

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
фізико-математичний факультет
кафедра математики

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	Вища математика та математична статистика, мова викладання – українська
Викладач	Зеленський Олексій Віталійович
Профайл викладача	http://math.kpnu.edu.ua/kaf/zelenskiy/
E-mail:	zelenskyi@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=4822
Консультації	Щосередина фізико-математичному факультеті з 16.00 до 17.00 год.

2. Анотація курсу

Розрахунки в економіці ґрунтуються на певних математичних моделях. Тому економісти мають володіти мовою математичних понять, уміти здійснювати математичні операції над числами, символами, множинами, функціями, оперувати рівняннями і нерівностями, розрахунковими математичними інструментами, вміти ставити проблеми, розв'язувати їх, аналізувати добуті результати. Завдяки сучасним комп'ютерним технологіям можливості математичного моделювання практично безмежні, але скористатися ними повною мірою вдається тим фахівцям, які вільно володіють математичними методами.

Курс "Вища математика та математична статистика" належить до дисциплін професійної підготовки.

Тип дисципліни: нормативна.

3. Мета та завдання курсу

Метою даного курсу є вивчення основ вищої математики, які необхідні для розв'язування теоретичних і практичних задач, набуття навиків самостійного вивчення наукової літератури з математичних дисциплін, розвитку математичного мислення, вивчення найважливіших алгоритмів розв'язання типових математичних задач.

4. Формат курсу

Стандартний очний навчальний курс.

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- Обраховувати визначники різних порядків;
- Виконувати дії над матрицями;
- Розв'язувати системи лінійних рівнянь методами Крамера, Гауса, матричним;
- Виконувати дії над векторами;
- Використовувати поняття скалярного, векторного, мішаного добутків до задач практичного характеру;
- Вміти написати рівняння прямої та площини за вихідними даними;
- Обчислювати границі послідовностей та границі функцій;
- Обчислювати похідні та диференціали функції, застосовувати їх до дослідження функції однієї змінної та розв'язування задач на екстремум та найбільше та найменше значення;
- Обчислювати похідні та диференціали функції багатьох змінних;
- Застосовувати диференціальне числення функції багатьох змінних до дослідження функцій на локальні та глобальні екстремуми функції двох змінних у компактній області;
- Застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для знаходження невизначених інтегралів;
- Застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для обчислення визначених інтегралів;
- Застосовувати визначений інтеграл в геометрії та економіці;
- Застосовувати методи розв'язання диференціальних рівнянь;
- Досліджувати числові та степеневі ряди на збіжність;
- Здійснювати наближенні обчислення за допомогою степеневих рядів.
- Здійснювати обробку отриманих статистичних даних.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Рік навчання	1-й
Семестр вивчення	1-й
Кількість кредитів ЄКТС	5
Загальний обсяг годин	150
Кількість годин навчальних занять	60
Лекційні заняття	30
Практичні заняття	30
Семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	-
Самостійна та індивідуальна робота	90
Форма підсумкового контролю	екзамен

7. Політики курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка кодексу академічної доброчесності, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у

власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Підсумковий контроль. Семестрові заліки з даного предмету забезпечують два підсумкових контролю, що полягають в оцінюванні рівня засвоєння студентом навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ним на практичних заняттях і за результатами написання модульних контрольних робіт. Перескладання заліку відбувається у встановлений деканатом термін. Процедура перескладання заліку включає в себе демонстрацію студентом-боржником теоретичних знань і практичних навичок і вмінь з певної теми курсу, а також написання модульних контрольних робіт (якщо роботи були написані на незадовільні оцінки).

