

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олексій ГОРИК

« 25 » серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

Вища математика

освітньо-професійна програма Економіка підприємства

спеціальність 051 Економіка

галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

освітній ступінь бакалавр

навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій

Полтава

2021 / 2022 н.р.

Робоча програма Вища математика для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Економіка підприємства спеціальності 051 Економіка

Мова викладання державна

Розробник: Юлія ОВСІЄНКО, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, кандидат педагогічних наук, доцент

«25» серпня 2021 року

Розробник  (Юлія ОВСІЄНКО)

Схвалено на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін

Протокол від 25 серпня 2021 р. № 1

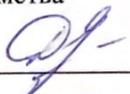
Затверджено завідувачем кафедри

«25» серпня 2021 року

 (Олексій ГОРИК)

Погоджено гарантом освітньої програми Економіка підприємства

«30» серпня 2021 року

 (Ольга ДИВНИЧ)

Схвалено головою НМР спеціальності
Економіка

 (Ольга ДИВНИЧ)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин –	150
Кількість кредитів –	5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	1 (051ЕКОН бд 2021)
Семестр	2
Лекції (годин)	22
Практичні (семінарські) (годин)	28
Самостійна робота (годин)	100
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік навчальних дисциплін, що передують її вивченню до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: цикл природничих наук.

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни «Вища математика»: опанування базовими знаннями для розв'язування задач професійної діяльності; подальший розвиток логічного й алгоритмічного мислення; оволодіння основними методами дослідження та розв'язування практичних задач; вивчення математичного апарату, необхідного для засвоєння інших загальнонаукових і спеціальних дисциплін.

Основні завдання навчальної дисципліни «Вища математика»: вивчення загальних закономірностей і зв'язку між різними величинами їх застосування до конкретних економічних досліджень; вироблення у здобувачів вищої освіти навичок практичного використання математичних методів, формул і таблиць до розв'язування економічних задач.

Компетентності:

загальні:

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові:

СК 6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

Програмні результати навчання:

ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

Методи навчання:

- словесні;
- практичні;
- письмовий контроль;
- комп'ютерні і мультимедійні.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників. Поняття прямокутної матриці, мінору та алгебраїчного доповнення. Визначники 2-го та 3-го порядку. Визначники матриць вищих порядків. Розклад визначників за елементами рядка (стовпця). Методи обчислення визначників. Види матриць. Основні операції з матрицями. Ранг матриці. Методи обчислення рангу. Поняття оберненої матриці. Розв'язування матричних рівнянь. Використання комп'ютерного аналізу до обчислення визначників та дій з матрицями. Модель багатогалузевої економіки.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Умови сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Види систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язок систем n рівнянь з n невідомими (методи Крамера та оберненої матриці). Розв'язання довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок. Метод Жордана-Гаусса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 3. Елементи матричного аналізу. Поняття квадратичної форми. Додатньо визначені форми. Умови Сильвестра. Перетворення квадратичної форми до канонічного вигляду. Розв'язання економічних задач.

Тема 4. Векторна алгебра та аналітична геометрія. Векторна алгебра. Лінійні операції з векторами. Модуль вектора. Скалярний добуток двох векторів. Довжина вектора. Кут між векторами. Векторний добуток. Мішаний добуток. Лінійна залежність та незалежність векторів. Прямокутна декартова система координат у просторі. Аналітична геометрія. Загальне рівняння прямої на площині. Його дослідження. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Відстань від точки до прямої. Точка перетину прямих. Загальне рівняння площини. Рівняння площини перпендикулярно вектору і паралельно вектору. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Лінії 2-го порядку (еліпс, гіпербола, парабола).

Тема 5. Елементи теорії границь. Поняття функції та способи їх завдання. Основні елементарні функції. Застосування функції в економіці. Границя числової послідовності. Основні властивості збіжних послідовностей. Нескінченно малі і нескінченно великі величини та їх властивості. Границя функції. Односторонні границі. Розкриття невизначеностей. Основні теореми про границі. Арифметичні теореми про границі. I та II особливі границі. Неперервність функції.

Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної. Приріст аргументу та функції. Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Неперервність основних елементарних функцій. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву функцій та їх класифікація. Означення похідної, її геометричний, механічний та економічний зміст. Дотична до кривої. Залежність між неперервністю та диференційованістю функцій. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Похідні вищих порядків. Похідна складеної функції. Означення диференціала функції. Правила знаходження диференціала. Диференціал складної функції. Застосування диференціала для наближених обчислень.

