

Київський національний торговельно-економічний університет
Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ

Кафедра інформаційних технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища та прикладна математика

повна назва навчальної дисципліни

для підготовки
студентів ступеня
вищої освіти

бакалавр

молодший бакалавр,
бакалавр чи магістр

року набору

2020

галузі знань

05 Соціальні та поведінкові науки

шифр і назва галузі знань

спеціальності

051 Економіка

шифр і найменування спеціальності

освітня програма

Економіка бізнесу

назва освітньої програми

академічні групи

ЕП-20

шифри академічних груп

статус дисципліни

обов'язкова

Харків, 2020 рік

Розробник:

Синекоп Микола Сергійович,
завідувач кафедри інформаційних технологій,
доктор технічних наук, професор

прізвище, ім'я, по батькові повністю, посада повністю, науковий
ступінь, вчене звання повністю

10.09.2020 р.

Гарант освітньої програми

Гавриш Ольга Миколаївна,
доцент кафедри міжнародного бізнесу,
фінансів та обліку, кандидат економічних наук,
доцент

прізвище, ім'я, по батькові повністю, посада повністю, науковий
ступінь, вчене звання повністю

10.09.2020 р.

Програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри
Інформаційних технологій

назва кафедри

протокол від 10.09.2020 р. № 01.

Програму розглянуто та затверджено на засіданні методичної комісії інституту,
протокол від 11.09.2020 р. № 1.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 051 Економіка галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач; напрацювання навичок самостійного вивчення наукової літератури з математичних дисциплін; дослідження прикладних проблем і набуття вміння математичного формулювання практичних задач; розвинення інтелекту студентів і формування вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методологія математичного моделювання економічних процесів з використанням теорії ймовірностей та математичної статистики.

Міждисциплінарні зв'язки вивчення навчальної дисципліни ґрунтуються на знаннях навчальних дисциплін з математики за повну середню школу (Геометрія, Алгебра) та є основою для подальшого засвоєння навчальних дисциплін, таких як, «Економічна інформатика», «Статистика», «Макроекономіка», «Економічний аналіз», «Управлінський облік», «Моделювання фінансово-господарської діяльності підприємства».

Мова викладання – українська

2. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Навчальна дисципліна забезпечує набуття студентами:

загальних компетентностей:

ЗК 1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК 00. ...

фахових компетентностей:

ФК 8. Здатність управляти проектами та реалізовувати їх результати в сфері господарської діяльності;

ФК 00. ...

програмних результатів навчання:

ПРН 6. Демонструвати знання наукових засад і розуміння практичних аспектів підвищення ефективності економічної діяльності суб'єктів господарювання;

ПРН 00. ...

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Аналітична геометрія.

Визначення матриці. Визначення елементів матриці. Додавання матриць та множення на число. Добуток матриць. Властивості арифметичних операцій. Транспонування матриць. Властивості транспонованих матриць. Визначник матриці. Обчислення визначників матриць другого і третього порядків. Властивості визначників. Алгебраїчне доповнення. Обернена матриця. Властивості оберненої матриці. Способи знаходження оберненої матриці.

Визначення системи лінійних рівнянь. Розв'язки системи лінійних рівнянь. Множина рішень системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці. Правило рішення довільної системи лінійних рівнянь. Методи розв'язку системи лінійних рівнянь. Метод Крамера. Матричний метод. Метод Жордана-Гауса.

Прямокутник координати в просторі. Вектори. Лінійні операції над векторами. скалярний і векторний добуток. Мішаний добуток.

Лінії та їх рівняння. Рівняння прямої на площині. Криві другого порядку. Рівняння площини та прямої у просторі.

Тема 2. Вступ до математичного аналізу

Послідовності. Властивості послідовностей. Дії над послідовностями. Границя послідовності. Нескінченно малі послідовності. Властивості нескінченно малих послідовностей. Операції над границями послідовностей. Нескінченно великі послідовності. Границя функції. Визначення границі. Операції над границями. Границі функцій та нерівності. Границя функції на нескінченності. Односторонні границі. Розкриття невизначеностей. Чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Неперервність функції в точці і на інтервалі. Точки розриву функції

Тема 3. Похідна функції однієї змінної

Похідна функції. Визначення похідної. Геометричний зміст похідної. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Властивості похідної. Похідна суми, різниці, добутку та частки функцій. Похідна складної та оберненої функції. Диференціювання неявно заданих функцій. Диференціювання параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідні вищих порядків неявно заданої функції. Похідні вищих порядків від функцій, заданих параметрично.

