

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



**МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ.
МОДУЛЬ 1. ВИЩА МАТЕМАТИКА**

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

галузі знань 0305 “Економіка та підприємництво”

напрямів 6.030504 “Економіка підприємства”

і 6.030509 “Облік і аудит”

(шифр дисципліни за ОПП ПНЗЕ5.1)

Стандарт чинний з дати затвердження

Харків – 2014

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

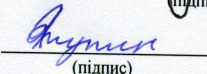
КАФЕДРА: вищої математики

РОЗРОБНИКИ:

д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри Колосов А. І.


(підпис)

к.т.н., доц., доцент кафедри Якунін А. В.


(підпис)

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ


(підпис)

(Колосов А. І.)
(ПІБ)

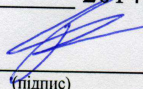
“ 29 ” 08 2014 р., протокол № 1

Схвалено випусковими кафедрами:

Економіки підприємств, бізнес-адміністрування та регіонального розвитку.

Протокол від “ 29 ” 08 2014 року, № 1

Завідувач випускової кафедри

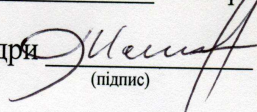

(підпис)

(Димченко О. В.)
(ПІБ)

Фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту.

Протокол від “ 29 ” 08 2014 року, № 1

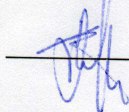
Завідувач випускової кафедри

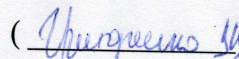

(підпис)

(Момот Т. В.)
(ПІБ)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена
Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

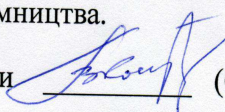
Методист НМВ



() “ 22 ” жовтня 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою
факультету економіки і підприємництва.

Голова Науково-методичної ради



(Соловійов О. В.)

“ 30 ” 08 2014 р., протокол № 1

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом
без письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014 рік
© А. І. Колосов, А. В. Якунін, 2014 рік

Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Математика для економістів. Модуль 1. Вища математика” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напрямів 6.030504 “Економіка підприємства” і 6.030509 “Облік і аудит”.

Навчальним планом передбачені фахові спрямування: “Економіка підприємств міського господарства”, “Економіка підприємств міського господарства з поглибленим вивченням права”, “Економіка підприємств міського господарства з поглибленим вивченням іноземної мови”, “Облік і аудит”, “Облік і аудит з поглибленим вивченням права”, “Облік і аудит з поглибленим вивченням іноземної мови”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні засади математичного апарату, загальні математичні методи та закономірності, використання освоєного математичного апарату для побудови і дослідження математичних моделей різноманітних економічних процесів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Елементарна математика (алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу)	Інформатика
	Теорія ймовірностей і математична статистика
	Економетрика
	Оптимізаційні методи і моделі

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

Модуль 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Лінійна та векторна алгебра

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу.

ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Лінійна та векторна алгебра

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Ряди

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання

ЗМ 2.2. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є:

забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців з економіки підприємств міського господарства базових математичних знань для розв'язування практичних задач зі сфери їх професійної діяльності; умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач з орієнтацією на проблеми фахової діяльності.

1.2. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

надання студентам знань з основних розділів вищої математики, що відповідають напряму їх фахової підготовки: означень, теорем, правил, та формування початкових умінь: самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, здійснення дій над матрицями, обчислення визначників; розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; класифікації функцій, знаходження їх границь; диференціальне числення і його застосування для дослідження функцій і побудови їх графіків, аналізу різноманітних процесів; інтегральне числення та його застосування для розв'язування фахових задач; розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем; теорія числових рядів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основи математичного апарату;
- застосування базових математичних знань у процесі розв'язування економічних задач, побудови економіко-математичних моделей;

вміти:

- обчислювати основні геометричні характеристики і застосовувати методи аналітичної геометрії для побудови та дослідження плоских кривих і поверхонь першого та другого порядків;
- обчислювати границі, у тому числі розкривати невизначеності, і застосовувати методи теорії границь для аналізу неперервних змінних величин;
- застосовувати методи лінійної та векторної алгебри для системного опису складних зв'язків, розв'язувати системи лінійних рівнянь, знаходити власні вектори і власні числа матриць;
- обчислювати похідні при різних способах задання функцій і застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій, аналізу їх екстремальних властивостей;
- обчислювати інтеграли від різних класів функцій і застосовувати інтегральне числення для обчислення сумарних і середніх характеристик економічних об'єктів;
- знаходити загальні та частинні розв'язки диференціальних і різницевих рівнянь і застосовувати такі рівняння для опису економічної динаміки;
- досліджувати збіжність числових рядів і застосовувати теорію рядів для опису часових рядів в економіці;

