

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Приймальна комісія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор університету

д. і. н., проф.  Олексій НЕСТУЛЯ

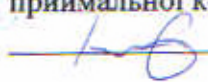
26 березня 2025 р.



ПРОГРАМА **співбесіди з математики**

для осіб зі спеціальними умовами участі у конкурсному відборі за
ступенем «Бакалавр»

Рекомендовано до затвердження
на засіданні приймальної комісії
протокол № 2 від 26 березня 2025 р.
Відповідальний секретар
приймальної комісії

 Денис МИРОНОВ

Упорядник: Кошова О. П. – доцентка кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Полтавського університету економіки і торгівлі, доцент, к. пед. н.

Рецензенти: Ольховська О. В. – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Полтавського університету економіки і торгівлі», доцент, к. ф.-м. н.

Парфьонова Т. О. – доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Полтавського університету економіки і торгівлі, доцент, к. ф.-м. н.

Розглянуто на засіданні кафедри
комп'ютерних наук та інформаційних
технологій
25 березня 2025, протокол засідання №11
Зав. кафедри  Олена ОЛЬХОВСЬКА

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Перелік основних тем з математики для формування програми співбесіди	5
3. Критерії оцінки знань	13
4. Список рекомендованої літератури.....	16

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма передбачає вступне професійне випробування у формі співбесіди з математики відповідно до чинної програми ЗНО для осіб зі спеціальними умовами участі у конкурсному відборі за ступенем бакалавра. Перелік питань для проведення вступного фахового випробування складено на основі навчального матеріалу фундаментальних дисциплін з математики.

Мета професійних вступних випробувань. Прийом на навчання за ступенем «бакалавр» визначається рівнем підготовки абітурієнтів, які бажають навчатися в «Полтавському університеті економіки і торгівлі».

Вимоги до здібностей та підготовленості абітурієнтів. Для успішного засвоєння освітньо-професійної програми «Бакалавр» абітурієнти повинні мати вміння володіти знаннями у галузі: побудови математичних моделей та їх вивчення засобами математики; виконання математичних розрахунків; виконання перетворень виразів; побудова та аналіз графіків функціональних залежностей; розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, текстових задач з використанням рівнянь, нерівностей та їх систем; зображення та розташування геометричних фігур на кресленнях, встановлення їх властивостей, виконання геометричних побудов тощо.

Опис вмісту програми. Програма фахових вступних випробувань відображає вимоги до студентів рівня підготовки бакалавра визначеного галузевими стандартами вищої освіти цього ступеня.

Порядок проведення фахових вступних випробувань визначається Положенням про приймальню комісію ПУЕТ.

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ТЕМ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМИ СПІВБЕСІДИ

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ				
Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ				
Назва розділу, теми	Зміст навчального матеріалу		Компетентності (здатності)	
	Рівень стандарту і профільний рівень	Тільки профільний рівень	Рівень стандарту і профільний рівень	Тільки профільний рівень
Дійсні числа (натуральні, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дій з ними	- властивості дій з дійсними числами; - правила порівняння дійсних чисел; - ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; - правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел; - правила округлення цілих чисел і десяткових дробів; - означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня; - властивості коренів; - означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їх властивості; - числові проміжки; - модуль дійсного числа та його властивості дробів; - означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня; - властивості коренів; - означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їх властивості; - числові проміжки; - модуль дійсного числа та його властивості		- розрізняти види чисел та числових проміжків; - порівнювати дійсні числа; - виконувати дії з дійсними числами; - використовувати ознаки подільності; - знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне двох чисел; - знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше; - створювати звичайний дріб у десятковий; - округлювати цілі числа й десяткові дробі; - використовувати властивості модуля до розв'язування задач	- знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел; - перетворювати нескінченний періодичний дріб у звичайний

Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	- відношення, пропорції; - основна властивість, пропорції; - означення відсотка; - правила виконання відсоткових розрахунків		знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка; розв'язувати основні задачі на відсотки, на пропорційні величини й пропорційний поділ; розв'язувати текстові задачі арифметичним способом	
Рціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення	- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; - означення одночлена та многочлена; правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів; - формули скороченого множення; - розклад многочлена на множники; - означення дробового раціонального виразу; - правила виконання дій з дробовими раціональними виразами; - означення та властивості логарифма; - основна логарифмічна тотожність; - означення синуса, косинуса, тангенса числового аргументу; - основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу; - формули зведення; формули додавання та наслідки з них	- означення області допустимих значень змінних, виразу зі змінними	виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення за заданих значень змінних	- доводити тотожності

Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ

Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння і нерівності. Системи лінійних рівнянь і нерівностей. Системи рівнянь, з яких хоча б одне рівняння другого степеня.	– рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною; нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною; – означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем; – методи розв'язування найпростіших раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та нескладних рівнянь, які зводяться до найпростіших; методи розв'язування найпростіших лінійних, квадратних, раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей та нескладних нерівностей, які зводяться до найпростіших	– методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем	– розв'язувати рівняння нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; – розв'язувати системи лінійних рівнянь нерівностей, а також ті, що зводяться до них; – розв'язувати найпростіші рівняння, що містять раціональні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази; – розв'язувати найпростіші нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні вирази; – розв'язувати рівняння й нерівності, використовуючи означення та властивості модуля; – застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей і графіків функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем; – аналізувати та досліджувати рівняння, їх системи та нерівності залежно від коефіцієнтів; – застосовувати рівняння, нерівності та системи рівнянь до розв'язування текстових задач	– розв'язувати рівняння й нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази; – розв'язувати ірраціональні рівняння й нерівності, а також їх системи; користуватися графічним методом розв'язування й дослідження рівнянь, нерівностей та систем; – розв'язувати рівняння й нерівності та їх системи з параметрами
--	--	---	--	--

Розділ: ФУНКЦІЇ				
Числові послідовності	- означення арифметичної та геометричної прогресій; - формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій; - формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій		- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії	
Функціональна залежність. Лінійні, квадратні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості	- означення функції, області визначення, області значень функції; - графік функції; - способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми	- означення функції, оберненої до заданої; - властивості періодичних функцій	- знаходити область визначення, область значень функції; - досліджувати на парність (непарність) функцію; - будувати графіки лінійних, квадратичних, степеневих, показникових, логарифмічних та тригонометричних функцій; - установлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком; - використовувати перетворення графіків функцій	- досліджувати на періодичність функцію; - використовувати періодичність функцій для розв'язування задач; - використовувати означення функції, оберненої до даної, для розв'язування задач
Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних та правила диференціювання	- означення похідної функції в точці; - фізичний та геометричний зміст похідної; - таблиця похідних функцій; - правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій	- правило знаходження похідної складеної функції; - рівняння дотичної до графіка функції в заданій точці	- знаходити похідні функцій; - знаходити числове значення похідної функції в заданого значення аргументу; - знаходити похідну суми, добутку і частки двох функцій; - знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці; - розв'язувати задачі з використанням	- знаходити похідну складеної функції - складати рівняння дотичної до графіка функції в точці

Дослідження функцій за допомогою похідної. Побудова графіків функцій	- достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; - екстремуми функцій; означення найбільшого й найменшого значень функції		- знаходити проміжки монотонності функцій; - знаходити екстремуми функцій за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функцій; - досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки; - розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень функції	
Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур	- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; - таблиця первісних функцій; правила знаходження первісних	- формула Ньютона-Лейбніца	- знаходити первісну, використовуючи її основні властивості; обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла	- застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла; розв'язувати нескладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла
Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЙ ІМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ				
Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Імовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	- означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень); - комбінаторні правила суми та добутку; - класичне означення ймовірності події; - означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення); - графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичних даних		- розв'язувати задачі, використовуючи перестановки, комбінації, розміщення (без повторень), комбінаторні правила суми та добутку; - обчислювати ймовірності випадкових подій, користуючись означенням комбінаторними схемами; - обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, моди, медіану, середнє значення)	

ГЕОМЕТРІЯ				
Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ				
Елементарні геометричні фігури на площині та їх властивості	- поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; - аксіоми планіметрії; - суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; - властивості суміжних та вертикальних кутів; - паралельні та перпендикулярні прямі; - відстань між паралельними прямими; - перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; - ознаки паралельності прямих; - теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса		застосовувати означення, ознаки та властивості елементарних геометричних фігур для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту	
Коло та круг	- коло, круг та їх елементи; - центральні, вписані кути та їх властивості; - дотична до кола та її властивості	властивості двох хорд, що перетинаються	застосовувати набуті знання для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту	
Трикутники	- види трикутників та їх основні властивості; - ознаки рівності трикутників; - медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості; - теорема про суму кутів трикутника; - нерівність трикутника; - середня лінія трикутника та її властивості; - коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; - теорема Піфагора; - співвідношення між сторонами й кутами прямокутного трикутника; - теорема синусів; - теорема косинусів; - подібні трикутники, ознаки подібності трикутників	- пропорційні відрізки прямокутного трикутника; - відношення площ подібних фігур	- класифікувати трикутники за сторонами та кутами; - розв'язувати трикутники; - застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів трикутників для розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту; - визначати елементи кола, описаного навколо трикутника, і кола, уписаного в трикутник	

