

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Економіка та управління»
Кафедра «Вища математика»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету

_____ Л. П. Вовк

«_____» _____ 20 р.

Рекомендовано

навчально-методичною

комісією факультету,

протокол засідання № _____

від «_____» _____ 20 р.

Голова комісії

к.і.н., доц. _____ М. А. Шипович

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни циклу природничо-наукової підготовки

«Вища математика»

галузь знань 0305 – Економіка та підприємництво,

напрямок підготовки 6.030502 – Економічна кібернетика

Курс – І, ІІ, семестр – 1, 2, 3

Рекомендовано кафедрою «Вища математика»,

протокол № _____ від «_____» _____ 20 р.

Зав.кафедрою

д.т.н., проф.

Програму склав

ст. викладач

«_____» _____ 20 р.

Л. П. Вовк

М.Ф. Єфремов

Лист перезатвердження робочої програми
з дисципліни «Вища математика»

Вніс зміни до програми

«____» _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
«____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка та управління», протокол засідання №____
від «____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми

«____» _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
«____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка та управління», протокол засідання №____
від «____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми

«____» _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
«____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка та управління», протокол засідання №____
від «____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Загальні положення

Робоча програма складена згідно з типовою програмою дисципліни “Вища математика” спеціальності 6.030502 “Економічна кібернетика”, відповідає стандартам Міністерства освіти і науки України (2002 р.) підготовки спеціалістів за фахом “Економічна кібернетика”, вимог наказу Міністерства освіти України № 161 від 02.06.1993 р. і навчального плану спеціальності 6.030502 “Економічна кібернетика”.

Вища математика є однією з фундаментальних природничо-наукових дисциплін, яку вивчають студенти при підготовці спеціалістів за фаховим спрямуванням з економічної кібернетики.

Основи математичного апарату, необхідні для розв’язання теоретичних і практичних техніко-економічних задач, розвинення логічного та алгоритмічного мислення, підвищення загального рівня математичної культури, вміння самостійно працювати з навчальною і науковою математичною літературою та застосування знань при розв’язанні математично формалізованих задач. Тому знання дисципліни необхідне для успішної діяльності сучасного фахівця зі спеціальності “Економічна кібернетика”.

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Теорія границь.
2. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних.
3. Інтегральне числення.
4. Звичайні диференціальні рівняння.
5. Ряди.

1.2 Мета та задачі викладання дисципліни

Мета і завдання дисципліни полягають в ознайомленні студентів з основами математичного апарату, необхідними для розв’язування теоретичних і практичних техніко-економічних задач; розвиненні логічного та алгоритмічного мислення; підвищення загального рівня математичної культури; розвитку вміння самостійно працювати з навчальною і науковою математичною та технічною літературою; розвитку вміння застосовувати знання при розв’язуванні математично-формалізованих задач за спеціальністю.

1.3 Основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

– мати уяву:

1) про математику як особливий спосіб пізнання світу, спільності її понять і уявлень;

2) про математичне моделювання;

– знати і вміти використовувати:

- 1) основні поняття і методи математичного аналізу;
- 2) математичні моделі найпростіших систем і процесів у природознавстві та економіці;
- 3) поширене програмне забезпечення для математичних і техніко-економічних розрахунків;
– мати досвід:
 - 1) використання математичної символіки для вираження кількісних і якісних відносин явищ, об'єктів і суб'єктів;
 - 2) дослідження моделей;
 - 3) аналітичного і чисельного аналізу алгебраїчних рівнянь, дослідження аналітичного і чисельного розв'язків звичайних диференціальних рівнянь;
 - 4) використання можливостей програмного забезпечення.

1.4 Місце дисципліни у професійній підготовці фахівця

«Вища математика» відноситься до дисциплін загальноосвітнього циклу і є обов'язковою при підготовці бакалаврів за спеціальністю 6.030502 «Економічна кібернетика».