мати компетентності:

- здатність до математичного формулювання прикладних задач зі сфер фахової діяльності;
- здатність виконувати обчислення числових характеристик економічних об'єктів і процесів;
- здатність застосовувати засоби обчислювальної техніки для математичної обробки результатів економічних досліджень;
- здатність застосовувати математичні методи для системного опису складних економічних зв'язків між виробничими об'єктами;
- здатність до застосування математичних методів при тестуванні, дослідженні, перевірці та юстируванні економічних об'єктів і процесів;
- здатність до застосування математичних методів при плануванні, організації і проведенні економічної діяльності;
- здатність до застосування математичних методів при проектуванні економічних об'єктів, розробці відповідних технічних завдань, рішень і проектів, складанні планів і кошторисної документації;
- здатність до застосування математичних методів при організації контролю економічної діяльності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 252 години – 7 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Лінійна та векторна алгебра

Змістовий модуль 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу

Тема 1. Елементи аналітичної геометрії на площині

1.1. Пряма лінія на площині

Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні

Основні типи рівняння прямої на площині

Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію

1.2. Криві другого порядку

Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом

Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження їх форми. Типові задачі на криві другого порядку

Рівняння деяких ліній у параметричній формі

Тема 2. Елементи теорії границь

2.1. Теорія границь

Змінні та сталі величини. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості

Границя змінної величини. Властивості границь

Перша та друга стандартні границі. Економічна інтерпретація числа Ейлера e . Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття

2.2. Функція. Неперервність

Поняття функції. Способи задання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки

Неперервність. Властивості неперервних функцій. Застосування функцій в економіці

Змістовий модуль 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Лінійна та векторна алгебра

Тема 1. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Граничний (маргінальний) аналіз. Дослідження функцій та побудова їх графіків

1.1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних

1.2. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання. Економічний зміст похідної: темп зростання функції, еластичність

1.3. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною

1.4. Похідні та диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала. Економічний зміст диференціала: мультиплікатор

1.5. Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей

1.6. Формули Тейлора і Маклорена. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій

1.7. Умови зростання та спадання функції

1.8. Необхідні умови екстремуму функції. Критичні точки першої похідної. Стационарні точки функції

1.9. Достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку

1.10. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Критичні точки другої похідної

1.11. Асимптоти графіка функції

1.12. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка

Тема 2. Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Елементи матричного аналізу. Елементи векторної алгебри

2.1. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Многочлени від матриці

- 2.2. Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Зведення визначника до ступінчастої форми
- 2.3. Обчислення оберненої матриці за допомогою визначників (алгебраїчних доповнень)
- 2.3. Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута і матрична форми її запису. Однорідна та неоднорідна системи. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи
- 2.4. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера
- 2.5. Елементарні (еквівалентні) перетворення матриць. Поняття про ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі
- 2.6. Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних
- 2.7. Умова наявності ненульових розв'язків однорідної квадратної системи
- 2.8. Модель Леонтьєва міжгалузевго балансу
- 2.9. Власні числа, власні вектори і характеристичний многочлен матриці. Лінійна модель торгівлі
- 2.10. Скалярні та векторні величини. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами
- 2.11. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутоків векторів
- 2.12. Означення n -вимірного точкового (векторного) простору R^n . Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис n -вимірного простору. Координати вектора за даним базисом
- 2.13. Лінійні відображення та їх матриці

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Ряди

Змістовий модуль 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання

Тема 1. Інтегральне числення

- 1.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування
- 1.2. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами
- 1.3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки
- 1.4. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона – Лейбниці
- 1.5. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі

1.6. Узагальнення поняття інтеграла. Невласні інтеграли першого та другого роду

1.7. Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання. Застосування визначеного інтеграла в економічних задачах

Тема 2. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння

2.1. Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь

2.2. Різниці. Оператор зсуву. Різницеві рівняння. Задачі, які приводять до різницевих рівнянь

2.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду

2.4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з нульовою правою частиною (однорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задачі Коші

2.5. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини. Розв'язування задачі Коші

Змістовий модуль 2.2. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки

Тема 1. Аналітична геометрія в просторі. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії. Диференційованість функції багатьох змінних.

