

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Придунайська філія



МАУП

Кафедра «Суспільно-наукових дисциплін»

Затверджую:
Директор ПФ ПрАТ «ВІЗ
«МАУП»
проф. І. І. Меннікова Т.Р.
2021 р.



Схвалено на засіданні кафедри
«Суспільно-наукових дисциплін»
Протокол № 1 від 15.09.2021 р.
Завідувач кафедри
к.і.н. Дорошева А.О.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

спеціальності: 073 «Менеджмент»

(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня «бакалавр»

(назва освітнього рівня)

освітньої програми: 073 «Менеджмент»

(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації: «Менеджмент і адміністрування»

(назва спеціалізації)

Ізмаїл 2021

Розробник силябусу навчальної дисципліни:

Жоха Валерій Миколайович, викладач кафедри «Суспільно-наукових дисциплін».

Викладач:

Жоха Валерій Миколайович, викладач кафедри «Суспільно-наукових дисциплін».

Силябус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Суспільно-наукових дисциплін»

Протокол від 14.09.2021 №

Завідувач кафедри _____ Дорошева А.О.


(підпис)

Силябус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми 073 «Менеджмент» 14.09.2021р.

Керівник (гарант) освітньої програми _____


(підпис)

Сігалетю І.В.

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__»__ 20__ р.,
протокол № _____
(підпис) (ПБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__»__ 20__ р.,
протокол № _____
(підпис) (ПБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__»__ 20__ р.,
протокол № _____
(підпис) (ПБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__»__ 20__ р.,
протокол № _____

**ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»
Придунайська філія
Кафедра «Суспільно-наукових дисциплін»**

Назва дисципліни	<u>Вища математика</u>
Викладач (-і)	Жоха Валерій Миколайович
Портфоліо викладача (-ів)	--
Контактний тел.	04841-77-903
E-mail:	-
Сторінка дисципліни на сайті	http://izmail.maup.com.ua
Консультації	Графік консультацій: другий, четвертий четверг місяця – 14.40-17.00

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання
	денна
Курс	1
Семестр	1-й
Обсяг кредитів	4
Обсяг годин, в тому числі:	120 годин
Аудиторні години:	34 лекційних та 34 семінарських (практичних) годин
Модульний контроль	1 модульна контрольна робота
Самостійна робота Індивідуальні самостійні роботи	52 годин надається студенту під час вивчення кожної теми курсу
Форма семестрового контролю	Екзамен

2. Мета та цілі навчальної дисципліни

2.1 Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Вища та прикладна математика» ознайомлює студентів з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і прикладних завдань інформаційної діяльності й управління; сформуванню в них умінь виконувати математичний аналіз систем управлінської діяльності; сприяти розвитку логічного мислення. Якісна математична освіта є стрижневою складовою професійної компетентності бакалавра, який повинен володіти методами математичного моделювання, кількісного та якісного аналізу, обробки інформації, прогнозування та оптимізації. Знання, здобуті при вивченні вищої математики, широко застосовуються у навчальних курсах математичного програмування, макро та мікроекономіки, маркетингу,

менеджменту, в інших спеціалізованих курсах управлінської діяльності. Навчальна програма містить необхідний мінімум знань з таких розділів математики: лінійна і векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння, ряди. Вона ґрунтується на відповідній нормативній програмі фундаментального циклу освітньо-професійної підготовки бакалаврів економіки та підприємництва, затвердженій Міністерством освіти і науки України.

2.2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Пререквізити. Вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із базових дисциплін математичного циклу («Алгебра», «Геометрія») цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

Постреквізити. Матеріал дисципліни стане теоретичним підґрунтям подальшого вивчення інших курсів, таких, «Статистика», «Математичне програмування», цілеспрямовано зв'язаних з кількісним аналізом реальних економічних явищ, для підготовки магістерської роботи.