8. Програма навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Кількість акад. год.	Тема, план	Форма заняття	Завдання
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ ТЕМА 1. Елементи теорії матриць 1. Поняття матриці, її розмірності. 2. Додавання (віднімання) матриць,	практичне заняття	1. Знайти $A+2B$, $3A-B$, якщо $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 8 \\ 4 & -2 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

	множення матриці на скаляр. 3. Узгоджені матриці. Добуток двох матриць. 4. Елементарні перетворення матриці. Ранг матриці.		2. Знайти x та y з рівняння: $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 5 \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} + 6 \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -3 \\ -8 \end{pmatrix}$. 3. Обчислити $A \cdot B$, якщо: а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 7 \\ -4 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	ТЕМА 2. Визначники 1. Визначники 2-го та 3-го порядків. 2. Мінор та алгебраїчне доповнення. 3. Обчислення визначника через алгебраїчні доповнення рядка або стовпця. 4. Властивості визначників. 5. Обернена матриця, два способи її відшукування.	практич не заняття	1. Обчислити визначники: а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} a & \sqrt{a} \\ \sqrt{a} & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}$. 2. Обчислити визначник зведенням матриці до трикутного вигляду $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$. 3. Знайти обернену матрицю (двома способами): $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
20 год (4 год – аудиторні, 16 год –	Тема №3. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гауса. 1. Системи лінійних рівнянь: сумісні, несумісні; визначені, невизначені;	практич не заняття	Розв'язати системи: 1) $\begin{cases} 3x - 5y = 13 \\ 2x + 7y = 81 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} 5x + 2y = 4 \\ 7x + 4y = 8 \end{cases}$;

самостійна робота)	однорідні, неоднорідні. 2. Формули Крамера. 3. Загальні відомості про рівняння. 4. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. 2. Розв'язування СЛР методом Гауса. розв'язування алгебраїчних задач		$4) \begin{cases} 2x - y - z = 1 \\ x + 2y + 3z = 5 \\ x + 2y + 4z = 6 \end{cases}; 5) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \end{cases}$ $1. \begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ x + 3y + 4z = 6 \\ 2x - y - z = 1 \end{cases}; 2. \begin{cases} 2x - y + 2z = 5 \\ 4x + 3y - 4z = 7 \\ 4x + 8y - 12z = 3 \end{cases}$
18 год (4 год – аудиторні, 14 год – самостійна робота)	Тема № 4. Елементи векторної алгебри. 1. Вектор, модуль вектора. 2. Колінеарні та компланарні вектори. 3. Координати вектора на площині, в просторі. 4. Додавання векторів та множення вектора на число. 5. Скалярний добуток двох векторів, його властивості, обчислення. 6. Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення. 7. Мішаний добуток трьох векторів, властивості, обчислення.	практичне заняття	Розв'язати вправи: 1. Знайти координати та модуль вектора $\overrightarrow{AB}$, якщо $A(-1; 1; -1)$, $B(2; 2; 1)$. 2. При яких значеннях m і n вектори будуть колінеарні: $\vec{a} = (15; m; 1)$, $\vec{b} = (18; 2; n)$? 3. Обчислити модуль вектора $\vec{c} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, якщо $\vec{a} = (1; 1; -1)$, $\vec{b} = (2; -1; 2)$. 4. Нехай $A(3; 1; 8)$, $B(4; 7; 1)$, $C(3; 5; -8)$. В трикутнику ABC обчислити довжину медіани BM . 5. Обчислити скалярний добуток векторів $\vec{a}$ та $\vec{b}$, якщо $ \vec{a} = 2$, $ \vec{b} = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{3} = 60^\circ$. 6. Нехай $\vec{a} = (2; 3; 6)$, $\vec{b} = (3; 2; -1)$. Обчислити $(\vec{a}, \vec{b})$. Чи є ці вектори перпендикулярними? 7. Знайти кут між векторами $\vec{a}$ та $\vec{b}$, якщо а) $\vec{a} = (1; -2; 2)$, $\vec{b} = (-6; 4; 12)$; б) $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 4\vec{j} + 4\vec{k}$; в) $\vec{a} = (3; 4)$, $\vec{b} = (6; 12)$. 8. Обчислити координати вектора $[\vec{a} \times \vec{b}]$, якщо $\vec{a} = (-2; -1; 3)$, $\vec{b} = (-1; 2; 1)$ Знайти модуль цього вектора. 9. Дано вектори $\vec{a} = (3; -1; 2)$, $\vec{b} = (1; 2; -1)$. Знайти $[(2\vec{a} +$