2 РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Вища математика» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Вища математика»

Види навчальних занять	Всього		Семестр		
	годин	кредитів ECTS	1	2	3
Загальний обсяг дисципліни	252	10,5	54	90	108
1. Аудиторні заняття	136		34	68	34
з них:					
1.1. Лекції	68		17	34	17
1.2. Практичні заняття	68		17	34	17
2. Самостійна робота	84		20	22	42
з них:					
2.1. Підготовка до лекційних занять та МРК	38		10	12	22
2.2. Підготовка до практичних занять та МРК	46		10	10	16
3. Контрольні заходи	32		залік	залік	32 іспит

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.3. Семестр 3

3.3.1. Лекційні заняття

Таблиця 3.5 – Теми і зміст лекцій семестр 3

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Модуль 1. Загальні означення звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Лінійні та однорідні рівняння першого порядку.	2	2,75
2	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.	2	2,75
3	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Загальний та частинний розв'язок. Задачі Коші.	2	2,75
4	Метод варіації довільних сталих. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.	2	2,75
5	Модуль 2. Числові ряди. Основні означення. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності. Ряд геометричної прогресії.	2	2,75
6	Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознаки Д'Аламбера, Коші (інтегральна та радикальна).	2	2,75
7	Знакопочергові ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца.	2	2,75
8	Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Область збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Розкладання функцій в степеневі ряди та наближене обчислення за їхньою допомогою.	3	2,75
	<i>Всього за семестр</i>	17	22

3.3.2. Практичні заняття

Таблиця 3.6 – Теми і зміст практичних занять семестр 3

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг са- мостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Модуль 1. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	2	2,5
2	Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків.	2	2,5
3	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації довільних сталих. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. К.Р.	3	2,5
4	Модуль 2. Дослідження збіжності числових знакододатніх рядів.	2	2,5
5	Дослідження збіжності числових рядів з почерговою зміною знака.	2	2,5
6	Знаходження областей збіжності функціональних рядів.	2	2,5
7	Розкладання функцій в степеневі ряди та наближені обчислення за їхньою допомогою. К.Р.	4	5
	<i>Всього практичних занять</i>	17	20

3.3.3. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів включає підготовку до аудиторних занять, виконання індивідуальних домашніх завдань, підготовку до складання модулів. Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.5, 3.6.

4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль:
 - 1) модульно-рейтинговий контроль 1;
 - 2) модульно-рейтинговий контроль 2;
- підсумковий (семестровий) контроль – іспит;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

4.4. Семестр 3

4.4.1. Перелік типових завдань до 1^{го} модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Лінійні диференціальні рівняння 1^{го} порядку.
2. Однорідні диференціальні рівняння 1^{го} порядку.
3. Диференціальні рівняння 2^{го} порядку, які допускають пониження порядку.
4. Теорема про структуру загального розв'язку *Л.О.Д.Р.* другого порядку
5. Загальний розв'язок *Л.О.Д.Р.* другого порядку із сталими коефіцієнтами у випадку, коли корні характеристичного рівняння дійсні і різні
6. Загальний розв'язок *Л.О.Д.Р.* другого порядку із сталими коефіцієнтами у випадку, коли корні характеристичного рівняння дійсні і рівні
7. Загальний розв'язок *Л.О.Д.Р.* другого порядку із сталими коефіцієнтами у випадку, коли корні характеристичного рівняння комплексні
8. Теорема про структуру загального розв'язку *Л.Н.Д.Р.* другого порядку
9. *Л.Н.Д.Р.* другого порядку із сталими коефіцієнтами і правою частиною $F(x) = P_n(x)e^{\alpha x}$
10. *Л.Н.Д.Р.* другого порядку із сталими коефіцієнтами і правою частиною $F(x) = P_n(x)e^{\alpha x} \cos \beta x + Q_n(x)e^{\alpha x} \sin \beta x$
11. Метод варіацій довільних сталих
12. Система лінійних *Д.Р.* із сталими коефіцієнтами
13. Знайти загальний розв'язок лінійного диференціального рівняння 1^{го} порядку
14. Знайти загальний розв'язок однорідного диференціального рівняння 1^{го} порядку.
15. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння 2^{го} порядку, яке допускає пониження порядку.
16. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$, якщо $\alpha \neq k_1, \alpha \neq k_2$.
17. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$, якщо $\alpha = k_1 \neq k_2$.
18. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$, якщо $\alpha = k_1 = k_2$.
19. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x)$, якщо $k_1 \neq 0, k_2 \neq 0$
20. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x)$, якщо $k_1 \neq 0, k_2 = 0$
21. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = e^{\alpha x}$, якщо $\alpha \neq k_1, \alpha \neq k_2$
22. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = e^{\alpha x}$, якщо $\alpha \neq k_1, \alpha = k_2$

23. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = e^{\alpha x}$, якщо $\alpha = k_1 = k_2$
24. Розв'язати задачу Коші $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$, якщо $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y'_0$.
25. Знайти загальний розв'язок рівняння
 $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos \beta x + Q_m(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \sin \beta x$, якщо $\alpha \pm \beta \cdot i$ не є корнем характеристичного рівняння
26. Знайти загальний розв'язок рівняння
 $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos \beta x + Q_m(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \sin \beta x$, якщо $\alpha \pm \beta \cdot i$ є корнем характеристичного рівняння
27. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos \beta x$, якщо $\alpha \pm \beta \cdot i$ є корнем характеристичного рівняння
28. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos \beta x$, якщо $\alpha \pm \beta \cdot i$ не є корнем характеристичного рівняння
29. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot \cos \beta x$, якщо $\pm \beta \cdot i$ є корнем характеристичного рівняння
30. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot \cos \beta x$, якщо $\pm \beta \cdot i$ не є корнем характеристичного рівняння
31. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = A \cdot \cos \beta x + B \cdot \sin \beta x$, якщо $\pm \beta \cdot i$ є корнем характеристичного рівняння
32. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = A \cdot \cos \beta x + B \cdot \sin \beta x$, якщо $\pm \beta \cdot i$ не є корнем характеристичного рівняння
33. Розв'язати задачу Коші $ay'' + by' + cy = P_n(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos \beta x + Q_m(x) \cdot e^{\alpha x} \cdot \sin \beta x$, якщо $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y'_0$.
34. Знайти загальний розв'язок рівняння $ay'' + by' + cy = f(x)$, де $a, b, c \in R$ і $f(x)$ – загального виду.
35. Знайти загальний розв'язок системи диференціальних рівнянь

$$\begin{cases} y' = a \cdot x + b \cdot y, \\ x' = c \cdot x + d \cdot y; \end{cases} \text{ де } a, b, c, d \in R.$$

4.4.2. Перелік типових завдань до 2^{го} модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Числові ряди. Збіжність і сума ряду
2. Необхідна умова збіжності числового ряду
3. Геометрична прогресія
4. Гармонічний ряд
5. Теорема про збіжність числового ряду, одержаного шляхом відкидання або дописування скінченного числа перших членів
6. Теорема про множення ряду на сталу величину
7. Теорема про алгебраїчну суму збіжних рядів
8. Ознака порівняння числових рядів з додатними членами
9. Ознака Даламбера
10. Інтегральна ознака Коші збіжності числових рядів з додатними членами
11. Узагальнений гармонічний ряд
12. Радикальна ознака Коші збіжності числових рядів з додатними членами
13. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца
14. Похибка рівності $S \approx S_n$ в знакозмінному ряді
15. Числові ряди з довільними за знаком членами. Теорема про абсолютну збіжність
16. Функціональні ряди, область збіжності, властивості