2.3. Мета вивчення дисципліни

«Вища та прикладна математика» – нормативна навчальна дисципліна, що належить до циклу математичних та економічних навчальних дисциплін підготовки бакалаврів спеціальності 073 «Менеджмент». Предметом вивчення курсу є математичні методи вищої та прикладної математики, що використовуються при вирішенні професійних задач, притаманних економічній та управлінській діяльності. Оволодіння теоретичними засадами курсу передбачає знання, набуті при вивченні арифметики, алгебри та геометрії в рамках програми середньої школи.

Мета навчальної дисципліни – ознайомлення студентів з теоретичними основами вищої та прикладної математики та формування у них навичок логічного мислення, здатності аналізувати, абстрагувати, моделювати, формалізувати та алгоритмізувати задачі, що виникають у рамках їх професійної діяльності.

2.4. Завдання вивчення дисципліни.

- надати студентам необхідний мінімум теоретичних знань з математики;
- розвинути математичне і логічне мислення у студентів;
- ознайомити студентів з необхідними математичними засобами, що потрібні для використання при вивченні і дослідженні інформаційних, управлінських та інших процесів в управлінській діяльності;
- виробити у студентів практичні навички із застосування одержаних теоретичних знань у розв'язанні ряду ділових задач;
- підготувати студентів до вивчення фахових дисциплін навчального плану («Програмування», «Економетрика», «Статистика» та ін.)

Серед загальних компетенцій, які формуються в процесі вивчення навчальної дисципліни:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між соціально-економічними явищами та процесами;
- здатність до застосовування концептуальних і базових знань, розуміння предметної області і професії менеджера.

2.5. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2.6. Результати навчання.

ПРН 2. Зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

3. Політика дисципліни

Студент дотримується правил академічної доброчесності відповідно до «**Положення щодо впровадження системи академічної доброчесності в Придунайській філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП»**, ухваленого рішенням Вченої ради Придунайської філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП» (протокол від 17.12.2019 р.) та «**Положення щодо впровадження системи забезпечення академічної доброчесності кафедри права Придунайської філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП»** (протокол засідання кафедри права від 30.06.2020 р., ухвалено рішенням Вченої Ради Придунайської філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП» від 27.08.2020 р.).

Вимоги викладача:

- обов'язкове відвідування навчальних занять;
- активність студента під час практичних занять;
- своєчасне виконання завдань самостійної роботи;
- відпрацювання занять, що були пропущені або не підготовлені (незадовільні оцінки) на консультаціях;

- опрацювання теоретичного матеріалу та практичних завдань, які надані в курсі «Вища математика» на платформі Google Classroom (код класу надається викладачем на першому занятті).

Не допустимо:

- пропуск занять без поважних причин;
- запізнення на заняття;
- користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (за винятком дозволу викладача при зверненні до текстів нормативно-правових актів, а також при необхідності виконання певних завдань, передбачених навчальною дисципліною);
- списування.

Розподіл балів, що присвоюються студентам з навчальної дисципліни «Вища математика», є сумою балів за виконання практичних завдань та самостійну роботу з врахуванням балів, отриманих під час іспиту.

Студент, який не з'являвся на заняття (незалежно від причин) повинен відпрацювати пропущені заняття (незалежно від причини пропуску) та відпрацювати незадовільні оцінки під час консультацій.

4. Програма навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання			
	усього	у тому числі		
		Л	П	с.р
1	2	3	4	7
Розділ 1: Лінійна алгебра				
Тема 1. Матриці та операції над ними. Визначники	8	2	2	4
Тема 2. Розв'язання систем лінійних рівнянь	8	2	2	4
Тема 3. Векторна алгебра	8	2	2	4
<i>Разом годин за розділом 1:</i>	24	6	6	12
Розділ 2: Аналітична геометрія				
Тема 4. Системи координат. Пряма та площина у просторі	12	4	4	4
Тема 5. Криві та поверхні другого порядку	12	4	4	4
<i>Разом годин за розділом 2:</i>	24	8	8	8
Розділ 3: Основи математичного аналізу				
Тема 6. Функції та границі	12	4	4	4
Тема 7. Похідна та диференціал функції	12	4	4	4
Тема 8. Застосування похідної для дослідження функції	16	4	4	8