Тема 4. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Аналіз і побудова графіків функцій

Диференціал функції. Основні властивості диференціалів. Основні теореми диференціального числення. Правила Лопіталю. Розкриття невизначеностей різних видів.

Зростання і спадання функцій. Максимум і мінімум функції. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка

Тема 5. Функції декількох змінних. Екстремуми функції декількох змінних

Похідні функції декількох змінних. Часткові похідні першого порядку та їх геометричний зміст. Графічний зміст частинних похідних функції двох змінних. Градієнт функції. Диференціювання складних і неявних функцій. Складна функція. Випадок однієї незалежної змінної. Складна функція. Випадок декількох незалежних змінних. Неявна функція однієї змінної. Неявна функція декількох змінних. Часткові похідні і диференціали вищих порядків. Теорема Шварца.

Екстремум функції n змінних. Стаціонарні точки функції декількох змінних. Градієнт функції. Матриця Гессе функції. Необхідна умова локального екстремуму. Квадратична форма. Знаковизначеність квадратної матриці. Достатня умова локального екстремуму. Критерій Сильвестра знаковизначеності матриці Гессе. Кутовий мінор k -го порядку. Алгоритм відшукування екстремумів

Тема 6. Невизначений інтеграл. Інтегрування раціонального дробу

Первісна функція. Поняття невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця найпростіших інтегралів. Основні методи інтегрування. Метод інтегрування підстановкою (заміна змінної). Метод інтегрування частинами.

Правильні і неправильні дроби. Розкладання правильного дробу на найпростіші дроби. Методи визначення коефіцієнтів розкладання раціонального дробу на найпростіші. Метод невизначених коефіцієнтів. Метод часткових значень. Інтеграли від найпростішого дробу.

Тема 7. Визначений інтеграл

Основні поняття. Властивості визначених інтегралів. Формула Ньютона – Лейбница. Особливості інтегрування визначених інтегралів методом заміни змінних. Невласні інтеграли. Інтеграли з нескінченними границями (1-го роду). Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 1 роду. Інтеграли від необмежених функцій (2-го роду). Ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів 2-го роду.

Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей

Основні поняття теорії ймовірностей. Випробування і події. Вибірковий простір і події. Види випадкових подій. Ймовірності подій. Апріорна ймовірність. Емпірична (апостеріорна) ймовірність. Відносна частота. Суб'єктивна ймовірність. Безумовна ймовірність. Ймовірність спільних подій. Основні формули комбінаторики. Правила рахунку.

Тема 9. Основні правила і теореми.

Загальне правило додавання ймовірностей. Правило додавання ймовірностей несумісних подій. Правило додавання ймовірностей вичерпних подій. Умовна ймовірність. Дерево рішень. Статистична незалежність. Правило множення ймовірностей. Теорема Байєса.

Тема 10. Основні характеристики дискретних випадкових величин. Закони розподілу дискретних випадкових величин

Розподіл дискретної випадкової величини. Математичне очікування дискретної випадкової величини. Дисперсія і стандартне відхилення дискретної випадкової величини. Математичне очікування, дисперсія та стандартне відхилення суми двох випадкових величин. Коваріація та її застосування у фінансовій справі. Очікувана доходність і ризик портфельних інвестицій

Біноміальний розподіл. Властивості біноміального розподілу. Гіпергеометричний розподіл. Властивості гіпергеометричного розподілу. Розподіл Пуассона. Властивості розподілу Пуассона.

Тема 11. Основні характеристики неперервних випадкових величин. Нормальний та інші неперервні розподіли

Функція розподілу ймовірностей випадкової величини. Визначення функції розподілу. Властивості функції розподілу. Графік функції розподілу. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Визначення щільності розподілу. Ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Визначення функції розподілу по відомій щільності розподілу. Властивості щільності розподілу. Ймовірнісний сенс щільності розподілу. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Математичне очікування. Медіана і мода. Дисперсія.