17. Степеневі ряди. Теорема Абеля
18. Ряд Тейлора
19. Ряд Маклорена
20. Розкладання функції $y = e^x$ в ряд Маклорена
21. Розкладання функції $y = \sin x$ в ряд Маклорена
22. Розкладання функції $y = \cos x$ в ряд Маклорена
23. Розкладання функції $y = \ln(1+x)$ в ряд Маклорена
24. Розкладання функції $y = (1+x)^n$ в ряд Маклорена
25. Застосування рядів до наближених обчислень значень функцій
26. Застосування рядів до наближених обчислень визначених інтегралів
27. Застосування рядів до наближених розв'язувань диференціальних рівнянь
28. Ряд Фур'є на інтервалі $[-\pi; \pi]$
29. Ряд Фур'є на інтервалі $[-\ell; \ell]$
30. Ряд Фур'є для непарних функцій
31. Ряд Фур'є для парних функцій
32. Дослідити на збіжність числовий ряд за ознакою порівняння
33. Дослідити на збіжність числовий ряд за ознакою Даламбера
34. Дослідити на збіжність числовий ряд за інтегральною ознакою Коші
35. Дослідити на збіжність числовий ряд за радикальною ознакою Коші
36. Дослідити на збіжність числовий ряд за теоремою Лейбніца
37. Обчислити похибку при заміні суми ряду S сумою його перших членів S_n
38. Визначити n , при якому наближена рівність $S \approx S_n$ виконується з заданою похибкою
39. Знайти інтервал збіжності степеневому ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$, де $a_n = f(n)$.
40. Обчислити наближено значення функції, користуючись відомими рядами Маклорена для функцій: $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^n$.
41. Обчислити наближено визначений інтеграл, користуючись відомими рядами Маклорена для функцій: $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^n$.
42. Знайти наближений частинний розв'язок диференціального рівняння у вигляді степеневому ряду
43. За якої умови має місце рівність $1+x+x^2+x^3+\dots+x^n+\dots=\frac{1}{1-x}$. Одержати нові рівності, користуючись властивістю інтегрування та диференціювання рядів
44. За якої умови має місце рівність $1-x+x^2-x^3+\dots=\frac{1}{1+x}$. Одержати нові рівності, користуючись властивістю інтегрування та диференціювання рядів
45. Функцію $f(x) = x^2 - 3x + 1$ розкласти по степеням $(x-1)$
46. Функцію $f(x)$ розкласти в ряд по степеням x , користуючись відомими рядами Маклорена
47. Функцію $f(x)$ розкласти в ряд по степеням x , якщо безпосереднє застосування ряду Маклорена неможливе
48. Функцію $f(x)$ – загального виду розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\pi; \pi]$
49. Функцію $f(x)$ розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\ell; \ell]$
50. Парну функцію $f(x)$ розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\pi; \pi]$
51. Парну функцію $f(x)$ розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\ell; \ell]$
52. Непарну функцію $f(x)$ розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\pi; \pi]$
53. Непарну функцію $f(x)$ розкласти в ряд Фур'є на інтервалі $[-\ell; \ell]$

5 ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

5.1 Основна література

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1967.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1988. – 431 с.
3. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.1. – 546 с.
4. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.2. – 451 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища шк., 1993. – 648 с.
6. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач – К.: А.С.К., 2001.-480 с.
7. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. – М.: Высш. шк., 1964. – 479 с.
8. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: в 3-х т. – М.: Высш. шк., 1988.
9. Мантуров О.В. Курс высшей математики. – М.: Высш. шк., 1991. – 448 с.
10. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: в 3-х т. – М.: Наука, 1985. – Т.1-3
11. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1986. – 512 с.
12. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1985. – 391 с.
13. Щипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высш. шк., 1991. – 479 с.
14. Кудрявцев В. А., Демидович В. П. Краткий курс высшей математики. М.: Физматгиз, 1975.
15. Травкін Ю.І. Математика для економістів: Підручник. – Х.: ВД "Інжек", 2005. – 816 с.

5.2 Додаткова література

1. Методические указания для подготовки к модульным контролям по дисциплине «Высшая математика» (неопределенный и определенный интегралы, дифференциальные уравнения и функции многих переменных) для студентов всех специальностей [Электронный ресурс] / составители: Л. И. Луценко, Е. С. Кисиль. – Электрон. данные. – Горловка: ГВУЗ «ДонНТУ» АДИ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD–R); 12 см. – Систем. требования: Pentium; 32 MBRAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Название с титул. экрана.

2. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи з курсу «Вища математика». Тема «Ряди» (для студентів напрямів підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт», 6.070101 «Транспортні технології») / укл.: Вовк Л.П., Корольов Є.О., Непомняща Т.В. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2010. – 41с.