			$\vec{b}) \times (2\vec{a} - \vec{b})]$. 10. На векторах $\vec{a}=(1; 2; 3)$ та $\vec{b} = (1; 2; -1)$ як на сторонах побудовано паралелограм. Обчислити його площу. 11. Точки $A(1; -1)$, $B(-5; 4)$, $C(7; 2)$ – вершини трикутника. Знайти його площу. 12. Обчислити мішані добутки $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ векторів: а) $\vec{a}=(1; 2; 3)$, $\vec{b} = (3; 1; 2)$, $\vec{c} = (2; 3; 1)$; б) $\vec{a}=\vec{i}$, $\vec{b} = \vec{j}$, $\vec{c} = \vec{k}$. 13. Перевірити чи є компланарними вектори $\vec{a}=(3; 2; 2)$, $\vec{b} = (1; -1; 3)$, $\vec{c} = (1; 9; -1)$. 14. Обчислити об'єм піраміди $ABCD$, якщо $A(3; -2; 5)$, $B(1; 3; 1)$, $C(-1; -1; 3)$, $D(4; 3; 4)$.
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема №5. Елементи аналітичної геометрії 1. Різні види рівняння прямої на площині. 2. Загальні рівняння прямої та окремі випадки. 3. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.	практичне заняття	. Розв'язати вправи. 1. Пряма задана точкою M_0 і напрямним вектором $\vec{s}$. Написати її рівняння, звести його до загального вигляду: а) $M_0(-1; 2)$, $\vec{s}=(2; 2)$; б) $M_0(2; 1)$, $\vec{s}=(3; -1)$. 2. Пряма задана точкою M_0 і нормальним вектором $\vec{n}$. Написати її рівняння, якщо: а) $M_0(-1; 2)$, $\vec{n}=(2; 0)$; б) $M_0(2; -1)$, $\vec{n}=(2; -1)$. 3. Написати рівняння прямої, що проходить через задані точки M_1 та M_2 , якщо: а) $M_1(1; 2)$; $M_2(-1; 0)$; б) $M_1(1; 1)$; $M_2(-1; 2)$. Перевірити, чи точка $A(2; 3)$ лежить на ній. 4. Знайти кутовий коефіцієнт прямої $2x-3y-6=0$. В яких точках ця пряма перетинає координатні осі? 5. Знайти точку перетину прямих $a_1: 8x + 3y + 1 = 0$ та $a_2: 2x + y - 1 = 0$. 6. Написати рівняння прямої a_1 , яка паралельна (перпендикулярна) до прямої $a_2: 2x - 3y + 5 = 0$, і проходить через точку $M_0(2; -1)$. 7. Знайти кут між прямими $a_1: 3x + 4y - 7 = 0$ та $a_2: 4x -$

			$3y + 8 = 0$. 8.Записати рівняння сторін трикутника, вершини якого $A(1; -1)$, $B(3; 5)$, $C(-7; 11)$. 9.Сторони трикутника лежать на прямих $a_1: x - 4y + 10 = 0$, $a_2: 4x + 5y - 2 = 0$, $a_3: 2x - y - 8 = 0$. Обчислити його площу.
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема № 6. Границя послідовності, границя функції. 1.Числова послідовність, її границя. 2.Нескінченно малі послідовності, приклади, властивості. 3.Границя суми (різниці, добутку, частки) двох збіжних послідовностей. 4.Типи невизначеностей ($\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$; $0 \cdot \infty$; $\infty - \infty$; 1^∞ ; 0^0 ; ∞^0). 5.Границя функції в точці. 6.Нескінченно малі та нескінченно великі в околі точки функції, їх властивості. 7.Визначні границі та наслідки з них.	практичне заняття	1. Обчислити границі послідовностей: $(2 - \frac{1}{n})(3 + \frac{1}{n^2})$; $\frac{3 + \frac{1}{\sqrt{n}}}{2 + \frac{1}{n^2}}$; $\frac{3n-1}{2n-5}$; $\frac{n^2+3n+4}{n(2-n)}$; $\frac{2n+1}{\sqrt{n^2+1}}$; $\frac{n^2+8n+7}{\sqrt{n^4-5n^3+9}}$; $\sqrt{n^2+3} - \sqrt{n^2-1}$; $n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$; $\frac{3^n-2^n}{3^n+2^n}$; $(\frac{n+1}{n})^{2n}$; $\frac{(n+1)!-n!}{(n+1)!+n!}$ ($n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots \cdot n$); $\frac{n^2-4}{n^3+2n+3}$; $\frac{n^3-2}{n^2+n+1}$. Обчислити границі. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+4x^2+1}{2x^3+3x^2+4x-1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-6x+5}{x-5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2}-1}{x-3}$; г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2+4x+3}{\sqrt{x+1}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{x}$; є) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x}$; ж) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \ln(1 + \frac{1}{x})$; з) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x+1}{x-1})^x$.
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема №7. Диференціальне числення функції однієї змінної. 1.Означення похідної, таблиця похідних. 2.Правила відшукування похідних суми, різниці, добутку, частки, складеної функції.	практичне заняття	1.Знайти похідні функцій: а) $y = x^3 - 3x^2 + \sqrt{x} - \frac{1}{x}$; б) $y = (x^2 - 3x + 3)(x^2 - x)$; в) $y = \frac{x}{x^2+1}$; г) $y = 4 \sin(2x + 3)$; д) $y = \sqrt{9x^3 - 4x + 2}$; ж) $y = \sin \sqrt{1 + x^2}$; з) $y = \cos x$.