Тема 7. Граничний аналіз. Граничні витрати. Граничні виручка. Граничний прибуток. Функції споживання та збереження. Еластичність. Задача максимізації прибутку.

Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Теореми про середнє значення. Правило Лопітала. Зростання та спадання функції. Опуклість, угнутість та точки перегину функцій. Екстремуми функцій. Асимптоти графіків функцій. Загальна схема дослідження функцій та побудови графіків.

Тема 9. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії. Означення функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції багатьох змінних. Неперервність. Графічне зображення.

Тема 10. Диференційованість функції багатьох змінних. Частинний та повний прирости функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал функції багатьох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямом. Градієнт.

Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функції двох змінних. Основні означення. Необхідна умова екстремуму. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів. Розв'язування економічних прикладів.

Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл. Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Методи інтегрування: заміною, частинами. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування дробово-раціональних та тригонометричних функцій.

Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування. Задача про обчислення площі криволінійної трапеції. Означення визначеного інтеграла та його властивості. Теорема Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування заміною та частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли. Подвійний та потрійний кратні інтеграли. Застосування визначеного інтегралу для знаходження функцій витрат, прибутку, споживання тощо. Коефіцієнт нерівномірності розподілу прибутку. Виграш споживачів та виграш постачальників. Дослідження стратегії розвитку.

Тема 14. Диференціальні рівняння. Основні поняття. Задача Коші. Теорема існування та єдності розв'язку. ДР 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, лінійні та однорідні. Лінійні ДР із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Лінійні неоднорідні ДР. Загальний та частинний розв'язки. Еластичність та функція попиту. Модель оптимізації ставки податку.

Тема 15. Ряди та їх застосування. Основні означення. Збіжність рядів. Необхідна умова збіжності. Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Геометричний ряд. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами. Ознаки порівняння, Коші, Д'Аламбера. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Коші. Ознака Лейбніца. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Область збіжності степеневого ряду. Формула і ряд Тейлора. Розвинення деяких елементарних функцій в ряд Тейлора та наближені обчислення.

Тема 16. Елементи фінансової математики та математичної економіки. Арифметична прогресія та прості відсотки. Властивості арифметичної прогресії. Поняття простих відсотків на капітал. Геометрична прогресія та складні відсотки. Властивості геометричної прогресії. Поняття складних відсотків на капітал. Математика фінансів. Рахунки накопичення. Розрахунки ренти. Погашення боргу. Застосування різницевих рівнянь в математиці фінансів.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма (051ЕКОН_бд_2021)			
	усього	у тому числі		
л		п	с.р.	
Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників	8	2	2	4
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	11	2	2	7
Тема 3. Елементи матричного аналізу	11		2	9
Тема 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	15	4	2	9
Тема 5. Елементи теорії границь	14	2	2	10
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної	4			4
Тема 7. Граничний (маргінальний аналіз)	6	2		4
Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків	6		2	4
Тема 9. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії	4			4
Тема 10. Диференційованість функцій багатьох змінних	8	2	2	4
Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функцій багатьох змінних	6		2	4
Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл	10	2	2	6
Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування	10	2	2	6
Тема 14. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	15	2	4	9
Тема 15. Ряди та їх застосування	14	2	4	8
Тема 16. Елементи фін. математики та математичної економіки	8			8
Усього годин	150	22	28	100

6. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин денна форма (051ЕКОН_бд_2021)
Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників	2
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
Тема 3. Елементи матричного аналізу	2
Тема 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	2
Тема 5. Елементи теорії границь	2
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної	
Тема 7. Граничний (маргінальний аналіз)	
Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків	2
Тема 9. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії	
Тема 10. Диференційованість функцій багатьох змінних.	2
Тема 11. Екстремум та умовний екстремум ф-ій багатьох змінних	2
Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл	2
Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування	2
Тема 14. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	4
Тема 15. Ряди та їх застосування	4
Тема 16. Елементи фін. математики та математичної економіки	
Разом	28

7. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин денна форма (051ЕКОН_бд_2021)
Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників	4
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	7
Тема 3. Елементи матричного аналізу	9
Тема 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	9
Тема 5. Елементи теорії границь	10
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної	4
Тема 7. Граничний (маргінальний аналіз)	4
Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків	4
Тема 9. Основні поняття функцій багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії	4
Тема 10. Диференційованість функцій багатьох змінних	4
Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функцій багатьох змінних	4
Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл	6
Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування	6
Тема 14. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	9
Тема 15. Ряди та їх застосування	8
Тема 16. Елементи фін. математики та математичної економіки	8
Разом	100