Нормальний розподіл. Властивості нормального розподілу. Щільність нормального розподілу. Нормальний стандартизований розподіл. Квантілі функції розподілу ймовірностей. Визначення значення квантіля для заданої ймовірності (Зворотна задача). Перевірка гіпотези про нормальний розподіл. Розподіл середніх значень вибірок з генеральної сукупності. Стандартна помилка середнього. Вибірки з генеральних сукупностей, розподіл яких відрізняється від нормального. Центральна гранична теорема. Властивості

вибіркового розподілу середніх. Вибірковий розподіл часток. Стандартна помилка частки ознаки. Рівномірний розподіл. Експонентний розподіл.

Тема 12. Введення в збір даних. Описові статистики

Визначення. Типи даних. Основні характеристики вибіркової сукупності. Середнє значення розподілу. Середнє арифметичне. Медіана. Мода. Квартилі. Варіація розподілу. Розмах. Міжквартильний розмах. Вибіркова дисперсія. Середнє квадратичне (вибіркоче стандартне) відхилення. Коефіцієнт варіації. Форма розподілу. Коваріація і коефіцієнт кореляції. Обчислення статистичних параметрів генеральної сукупності. Правило Б'єнаме-Чебишова. Емпіричне правило.

Тема 13. Побудова довірчих інтервалів

Побудова довірчого інтервалу для математичного очікування генеральної сукупності при відомому стандартному відхиленні. Побудова довірчого інтервалу для математичного очікування генеральної сукупності при невідомій дисперсії. Розподіл Стюдента. Степені свободи статистики. Побудова довірчого інтервалу для частки ознаки в генеральній сукупності. Визначення обсягу вибірки для оцінки математичного очікування та частки ознаки. Обчислення оцінок і обсягу вибірок, взятих з кінцевої генеральної сукупності. Застосування довірчих інтервалів в аудиторській справі. Оцінка суми елементів генеральної сукупності. Оцінка різниці. Одностороння оцінка частки порушень встановлених правил.

Тема 14. Парна лінійна регресія

Парна лінійна регресія та її елементи. основні припущення при побудові регресії. Оцінювання параметрів. Метод найменших квадратів. Властивості параметрів лінійної регресії. Умовне середнє значення залежної змінної. Залишки та їх властивості. Теорема Гауса-Маркова. Аналіз дисперсій. Степені вільності. Числові критерії адекватності регресійної моделі реальним економічним процесам. Коефіцієнт детермінації. Побудова довірчих інтервалів параметрів генеральної сукупності. Перевірка моделі на адекватність за F-критерієм Фішера. Гіпотеза про значиму відмінність від нуля одного з коефіцієнтів лінійної регресії. Точковий та інтервальний прогноз умовного математичного очікування. Прогноз реального значення незалежної змінної за допомогою побудованої моделі.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Обсяги та структура навчальної дисципліни за навчальними роками

Форма навчання	Вид навчальних занять	Навчальні роки							
		2020/2021		2021/2022		2022/2023		2023/2024	
		Осінь	Весна	Осінь	Весна	Осінь	Весна	Осінь	Весна
Денна повна	Лекційні заняття	28							
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття	28							
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів	124							
	Усього годин	180							
Денна скорочена	Лекційні заняття								
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття								
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів								
	Усього годин								
Заочна повна	Лекційні заняття	6							
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття	6							
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів	168							
	Усього годин	180							
Заочна скорочена	Лекційні заняття								
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття								
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів								
	Усього годин								