робота)	3.Геометричний та фізичний зміст похідної. Диференціал.		$\ln(\operatorname{tg} x) - \ln\left(\operatorname{tg} \frac{1}{2} x\right)$. 2.* Знайти похідну функції $y = x^{\sin x}$. 3.Знайти диференціал функції $y = e^x + \ln(1 + x^2)$. 4.Скласти рівняння дотичної до графіка функції $y = x^4 + 6x + 6$: а) в точці з абсцисою $x_0 = 1$; б) що паралельна прямій $y = 2x + 3$. 5.Знайти y'' із №1 для а), ж), з).
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	Тема №8. Інтегральне числення функції однієї змінної. 1.Поняття первісної та невизначеного інтеграла. 2.Таблиця основних інтегралів. 3.Основні методи інтегрування функцій (безпосереднє інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами). 4.Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. 5.Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі 6.Деякі застосування визначеного інтеграла	практичне заняття	1.Знайти невизначений інтеграл методом безпосереднього інтегрування: а) $\int (3x^2 + 6x + 8e^x) dx$; б) $\int (x + 1)(x - \sqrt{x} + 1) dx$; в) $\int \frac{x^3 - xe^x + 1}{x} dx$; г) $\int \left(\sin x + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} \right) dx$. 2.Використовуючи заміну змінної, знайти інтеграли: а) $\int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}$; б) $\int \frac{dx}{x \ln x}$; в) $\int e^{-3x} dx$; г) $\int x \sqrt{x^2 + 2} dx$; д) $\int \frac{(2x-3)dx}{\sqrt{x^2 - 3x + 4}}$. 3.Методом інтегрування частинами знайти інтеграли: а) $\int x \cdot e^x dx$; б) $\int x \cdot \ln x dx$; в) $\int \operatorname{arctg} x dx$. 4.Знайти інтеграли: а) $\int \frac{dx}{x^2 + 4x - 5}$; б) $\int \frac{(x^2 + 1)dx}{x(x-1)(x+1)}$; в) $\int \frac{1+x}{1+\sqrt{x}} dx$. 5. Використовуючи формулу Ньютона-Лейбніца, обчислити: а) $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}$; б) $\int_0^1 (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}) dx$. 6. Шляхом заміни змінної та методом інтегрування частинами обчислити а) $\int_2^3 \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$; б) $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(11+5x)^3}$;