Чотирикутники	- чотирикутник та його елементи; - паралелограм, його властивості й ознаки; - прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості; - трапеція, середня лінія трапеції та її властивості; - вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники; - сума кутів чотирикутника		- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Многокутники	- многокутник та його елементи; - периметр многокутника; - правильний многокутник та його властивості; - вписані в коло та описані навколо кола многокутники	- опуклий многокутник; - сума кутів опуклого многокутника	- застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Геометричні величини та вимірювання їх	- довжина відрізка, кола та його дуги; - величина кута, вимірювання кутів; - формули для обчислення площ трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора	- площа сегмента	- знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур; - обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга та сектора; - використовувати формули площ геометричних фігур для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Координати та вектори на площині	- прямокутна система координат на площині, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - рівняння прямої та кола; - поняття вектора, нульового вектора, модуля вектора - колінеарні вектори, протилежні вектори, рівні вектори, - координати вектора; - додаванням віднімання векторів, множення вектора на число; - кут між векторами; - скалярний добуток векторів	- розклад вектора за двома неколінеарними векторами; - властивості скалярного добутку векторів; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами	- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - складати рівняння прямої та рівняння кола; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - застосовувати вивчені формули й рівняння фігур для розв'язування задач	- застосовувати координати й вектори для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Геометричні переміщення	– основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення); – рівність фігур		– використовувати властивості основних видів геометричних переміщень для розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту	
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ				
Прямі та площини у просторі	– аксіоми та теореми стереометрії; – взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини в просторі, площин у просторі; – паралельність прямих, прямої та площини, площин; – паралельне проєктування; – перпендикулярність прямих, прямої та площини, двох площин; – теорема про три перпендикуляри; – відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами; – кут між прямими, прямою та площиною, площинами; – двогранний кут, лінійний кут двогранного	– ознака мимобіжних прямих; – ортогональна проєкція відстань між мимобіжними прямими	– застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих та площин для розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту; – знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі	
Многогранники, тіла обертання	– многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, розгортка призми й піраміди; тіла обертання, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера; – перерізи многогранників; – перерізи циліндра й конуса: осьові перерізи, перерізи площинами, паралельними їх основам; – переріз кулі площиною; – формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів призми та піраміди; – формули для обчислення об'ємів циліндра, конуса, кулі; – формули для обчислення площі сфери	– зрізана піраміда; – зрізаний конус	– розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл; – розрізняти розгортай основних видів многогранників (призм, пірамід) та розрізняти на розгортках елементи многогранників	

Координати та вектори у просторі	- прямокутна система координат у просторі, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - поняття вектор, модуль вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; - додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; - скалярний добуток векторів; - кут між векторами; - симетрія відносно початку координат та координатних площин	- рівняння сфери; - властивості скалярного добутку векторів; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами	- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - використовувати аналогію між векторами й координатами на площині та в просторі для розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту	- застосовувати координати та вектори для розв'язування стереометричних задач, зокрема задач практичного змісту
----------------------------------	---	--	--	---

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ

Кожна відповідь оцінюється за 12 бальною шкалою. Підсумковий бал рахується як середнє арифметичне за відповіді на усі запитання.

Оцінка знань абітурієнтів проводиться за 12-бальною шкалою. Використовуються наступні критерії.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Характеристики навчальних досягнень
початковий	1	Уміння розпізнавати один із кількох математичних об'єктів; читати і записувати числа, записувати математичний вираз або формулу; зображувати найпростіші геометричні фігури
	2	Уміння виконувати однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; упізнавати окремі математичні об'єкти і пояснювати свій вибір
	3	Уміння співставляти дані, або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями
середній	4	Уміння відтворювати означення математичних понять і формулювання тверджень; називати елементи математичних об'єктів; формулювати деякі властивості математичних об'єктів

	5	Уміння ілюструвати означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій; розв'язування завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
	6	Уміння ілюструвати означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; самостійно розв'язувати завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; запис математичного виразу, формули за словесним формулюванням і навпаки
достатній	7	Уміння застосовувати означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань в знайомих ситуаціях; знання залежності між елементами математичних об'єктів; самостійне розв'язання завдань без достатніх пояснень
	8	Уміння володіти навчальним матеріалом; розв'язування завдань з частковим поясненням; часткове аргументування математичних міркувань
	9	Уміння вільно володіти навчальним матеріалом; самостійно виконувати завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; виправляти допущені помилки; повністю пояснити математичні твердження; розв'язувати завдання з достатнім поясненням
високий	10	Знання, уміння і навички повністю відповідають вимогам програми: усвідомлення нових математичних ідей, фактів, уміння доводити математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; розв'язувати завдання з повним поясненням і обґрунтуванням
	11	Уміння вільно і правильно висловлювати відповідні математичні міркування, використовувати набуті знання і вміння в незнайомих ситуаціях; знати основні методи

		розв'язування завдань і вміння їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	12	Уміння виявляти варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язування математичної проблеми; уміння узагальнювати і систематизувати набуті знання; здатність до розв'язування нестандартних задач і вправ

Отримані бали переводяться в 200 бальну шкалу за наступною таблицею.