<i>Разом годин за розділом 3:</i>	40	12	12	16
Розділ 4:Інтегральне обчислення				
Тема 9. Невизначений інтеграл.	16	4	4	8
Тема 10. Визначений інтеграл	16	4	4	8
<i>Разом годин за розділом 3:</i>	32	8	8	16
<i>Разом за курс</i>	120	34	34	52

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна к-сть годин
лекції	34
семінарські заняття / практичні	34
самостійна робота	52

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний\ вибірковий
2021	1-й	073 Менеджмент	1	нормативна

7. Зміст дисципліни.

7.1 Календарно-тематичний план.

Розділ 1. Лінійна алгебра

Тема 1. Визначники та матриці

Означення визначника, правила обчислення визначників другого і третього порядку. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розкладання визначника по елементах будь-якого ряду. Властивості визначників. Поняття про визначники n-го порядку. Означення, типи матриць. Основні особливі матриці (квадратна, трикутна, діагональна, нульова, одинична). Порівняння матриць. Дії з матрицями: додавання, множення на число, на матрицю, їх властивості. Зворотня матриця.

Тема 2. Розв'язання систем лінійних рівнянь

Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Означення розв'язку, сумісної або несумісної, визначеної або невизначеної системи. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера. Еквівалентні перетворення, метод Гаусса-Жордана послідовного вилучення змінних для розв'язування систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Численні та загальні розв'язки системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 3. Вектори. Лінійний векторний простір

Означення вектора, типи векторів, порівняння векторів. Дії над векторами: транспортування, додавання, множення вектора на число, скалярний добуток векторів; властивості цих операцій, їх геометрична ілюстрація. Довжина (норма) вектора, її властивості. Кут між векторами. Означення лінійного простору. Означення та основні теореми про лінійну залежність, лінійну незалежність елементів лінійного простору. Базис лінійного простору. Основні теореми про базис: єдність розкладу, лінійна залежність $(n + 1)$ елементів. Розмірність лінійного простору. Координати елементів простору за даним базисом.

Розділ 2. Аналітична геометрія

Тема 4. Системи координат, пряма та площина

Прямокутна декартова система координат на площині. Рівняння прямої на площині: з кутовим коефіцієнтом, загальне, в'язки прямих, через задану точку, через дві точки, у відрізках на координатних осях, нормальне; віддаль та відхилення точки від заданої прямої. Взаємне розміщення двох прямих: перетин прямих, умови паралельності та перпендикулярності, кут між прямими. Графічне розв'язування систем лінійних рівнянь або нерівностей з двома змінними. Координати точки у просторі. Загальне рівняння площини у тривимірному просторі, нормальне рівняння. Віддаль і

відхилення точки від площини. Рівняння прямої у тривимірному просторі як переріз двох площин.

Тема 5. Криві та поверхні другого порядку.

Класифікація кривих другого порядку. Канонічні рівняння кривих другого порядку: кола, еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду.

Розділ 3. Основи математичного аналізу

Тема 6. Функції та границі Функції.

Сталі та змінні величини. Визначення функції. Область визначення функції, способи її завдання: табличний, графічний, аналітичний, описовий. Складені функції (задані суперпозицією). Монотонні, парні, непарні, опуклі та вгнуті, обмежені та необмежені функції. Класифікація функцій. Елементарні функції. Алгебраїчні функції. Границі. Границя змінної величини. Границя функції. Означення границі функції в точці за Гейне та за Коші, їх еквівалентність. Нескінченно малі, їх основні властивості. Порівняння нескінченно малих величин. Еквівалентні функції, їх використання при знаходженні границі відношення функцій. Основні теореми про границі. Перша та друга визначні границі. Таблиця найважливіших границь.