10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	ТЕМА 9. Основи Математичної Статистики 1. Предмет і задачі математичної статистики 2. Первинна обробка статистичного матеріалу 3. Графічне зображення варіаційних рядів 4. Емпірична функція розподілу. Вибіркові характеристики. 5. Варіаційний ряд та його характеристики. Полігон. Гістограма. 2		1. Із прочитаних 16 слів 25 студентів правильно відтворили такі кількості слів: 8, 10, 6, 6, 7, 9, 7, 7, 3, 4, 7, 5, 7, 11, 8, 6, 10, 5, 6, 8, 6, 7, 7, 9, 10. Побудувати статистичний розподіл вибірки. 2. Для вибірки 7, 6, 7, 6, 5, 5, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 3, 3, 6, 5, 7, 4, 4, 8, 7, 8, 7, 5, 6 знайти моду, медіану, варіаційний розмах, середнє абсолютне відхилення, побудувати полігон частот. 3. Знайти середнє абсолютне відхилення для такого варіаційного ряду: 1, 2, 1, 2, 2, 3, 3, 2, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 5, 4, 3, 2, 2, 1.
10 год (8 год – аудиторні, 2 год – самостійна робота)	ТЕМА 10. СТАТИСТИЧНІ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ГЕНЕРАЛЬНОЇ СУКУПНОСТІ 1. Точкові оцінки параметрів розподілу 2. Оцінка ймовірності події через частоту 3. Оцінки для математичного сподівання і дисперсії 4. Метод умовних варіант 5. Метод моментів Інтервальні оцінки параметрів розподілу 4		1. При надійному рівні $\alpha = 0,95$ знайти надійні межі для ймовірності події, яка настала 49 разів при 100 експериментах. 4. Знайти надійний інтервал для оцінки математичного сподівання, якщо надійний рівень $\beta = 0,95$; генеральне середнє квадратичне відхилення $\sigma = 6$; вибіркове середнє значення $\bar{x} = 10$; об'єм вибірки $n = 150$. 5. Знайти мінімальний об'єм вибірки, при якому з надійністю 0,99 забезпечується точність 0,02 оцінки математичного сподівання, якщо дисперсія дорівнює 5,6. 6. Генеральна сукупність розподілена за нормальним законом з невідомою дисперсією. За даними вибірки об'ємом 9 знайдено вибіркове середнє значення $\bar{X} = 12$ і незміщену вибірккову дисперсію $S_1^2 = 2,56$. Оцінити математичне сподівання при надійному рівні $\gamma = 0,95$. 7. Генеральна сукупність розподілена за законом Пуассона з параметром λ. Знайти точкову оцінку цього параметра методом моментів. 8. Знайти надійні інтервали для математичного сподівання, користуючись:

			а) нормальним розподілом; б) розподілом Стюдента, якщо $n = 6, s_1 = 1, \beta = \gamma = 0,95, \bar{x} = 10$.																
10 год (8 год – аудиторні, 2 год – самостійна робота)	ТЕМА 11. СТАТИСТИЧНА ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗ 1. Статистична перевірка гіпотез про рівність 2. Критерій узгодження χ^2 Пірсона 3. Перевірка гіпотез про математичне івання і дисперсію 4. Перевірка гіпотез про вибірковий іцієнт кореляції 5. Перевірка гіпотез про вибірковий іцієнт рангової кореляції Спірмена 6. Перевірка гіпотез про вибірковий іцієнт рангової кореляції Кендалла <u>4</u>		1. За результатами 100 спостережень знайдено відносну частоту 0,45. При рівні значущості 0,01 перевітири нульову гіпотезу $H_0 : p = p_0 = 0,5$ для альтенативної гіпотези $H_2 : p > 0,5$. 2. За вибіркою об'єму $n = 51$ здійсненої з двовимірної нормально розподіленої генеральної сукупності обчислено вибірковий коефіцієнт кореляції $r_e = 0,08$. При рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити нульову гіпотезу $H_0 : \rho = 0$ для альтернативної гіпотези $H_1 : \rho \neq 0$. 4. За вибіркою об'єму $n = 11$ обчислено вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Спірмена $r_c = 0,91$. При рівні значущості $\alpha = 0,01$ перевірити нульову гіпотезу про рівність нулю генерального коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. 5. За вибіркою об'єму $n = 11$ обчислено вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Кендалла $r_k = 0,67$. При рівні значущості $\alpha = 0,01$ перевірити нульову гіпотезу про рівність нулю генерального коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.																
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	ТЕМА 12. ЕЛЕМЕНТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ 1. Однофакторний дисперсійний аналіз Поняття про багатфакторний дисперсійний аналіз 2		1. При дослідженні впливу температури t на систематичну добову похибку хронометра за добу (так званий добовий хід) ω було одержано такі результати: <table><tr><td>$t_i, ^\circ\text{C}$</td><td>5,0</td><td>9,6</td><td>16,0</td><td>19,6</td><td>24,4</td><td>29,8</td><td>34,4</td></tr><tr><td>$\omega_i, \text{сек}$</td><td>2,60</td><td>2,01</td><td>1,34</td><td>1,08</td><td>0,94</td><td>1,06</td><td>1,25</td></tr></table>	$t_i, ^\circ\text{C}$	5,0	9,6	16,0	19,6	24,4	29,8	34,4	$\omega_i, \text{сек}$	2,60	2,01	1,34	1,08	0,94	1,06	1,25
$t_i, ^\circ\text{C}$	5,0	9,6	16,0	19,6	24,4	29,8	34,4												
$\omega_i, \text{сек}$	2,60	2,01	1,34	1,08	0,94	1,06	1,25												