8.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач	письмовий контроль (письмове виконання практичних завдань),
ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів	самоконтроль, контрольна робота, екзамен

Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти

Теми занять	Програмні результати навчання		
	ПР 2.	ПР 12.	Разом
Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників		+	1
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	+	+	2
Тема 3. Елементи матричного аналізу	+	+	2
Тема 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	+	+	2
Тема 5. Елементи теорії границь		+	1
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної	+		1
Тема 7. Граничний (маргінальний аналіз)		+	1
Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків	+	+	2
Тема 9. Основні поняття функцій багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії	+	+	2
Тема 10. Диференційованість функцій багатьох змінних	+		1
Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функцій багатьох змінних	+	+	2
Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл	+		1
Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування		+	1
Тема 14. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	+	+	2
Тема 15. Ряди та їх застосування	+		1
Тема 16. Елементи фін. математики та математичної економіки	+	+	2
Разом	12	12	24
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	50	50	100
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	30	30	60

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		Максимальний	Мінімальний
ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач	50	50	30
ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів	50	50	30
Разом	100	100	60

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

9. Форми оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма контролю (051ЕКОН бд 2021)								Разом	
	Виконання вправ на практичних заняттях		Виконання завдань самостійної роботи		Контрольна робота		Екзамен			
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна Кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна Кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна Кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН8.	8	14	10	16	6	10	6	10	30	50
ПРН19.	8	14	10	16	6	10	6	10	30	50
Разом	16	28	20	32	12	20	12	20	60	100

10. Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти (051ЕКОН бд 2021)				Разом
	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Екзамен	
Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників	2	2			4
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2			4
Тема 3. Елементи матричного аналізу	2	2			4
Тема 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	2	2			4
Тема 5. Елементи теорії границь	2	2			4
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної		2			2
Тема 7. Граничний (маргінальний аналіз)		2			2
Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків	2	2			4
Тема 9. Основні поняття функцій багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії		2			2
Тема 10. Диференційованість функцій багатьох змінних	2	2			4

Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функцій багатьох змінних	2	2			4
Тема 12. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл	2	2			4
Тема 13. Інтегральне числення. Визначений інтеграл та його застосування	2	2			4
Тема 14. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	2+2	2			6
Тема 15. Ряди та їх застосування	2+2	2			6
Тема 16. Елементи фін. математики та математичної економіки		2			2
Контрольна робота			20		20
Екзамен				20	20
Разом	28	32	20	20	100

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- виконання вправ на практичних заняттях: 0-2 бали; 0 балів – вправа не виконана, виконана частково або неправильно, відсутній розв’язок задачі, що вимагає застосування відповідних економіко-математичних методів та моделей для вирішення економічних задач; 1 бал – вправа, умова якої вимагає в процесі розв’язування використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів розв’язана частково, неповністю із недоліками, суттєвими помилками; 2 бали – вправа, розв’язування якої вимагає, застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач виконана правильно, але може мати несуттєві помилки або неточності, знайдений весь розв’язок задачі;
- виконання завдань самостійної роботи: 0-2 бали; 0 балів – не виконання завдання, відсутність розв’язку та недостатня демонстрація навичок застосування відповідних економіко-математичних методів та моделей для вирішення економічних задач; 1 бал часткове виконання завдання з помилками або розв’язування задачі не в повному обсязі, часткове використання інформаційних та комунікаційних технологій для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів; 2 бали – правильне розв’язування задачі в повному обсязі із використанням інформаційних та комунікаційних технологій для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів, продемонстровано здатність застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- контрольна робота містить 5 завдань. Кожне завдання оцінюється від 0 до 4 балів. 0-1 бал – завдання виконано незадовільно або взагалі не виконано, потребує повторного виконання, невиявлено навичок застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; 1-2 бали – часткове виконання завдання з помилками або не в повному обсязі, не продемонстровано навичок застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів; 2-3 бали – завдання виконано повністю, але є негрубі зауваження до обчислень, допущені неточності в поясненнях, часткова демонстрація навичок застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; 3-4 бали – завдання виконано відмінно без зауважень, розв’язки містять пояснення до застосування формул, алгоритмів і співвідношень до задач прикладного змісту, що демонструють здатність використовувати інформаційні та

комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

Максимальна кількість балів за виконання контрольної роботи – 20.