Тема 7. Похідна та диференціал функції.

Похідна функції. Означення похідної, її геометричний смисл. Правила диференціювання функції. Похідні основних елементарних функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Теоретичний смисл диференціалу. Диференціал функції, його геометричний смисл. Властивості диференціалу. Диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.

Тема 8. Застосування похідної для дослідження функції

Застосування похідної до знаходження границі функції. Дослідження функцій за допомогою диференціального числення та побудова їх графіків. Умови монотонності функції, необхідні, достатні умови екстремуму функції. Умови опуклості, угнутості, перегину функції. Асимптоти функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Застосування похідної до дослідження функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на інтервалі.

Розділ 4. Інтегральне обчислення

Тема 9. Невизначений інтеграл

Первісна і невизначений інтеграл, його властивості. Поняття первісної функції, невизначеного інтегралу. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування. Методи інтегрування: заміною змінної, за частинами. Інтегрування тригонометричних функцій. Раціоналізуючи підстановки. Поняття про класи інтегрованих функцій, критерій інтегрованості.

Тема 10. Визначений інтеграл

Зв'язок між визначеним і невизначеним інтегралами (формула Ньютона-Лейбніця). Означення визначеного інтегралу, його геометричний смисл та основні властивості: перестановка меж інтегрування, адитивність відносно меж, лінійність інтегрування, диференціювання за межами інтегрування. Зв'язок між визначеним і невизначеним інтегралом. Нижня і верхня інтегральні суми. Формула Ньютона-Лейбніця. Методи обчислення визначеного інтегралу. Інтегрування у визначеному інтегралі: заміною змінної та за частинами. Розв'язування геометричних задач за допомогою визначених інтегралів. Застосування визначеного інтегралу до вираховування деяких величин. Площа плоскої фігури.

7.2 Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені

7.3 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обчислення визначників 3-го порядку	2
2	Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Крамера	2
3	Дії над векторами. Норма вектору. Лінійна залежність та незалежність елементів лінійного простору	2
4	Рівняння прямої. Кут між двома прямими. Площина у тривимірному просторі	4
5	Поверхні другого порядку	4
6	Область визначення функції	4
7	Обчислення похідних функцій	4
8	Побудова графіків функцій за допомогою похідних	4
9	Основні методи інтегрування	4
10	Засоби обчислення визначеного інтегралу	4
	Усього годин	34

7.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проробка лекційного матеріалу	26
2	Підготовка до практичних занять	\26
	Разом	52

8. Форми і методи навчання.

Основними видами навчальних аудиторних занять є лекції, практичні заняття, консультації онлайн та офлайн.

9. Система оцінювання та вимоги.

Оцінювання знань здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у ПрАТ «ВНЗ «МАУП» (<https://drive.google.com/file/d/1ENRncPY-dU2qLke7awVKn1OdfG88Hg8D/view>)

№ п/п	критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю	кількість балів
1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання, раціонально розв'язує задачі, виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу.	25 балів

2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, розв'язання задач, переважно, правильні, однак допускає певні неточності.	15-24 бали
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, розв'язання завдань правильні на 1/3 (одну третину) .	10-14 бали
4.	студент виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний розв'язати більшу кількість завдань, не розуміє умови, тощо.	0-9 балів

10. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Підсумковий семестровий контроль з навчальної дисципліни «Вища математика» проводиться у формі заліку. Залік оцінюється максимально у **50** балів.

Студент допускається до семестрового контролю, якщо він виконав всі види робіт, які передбачені силябусом та робочою програмою навчальної дисципліни та відвідав всі аудиторні заняття, які передбачені розкладом.

Оцінювання знань студентів з навчальних дисциплін, формою підсумкового контролю яких є залік, здійснюється на основі виконання всіх видів навчальної діяльності, поточного контролю та заліку. При оцінюванні результатів заліку 50 балів розподіляються між кількістю питань.