			$\varpi = a_0 + a_1(t-15) + a_2(t-15)^2,$ де ϖ – розрахункове значення величини ω, визначити оцінки коефіцієнтів a_k і оцінки середніх квадратичних відхилень: $\tilde{\sigma}$ – окремого вимірювання і $\tilde{\sigma}_{ak}$ – величин $\tilde{a}_k$; встановити надійні інтервали для коефіцієнтів a_k і для середнього квадратичного відхилення σ, що характеризує точність окремого вимірювання, при надійній імовірності $\alpha = 0,90$																																											
10 год (4 год – аудиторні, 6 год – самостійна робота)	ТЕМА 13. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОРЕЛЯЦІЇ 1. Лінійна кореляція 2. Нелінійна кореляція: параболічна кореляція, гіперболічна кореляція, вибіркоче кореляційне відношення 3. Рангова кореляція		1. Знайти вибіркоче рівняння прямої лінії регресії η на ξ за результатами вибірки: <table><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>y_i</td><td>1</td><td>5</td><td>9</td><td>13</td><td>17</td><td>21</td></tr></table> 1. Знайти вибіркочий коефіцієнт кореляції і рівняння прямої лінії регресії η на ξ за результатами кореляційної таблиці: <table><tr><td rowspan="2">η</td><td colspan="4">ξ</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>n_y</td></tr><tr><td>8</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td></tr><tr><td>11</td><td>0</td><td>7</td><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>14</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>n_x</td><td>2</td><td>8</td><td>15</td><td>25</td></tr></table>	x_i	2	3	4	5	6	7	y_i	1	5	9	13	17	21	η	ξ				2	3	4	n_y	8	2	1	3	6	11	0	7	3	10	14	0	0	9	9	n_x	2	8	15	25
x_i	2	3	4	5	6	7																																								
y_i	1	5	9	13	17	21																																								
η	ξ																																													
	2	3	4	n_y																																										
8	2	1	3	6																																										
11	0	7	3	10																																										
14	0	0	9	9																																										
n_x	2	8	15	25																																										

2 год – самостійна робота	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1	самостій на робота	Повторити матеріал практичних занять.
---------------------------------	-------------------------------	--------------------------	---------------------------------------

9.Форми поточного та підсумкового контролю.

Усний контроль на практичних заняттях, письмовий контроль під час написання двох модульних контрольних робіт.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточний і модульний контроль (100 балів)		Іспит	Сума
Змістовий модуль 1 (60 балів)		40	100
Поточний контроль	МКР		
30 балів	30 балів		

Модульна контрольна робота № 1 містить 6 завдання.

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ – 30 балів.

Відповіді студентів на практичних заняттях оцінюються за 12-бальною системою за наступними критеріями:

Бали	Критерії оцінювання
12	Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно без сторонньої допомоги справляється з практичними завданнями
10-11	Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно розв'язує практичні завдання, але при розв'язанні допускає помилки і неточності.
7-9	Студент недостатньо володіє теоретичним матеріалом, при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує підказок, при викладі теоретичного матеріалу допускає неточності, помилки.
5-6	Студент не володіє теоретичним матеріалом, при розв'язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує суттєвих підказок

1-4	Студент не володіє теоретичним матеріалом і розв'язує практичне завдання при суттєвій допомозі викладача та студентів
0	Не володіє теоретичним матеріалом, не виконав домашнього завдання, не може розв'язувати практичні завдання навіть при суттєвій допомозі викладача та студентів

Виводиться середнє арифметичне зароблених на практичних заняттях оцінок і бали за змістовий модуль нараховуються відповідно до „Тимчасового положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень студентів”.