Форма проведення підсумкового контролю – *екзамен*.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
(051ЕКОН бд 2021) на екзамені**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для 1-го і 2-го теоретичних питань	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверховим розумінням проблеми, відсутні навички використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів
	2	неповне виконання теоретичного завдання з помилками і поверховим розумінням проблеми й неповним обґрунтуванням і застосуванням відповідних економіко-математичних методів і моделей для вирішення економічних задач
	3	виконання теоретичного завдання з помилками і частковим розумінням проблеми, відсутня демонстрація навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій для вирішення соціально-економічних завдань
	4	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками і демонстрацією розуміння проблеми, прояв навичок застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформовану здатність застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач, використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів
для практичного завдання	0	відсутність розрахунку практичної ситуації, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	2	часткове або неправильне виконання практичного завдання з поверховим розумінням ситуації й доцільності застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач
	4	неповне виконання практичного завдання, розв'язок якого має суттєві помилки і недоліки, а його аналіз дає підстави стверджувати про неповне розуміння ситуації застосування набутих теоретичних знань до розв'язування практичних завдань із використанням інформаційних та комунікаційних технологій для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів
	6	повне виконання практичного завдання з помилками і недоліками, де розв'язок має суттєві помилки і недоліки, а його аналіз дає підстави стверджувати про часткове розуміння алгоритму застосування відповідних економіко-математичних методів і моделей для вирішення економічних задач
	8	правильне і повне виконання практичного завдання, де розв'язок і розрахунки мають незначні неточності чи недоліки, а їх аналіз дає підстави стверджувати про сформованість навичок застосування відповідних

		економіко-математичних методів і моделей для вирішення економічних задач
	10	розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформульовані повні висновки, що свідчить про: здатність застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; сформованість навичок використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Барковський В. В., Барковська Т. В. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2019. 456 с.
2. Вища математика у прикладах і задачах для економістів : навч. посіб. / А. М. Алілуйко та ін. Тернопіль : ТНЕУ, 2017. 148 с.
3. Коваленко Л. Б. Вища математика для менеджерів : підручник / 2-ге вид., доп. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 341 с.
4. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2018, 608 с.
5. Мацкул В. М. Математика для економістів : підручник. Одеса : ОНЕУ, 2018. 472 с.
6. Синькоп М. С. Вища та прикладна математика: навч. посібник. Частина 1. Харків : ХДУХТ, 2015. 205 с.

Допоміжні

1. Антонєць А.В., Флегантов Л. О. Комп'ютерне моделювання механічного руху тіла засобами MATHCAD. *Збірник наукових праць «Інформаційні технології в освіті»* 2017. № 30. С. 97-109. URL: <http://ite.kspu.edu/issue-30/p-97-109> (фахове видання, Index Copernicus)
2. Антонєць А.В., Флегантов Л. О. Математична компетентність, як важлива складова професійної підготовки майбутніх фахівців аграрного профілю. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. Частина 3. Випуск 10. С. 3-7 (фахове видання)
3. Вища математика у прикладах та задачах. Аудиторні контрольні роботи. Індивідуальні завдання. / Тевяшев А. Д. та ін. Київ : Кондор, 2012. 556 с.
4. Коваленко Л. Б. Станішевський С. О. Збірник тестових завдань з вищої математики для менеджерів: навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2010. 423 с.
5. Макаренко В. О. Вища математика для економістів : навч. посіб. Київ : Знання, 2008. 517 с.
6. Овсієнко Ю. І. Вища математика: плани практичних занять та методичні рекомендації для здобувачів вищої освіти навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій. Полтава : РВВ ПДАУ, 2021. 92 с.
7. Овсієнко Ю. І. Вища математика: завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій. Полтава : РВВ ПДАУ, 2021. 36 с.
8. Флегантов Л. О., Яворська В. М., Яворський К. Е. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: навч. посіб. Полтава : ПДАА, 2009. 280 с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Дистанційний курс для спеціальності 075 Маркетинг із дисципліни: «Вища математика» (2021-2022 н.р.) Полтавський державний аграрний університет. URL: <http://moodle.pdaa.edu.ua/>.
2. Web-in-Math [Електронний ресурс]. URL: <http://web-in-math.blogspot.com>
3. Wolfram|Alpha: Computational Intelligence. URL: <https://www.wolframalpha.com/>