремум, економічні задачі.	лекція, практична		8 год	
14	Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	лекція, практична		8 год	
15	Застосування диференціальних рівнянь до задач та моделей економіки.	лекція, практична		8 год	
16	Числові ряди, необхідні та достатні ознаки їхньої збіжності. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Степеневі ряди.	лекція, практична		8 год	