4.2. Структура навчальної дисципліни за формами навчання

Теми дисципліни	Обсяг у годинах																							
	денна форма												заочна форма											
	повна						скорочена						повна						скорочена					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					усього	у тому числі				усього	у тому числі					усього
		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС	
Тема 1. Елементи лінійної алгебри. елементи векторної алгебри. аналітична геометрія.	10	2		2		6							10	2		2		6						
Тема 2. Вступ до математичного аналізу.	10	2		2		6							10					10						
Тема 3. Похідна функції однієї змінної	10	2		2		6							10	2		2		6						
Тема 4. Диференціал функції. основні теореми диференціального числення. аналіз і побудова графіків функцій.	10	2		2		6							10					10						
Тема 5. Функції декількох змінних. екстремуми функції декількох змінних.	10	2		2		6							10					10						
Тема 6. Невизначений інтеграл. інтегрування раціонального дробу.	12	2		2		8							12					12						
Тема 7. Визначений інтеграл.	24	2		2		20							24					24						
Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей.	24	2		2		20							24	2		2		20						

Тема 9. Основні правила і теореми.	10	2		2		6						10				10					
Тема 10. Основні характеристики дискретних випадкових величин. закони розподілу дискретних випадкових величин.	10	2		2		6						10				10					
Тема 11. Основні характеристики неперервних випадкових величин. нормальний та інші неперервні розподіли.	10	2		2		6						10				10					
Тема 12. Введення в збір даних. описові статистики.	10	2		2		6						10				10					
Тема 13. Побудова довірчих інтервалів	10	2		2		6						10				10					
Тема 14. Парна лінійна регресія	20	2		2		16						20				20					
Курсова робота (проект)																					
Усього годин / кредитів ECTS	180/6	28		28		124						180/6	6		6		168				

Навчальні матеріали з освітнього компоненту доступні на Порталі навчальних ресурсів та інформаційної підтримки освітнього процесу інституту: <https://edu.htei.kh.ua/course/view.php?id=0000>.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Аналітична геометрія

1. Повторення довідкового матеріалу шкільної програми з математики: формули скороченого множення, степені, корені, квадратні рівняння, логарифми та їх властивості, тригонометричні тотожності.
2. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Ж. Гаусса.
3. Криві другого порядку, канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи, параболи. Поверхні другого порядку.

Тема 2. Вступ до математичного аналізу

1. Елементарні функції та їх суперпозиції.
2. Обернена функція та її неперервність.

Тема 3. Похідна функції однієї змінної.

1. Похідні елементарних функцій.
2. Формула Тейлора для многочлена. Формула Маклорена.

Тема 4. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Аналіз і побудова графіків функцій.

1. Диференціали елементарних функцій.
2. Знаходження най більшого і найменшого значень функції на відрізку.

Тема 5. Функції декількох змінних. Екстремуми функції декількох змінних.

1. Похідні вищих порядків від функції двох змінних.
2. Поняття про найбільше та найменше значення функцій двох змінних в області.

Тема 6. Невизначений інтеграл. Інтегрування раціонального дробу.

1. Інтегрування раціональних функцій.
2. Тригонометричних функцій.
3. Функцій з ірраціональними виразами
4. Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних раціональних дробів.
5. Універсальна тригонометрична підстановка.

Тема 7. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли

1. Умови існування визначеного інтеграла.
2. Інтегрування деяких розривних функцій.
3. Формула знаходження середнього значення функції на відрізку.
4. Наближене обчислення визначених інтегралів.

Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей

1. Короткі історичні відомості про етапи розвитку та становлення теорії ймовірності.

Тема 9. Основні правила і теореми

1. Правила додавання несумісних подій.

**Тема 10. Основні характеристики дискретних випадкових величин.
Закони розподілу дискретних випадкових величин**

1. Формули обчислення середнього квадратичного відхилення дискретної величини.

2. Біноміальний розподіл

**Тема 11. Основні характеристики неперервних випадкових величин.
Нормальний та інші неперервні розподіли**

1. Формули знаходження характеристик неперервних випадкових величин.

2. Рівномірний розподіл та його характеристики.

Тема 12. Введення в збір даних . Описові статистики

1. Основні задачі математичної статистики.

Тема 13. Побудова довірчих інтервалів

1. Визначення обсягу вибірки для оцінки математичного сподівання.

Тема 14. Парна лінійна регресія

1. Поняття про криволінійну та множинну кореляцію.

Зміст, порядок виконання та критерії оцінювання самостійної роботи студентів наведено на Порталі навчальних ресурсів та інформаційної підтримки освітнього процесу інституту: <https://edu.htei.kh.ua/course/view.php?id=0000>.