Якщо $ЗМ\ 1 \geq 36$, то студент допускається до здачі екзамену.

У іншому випадку (< 36) – не допускають до здачі екзамену.

Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100 і більше	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)			

11. Рекомендована література

Основна література:

1. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: Підручник. 2-ге вид., випр. – К.: Знання, 2004.–454 с.
2. Дубовик Ю.В., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посіб. – К.: А.С.К., 2005. –648 с.
3. Беклемышев Д.В. Курс аналитической алгебры и линейной алгебры.– М: Наука, 1987.–320 с.
4. Теорія ймовірностей та математична статистика./ Конет І.М. – Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 1999ю.–214 с.
5. Вища математика: спеціальні розділи: Підручник: У двох книгах. Книга 2 / Г.Л. кулі ніч, Є.Ю. Таран, В.М.Бурим та ін.– К.: Либідь, 19996.–336 с.
6. Соколенко О.І. Вища математика: Підручник.– К.: Вид. центр «Академія», 2003.- 432с.
7. Бугір М.К.Математика для економістів. –Навчальний посібник.Тернопіль.: підручники і посібники,1998.-192 с.
8. Рудин У. Основы математического анализа.: Из-во Мир, М., –320с.
9. . Давидов М.О. Курс математичного аналізу: Підручник: У 3 ч. Ч.1 Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння. -2-ге видання., перероб. і допов.-К.: Вища школа, 1991. - 383с.
10. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: Підручник: У 3 ч. Ч.2 Функції однієї змінної. -2-ге видання., перероб. і допов.-К.: Вища школа, 1990. -366 с.
11. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: Підручник: У 3 ч. Ч.3 Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. -2-ге видання., перероб. і допов.-К.: Вища школа, 1992. -359 с.
12. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1970.-Т.1.-607 с.
13. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1970.-Т.2.-800 с.
14. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1970.-Т.3.-607 с.
15. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. –М.: Наука, 1989.-656 с.
16. Мантурив О.В. Курс высшей математики. –М.: Высш. шк., 1991.- 448 с.
17. Корн Г., Корн Т. Справ очник по математике.-М.: Наука, 1984.-831с.
18. Мантурив О.В., Матвеев Н.М. Курс Высшей математики. –М. Высш. шк., 1986.–399с.
19. Овчиников П.Ф., Лисицын Б.М., Михайленко В.М. Высшая математика.–К.: Вища шк.. Головное узд-во, 1989.-679 с.
20. Овчиников П.Ф., Яремчик Ф.П., Михайленко В.М. Высшая математика.–К.: Вища шк.. Головное узд-во, 1987.-552 с.

21. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1986. –512с.
22. Шкіль М.І., Колесник Т.В., котлова В.М. Вища математика. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1985. –391с.
23. Щипачев В.С. Высшая математика.–М.: Высш. шк., 1991.-479 с.

Збірники задач:

24. Дубовик Ю.В., Юрик І.І. ат ін. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник – К.: А.С.К., 2001. –480 с.
25. Х.І. Гаврильченко, С.П. Полушкін. П.С. Кропв'янський. Вища математика: Зб. задач: У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення: Навч. посібник для студ. вищ. техн.. навч. зал.– 2-ге вид., стереотип. – К.: Техніка, 2004.–279 с.
26. Х.І. Гаврильченко, С.П. Полушкін. П.С. Кропв'янський. Вища математика: Зб. задач: У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення: Навч. посібник для студ. вищ. техн.. навч. зал.– 2-ге вид., стереотип. – К.: Техніка, 2004.–279 с.
27. Гмурман П.Е. Данко, А.Г Попов, Т.Я. Кожевникова Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебное пособие для студентов вузов. В 2-х ч. Ч.1.– 4-е изд., испр. и доп. –М.: Высш. шк., 1986.-304 с.
28. П.Е. Данко, А.Г Попов, Т.Я. Кожевникова Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебное пособие для студентов вузов. В 2-х ч. Ч.1.– 4-е изд., испр. и доп. –М.: Высш. шк., 1986.-304 с.