11. Орієнтовний перелік питань до заліку по дисципліні «Вища математика»

1. Матриці. Дії над матрицями.
2. Визначники другого та третього порядків
3. Мінори. Алгебраїчні доповнення. Обернена матриця.
4. Системи лінійних рівнянь. Способи їх розв'язання.
5. Координати точки на площині і у просторі.
6. Відстань між двома точками. Ділення відрізка у даному відношенні.
7. Рівняння лінії в декартових координатах.
8. Криві другого порядку. Канонічні рівняння кривих.
9. Канонічні рівняння кривих другого порядку. Еліпс.
10. Канонічні рівняння кривих другого порядку. Гіпербола.
11. Канонічні рівняння кривих другого порядку. Парабола.
12. Вектор на площині та у просторі.
13. Проекції вектора на вісь.
14. Розкладання вектора за компонентами на координатні вісі.
15. Нелінійні операції над векторами.
16. Площина. Рівняння площини.
17. Пряма лінія у просторі.
18. Множини. Підмножини. Дії над множинами. Числові множини.
19. Комплексне число. Його складові. Алгебраїчна та тригонометрична форми запису.
20. Модуль комплексного числа. Дії над комплексними числами.
21. Функція. Область визначення та область значень функції.

22. Основні властивості функції: парність, періодичність, монотонність, обмеженість, неперервність.
23. Найпростіші функції та їх графіки.
24. Складені та обернені функції.
25. Числові послідовності. Обмежені та монотонні послідовності.
26. Границя послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності.
27. Границя функції у точці. Основні теореми про границі. Чудові границі.
28. Неперервність функції у точці та на множині. Основні властивості.
29. Означення похідної. Таблиця похідних основних елементарних функцій.
30. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання.
31. Диференціал функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків.
32. Дослідження функції за допомогою похідної. Правило Лопіталя.
33. Поняття первісної та невизначеного інтеграла.
34. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.
35. Табличний метод інтегрування та метод заміни. Внесення функції під знак диференціала.
36. Метод інтегрування за частинами.
37. Означення визначеного інтеграла та його властивості.
38. Формула Ньютона-Лейбніца. Використання визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур.

12.Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендовані джерела інформації

Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни Вища та прикладна математика, модуль 1 – Вища математика. Для студентів напряму 6.030601 менеджмент, усіх форм навчання. / Укладач С.К. Демяненко – Ізмаїл, Придунайська філія МАУП, 2013 – 224 с.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Вища та прикладна математика” модуль 1 – Вища математика. Для студентів напряму 6.030601 менеджмент, усіх форм навчання. / Укладач С.К. Демяненко – Ізмаїл, Придунайська філія МАУП, 2013 – 224 с.

Рекомендована література

Базова

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – кн. 1. Основні розділи / Г. И. Призва, В. В. Плахотник, Л. Д. Гординський та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. – 400 с.

2. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – Кн. 2. Спеціальні розділи / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. – 368 с.

3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие для студентов вузов. - 6-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 405 с.

4. Авраменко В. І., Карімов І. К. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. – 254 с.

5. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: навчальний посібник – К.: КНЕУ, 2004 – 452 с.

6. Федоренко І.К. Дослідження операцій в економіці: підручник. – К.: Знання, 2007. – 558 с.

Допоміжна

7. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підручник. – 3-тє вид., випр. і доп. – К.: Знання, 2007. - 454 с.

8. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посібник / Р.К. Чорней, О.Ю. Дюженкова, О.Б. Жильцов та ін.. За редакцією Р. К. Чорнея. - К.: МАУП, 2003.- 328 с.

9. Грищенко В. О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум: Навч. посіб. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2002. – 164 с.

10. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник. К.: ВІПОЛ, 2000.

14. Інформаційні ресурси