Організація самостійної роботи студентів регламентується наступними нормативними документами:

- Положенням про самостійну роботу студентів Харківського торговельно-економічного-інституту КНТЕУ;

- Положенням про організацію освітнього процесу у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ.

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ, ПЕРЕДБАЧЕНІ НАВЧАЛЬНИМ ПЛАНОМ

Не передбачено навчальним планом

7. ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

	Рейтингові оцінки	Макс. бали за формами навчання	
		денна	заочна
1	Поточний контроль	60	60
1.1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Аналітична геометрія		
	Оцінювання залишкових знань з математики (за матеріалами шкільної програми)	3	
1.2	Тема 2. Вступ до математичного аналізу		

	Рейтингові оцінки	Макс. бали за формами навчання	
		денна	заочна
	Виконання аудиторних практичних завдань	1	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.3	Тема 3. Похідна функції однієї змінної		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	2	
1.4	Тема 4. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Аналіз і побудова графіків функцій		
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	2	
1.5	Тема 5. Функції декількох змінних. Екстремуми функції декількох змінних.		
	Виконання аудиторних практичних завдань	1	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.6	Тема 6. Невизначений інтеграл. Інтегрування раціонального дробу		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	1	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	1	
1.7	Тема 7. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	2	
1.8	Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей		
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.9	Тема 9. Основні правила і теореми		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	2	
1.10	Тема 10. Основні характеристики дискретних випадкових величин. Закони розподілу дискретних випадкових величин		
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.11	Тема 11. Основні характеристики неперервних випадкових величин. Нормальний та інші неперервні розподіли		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	

	Рейтингові оцінки	Макс. бали за формами навчання	
		денна	заочна
	Виконання самостійної роботи	2	
1.12	Тема 12. Введення в збір даних . Описові статистики		
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.13	Тема 13. Побудова довірчих інтервалів		
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
1.14	Тема 14. Парна лінійна регресія		
	Опитування теоретичних питань теми	1	
	Виконання аудиторних практичних завдань	2	
	Розв'язання домашніх завдань	1	
	Виконання самостійної роботи	2	
1.15	Додаткові бали	2	
2	Підсумковий семестровий контроль (письмова екзаменаційна робота)	40	40
2.1	Завдання на оцінювання теоретичних знань	5	
2.2	Завдання на оцінювання практичних навичок (розрахунково-аналітичне)	35	
3	Оцінка з дисципліни	100	100

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється за 100-баловою шкалою та шкалою ЄКТС. Умовою допуску до підсумкового семестрового контролю є виконання програми навчальної дисципліни і отримання оцінки за виконання завдань поточного контролю не менше ніж 36 балів. Мінімальна загальна кількість балів для отримання позитивної оцінки з дисципліни – 60.

Організація та проведення контрольних заходів регламентується наступними нормативними документами:

- Положенням про оцінювання результатів навчання студентів у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ;
- Положенням про організацію освітнього процесу у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основні джерела інформації

1. Щетініна О. К. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах. Практикум. Частина I: Навчальний посібник / О. К. Щетініна, Т. В. Ковальчук, С. В. Білоусова та інші. – Київ: КНТЕУ, 2018. – 244 с.

2. Щетініна О. К. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах. Практикум, ч.2/ О. К. Щетініна, С. В. Білоусова та ін. – Київ: КНТЕУ. – 2019. – 360с.

8.2. Додаткові джерела інформації

3. Білоусова С. В. Математика для економістів : збірник задач : навчальний посібник / С. В. Білоусова [та ін.]. – Київ : КНТЕУ. – 2015. – 504 с.
4. Синєкоп М. С. Вища та прикладна математика. Частина 1. Вища математика : навчальний посібник / М. С. Синєкоп, С. Ю. Запорожцев, І. В. Зміївська, Л. А. Обоянська – Харків : ХТЕІ КНТЕУ, 2019. – 220 с. ISBN 978-617-7738-54-0
5. Торянік Д. О. Вища та прикладна математика : навчальний посібник / Д. О. Торянік, [та ін.], за редакцією професора М. С. Синєкопа. – Харків : Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2014. – 330 с.