1.1. Пряма лінія і площина у просторі

Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини

Основні типи рівняння прямої лінії в просторі

Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину

1.2. Поверхні другого порядку

Загальне рівняння поверхні другого порядку

Циліндричні поверхні. Круговий циліндр. Еліптичний циліндр. Гіперболічний циліндр. Параболічний циліндр

Конічні поверхні. Конус другого порядку

Поверхні обертання

Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд

1.3. Поняття функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних

1.4. Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних

1.5. Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Економічний зміст частинних похідних: частинні темпи зростання функції, частинні еластичності

1.6. Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні

Тема 2. Екстремум та умовний екстремум функції багатьох змінних. Ряди та їх застосування. Елементи фінансової математики та математичної економіки

2.1. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. Стаціонарні точки

2.2. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області

2.3. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Економічні задачі на екстремум

2.4. Числові ряди. Основні поняття

Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Властивості дій з рядами

2.5. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів

Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші

2.6. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність

2.7. Диференціальні рівняння в економічних задачах: неокласична модель зростання, модель природного зростання випуску, зростання випуску в умовах конкуренції, динаміка ринкових цін

2.8. Різницеві рівняння в економічних задачах: складні відсотки, економічна модель розвитку Самюельсона–Хікса, павутинні моделі ринку, динамічна модель Леонтєва

Індивідуальні завдання (заочна форма навчання):

Контрольні роботи (КР) №1 і №2, що охоплюють всі теми курсу і виконуються відповідно у першому і другому семестрах. Загальний обсяг часу на виконання КР – 36 годин.

3. Рекомендована література

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.
2. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн. / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003.
Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
3. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.–270 с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
7. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.
8. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.
9. Колосов А. І. Вища математика для економістів: у 2-х модулях. Модуль 1: конспект лекцій (для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямами підготовки 6.030504 „Економіка підприємства” і 6.030509 “Облік і аудит”) / А. І. Колосов, А. В. Якунін, Ю. В. Ситникова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 237 с.
10. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.
11. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина друга. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 110 с.
12. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1, 2. – М.: Наука, 1986. – Ч.1 – 303 с., Ч.2 – 415 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Модуль 1 – залік. Модуль 2 – письмовий екзамен.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Задачі для практичних занять і поточних домашніх завдань, комплекти завдань для модульних контрольних робіт, індивідуальні розрахунково-графічні завдання, перелік запитань для самоконтролю і підготовки до заліку та екзамену, комплекти передзалікових і передекзаменаційних завдань, комплекти екзаменаційних білетів.

АНОТАЦІЯ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Математика для економістів. Модуль 1. Вища математика” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напрямів 6.030504 “Економіка підприємства” і 6.030509 “Облік і аудит”.

Метою викладання є забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; розвиток аналітичного мислення, формування базових математичних знань і вмінь для розв’язування практичних задач зі сфери їх професійної діяльності.

ABSTRACT (ANNOTATION)

The program of studying of a normative academic discipline “Mathematics for economists. The module 1. The Higher mathematics” is made according to the educational professional program of preparation of the bachelor of a directions 6.030504 "Economy of the enterprise" and 6.030509 "Accounting and audit".

The statement purpose consists in maintenance of adjacent disciplines with necessary mathematical apparatus; development of analytical thinking, formation of base mathematical knowledge and abilities for the decision of practical problems from sphere of their professional activity.

АННОТАЦИЯ

Программа изучения нормативной учебной дисциплины “Математика для экономистов. Модуль 1. Высшая математика” составлена в соответствии с образовательно-профессиональной программой подготовки бакалавра направлений 6.030504 “Экономика предприятия” и 6.030509 “Учет и аудит”.

Цель изложения состоит в обеспечении прилежащих дисциплин необходимым математическим аппаратом; развитии аналитического мышления, формировании базовых математических знаний и умений для решения практических задач из сферы их профессиональной деятельности.