Таблиця переведення результатів співбесіди із 12 бальної шкали в 200 бальну

1	Не с к л а в	5	130	9	170
1,1		5,1	131	9,1	171
1,2		5,2	132	9,2	172
1,3		5,3	133	9,3	173
1,4		5,4	134	9,4	174
1,5		5,5	135	9,5	175
1,6		5,6	136	9,6	176
1,7		5,7	137	9,7	177
1,8		5,8	138	9,8	178
1,9		5,9	139	9,9	179
2	100	6	140	10	180
2,1	101	6,1	141	10,1	181
2,2	102	6,2	142	10,2	182
2,3	103	6,3	143	10,3	183
2,4	104	6,4	144	10,4	184
2,5	105	6,5	145	10,5	185
2,6	106	6,6	146	10,6	186
2,7	107	6,7	147	10,7	187
2,8	108	6,8	148	10,8	188
2,9	109	6,9	149	10,9	189
3	110	7	150	11	190
3,1	111	7,1	151	11,1	191
3,2	112	7,2	152	11,2	192
3,3	113	7,3	153	11,3	193
3,4	114	7,4	154	11,4	194
3,5	115	7,5	155	11,5	195
3,6	116	7,6	156	11,6	196
3,7	117	7,7	157	11,7	197
3,8	118	7,8	158	11,8	198

3,9	119	7,9	159	11,9	199
4	120	8	160	12	200
4,1	121	8,1	161		
4,2	122	8,2	162		
4,3	123	8,3	163		
4,4	124	8,4	164		
4,5	125	8,5	165		
4,6	26	8,6	166		
4,7	127	8,7	167		
4,8	128	8,8	168		
4,9	129	8,9	169		

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посібник / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О.К. Лопатін. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 424 с.

2. Бишовець Н.Г. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень: навч. посібник / Н.Г. Бишовець, А.І. Кузьмичов та ін. – Київ: Ліра-К, 2019. – 200 с.

3. Бишовець Н.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика з використанням табличного процесора MS Excel: навч. посібник. - Гельветика, 2021. – 234 с.

4. Білоусова Т.Г., Вигоднер І.В., Ляхович Т.П. Прикладна математика. – Гельветика, 2019. – 160с.

5. Бубняк Т.І. Вища математика: навч. посібник. – Львів: Новий світ-2000, 2023. – 436 с.

6. Бубняк Т.І. Вища та прикладна математика з основами системного аналізу: навч. посібник для здобувачів вищої освіти. Львів: 2022. – 330с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/186/1/%d0%9f%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba2022%d1%80.pdf>.

7. Величко О.М. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень: підручник / О.М. Величко, Т.Б. Гордієнко. – Олді+, 2021. – 672 с.

8. Вигоднер І.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник / І.В. Вигоднер, Т.П. Білоусова, Т.П. Ляхович – Гельветика, 2019. – 336 с.

9. Клепо В.Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посібник / В.Ю. Клепо, В.Л. Голець. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 594 с.

10. Лиман Ф.М. Вища математика: навч. посібник / Ф.М. Лиман, В.Ф. Власенко та ін. – університетська книга, 2023. – 616 с.

11. Петруня Ю.Є. Прийняття управлінських рішень / Ю.Петруня, В. Говоруха, Б. Литовченко та ін. - Центр навчальної літератури, 2019. – 216 с.

12. Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посібник / Л. І. Турчанінова, О. В. Доля. – Київ : Ліра-К, 2021. – 348 с.

13. Щетініна О.К. Вища та прикладна математика: в економічних прикладах та задачах. Практикум: навч. посібник / О.К. Щетініна та інші. – К.: КНТЕУ, 2019. – Ч.2.- 416 с

14. Pemberton M. Mathematics for Economists: An Introductory Textbook, Fifth Edition / M. Pemberton, N. Rau. - Manchester University Press, 2023. - 856 pp.

15. Shier D. Applied Mathematical Modeling: A Multidisciplinary Approach / D. Shier, K. Wallenius. - Taylor & Francis, 2019 – 472 pp.