

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Постанова вченої ради

30.06.2022

протокол № 4, п. 15

ВВЕДЕНО В ДІЮ

Наказ від 30.06.2022 № 115

**ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ /
LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY**

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	«бакалавр / bachelor
Галузь знань	12 «Інформаційні технології» / 12 «Information Technology»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології» / 126 «Information systems and technologies»
Освітня програма	Інформаційні технології у бізнесі / Information technology in business

Вінниця 2022

Розробники: Добровольська Наталія, кандидат педагогічних наук, доцент

Гарант освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» – Кузьміна Олена, кандидат технічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем _____

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем від 26.04.2022, пр. № 03; на засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права від 23.05.2022, пр. № 04.

Рецензенти: Половенко Людмила, кандидат педагогічних наук, доцент.

Воевода Аліна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та методики викладання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Редактор: Фатєєва Т.

Комп'ютерна верстка: Тимощук М.

Підп. до друку 05.07.2022. Формат 60x84/16. Папір офсетний

Друк ксероксний. Ум. друк. арк.1,10 .

Обл.-вид. арк. 1,26. Тираж 2. Зам. № 210.

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета вивчення дисципліни

Дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» належить до обов'язкових компонентів циклу професійної підготовки за освітньою програмою «Інформаційні технології у бізнесі» освітнього ступеня «бакалавр».

Метою вивчення дисципліни є надання основних теоретичних відомостей стандартного курсу аналітичної геометрії та вищої алгебри, які складають невід'ємну частину загально математичної освіти студента, узагальнення відомих понять алгебри та геометрії; простежити взаємозв'язок предметів алгебри та геометрії та логіку розвитку теоретичних побудов в цих дисциплінах; продемонструвати застосування теоретичних відомостей до розв'язку практичних задач.

Вивчення дисципліни включає лекційні, практичні заняття та самостійну роботу, що сприяє закріпленню необхідних теоретичних знань та допомагає набуттю практичних навичок. Дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» викладається на першому курсі у першому семестрі загальним обсягом 180 годин / 6 кредитів.

Результати вивчення дисципліни її місце в освітньому процесі

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» для освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

- загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

- Спеціальності (фахові):

СК 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

СК 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

СК 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

СК 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання здобувачів з дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»:

ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів. Нормативна навчальна дисципліна "Лінійна алгебра та аналітична геометрія" є базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як "Математичний аналіз", "Дискретна математика", загальних та спеціальних курсів фізики, тощо.

Отже, у результаті вивчення цієї дисципліни здобувач вищої освіти зможе застосовувати набуті навички для розробки математичних моделей та алгоритмів для аналізу процесів і станів технічних систем.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали. Підсумковим контролем є екзамен.

Рівні компетентності	За шкалою КНТЕУ	Критерії оцінювання
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Якість навчання протягом семестру оцінюється із розрахунку 100 балів. Упродовж вивчення дисципліни передбачено контроль самостійної роботи.

Підсумковий контроль – екзамен. Результат виконання екзаменаційних завдань оцінюється з урахуванням результатів поточного та підсумкового контролів у співвідношенні 80:20, де 80 – максимальна оцінка за виконання екзаменаційного завдання, 20 – результат поточної успішності відповідно до шкали переводу поточної роботи для врахування її при підсумковій оцінці.

Здобувачі вищої освіти, які повністю виконали програму дисципліни та набрали 75 і більше балів, отримують підсумкову оцінку без опитування чи виконання екзаменаційного завдання. Здобувач вищої освіти, який не погоджується з оцінкою, отриманою під час підсумкового (семестрового) контролю, має право звернутися із проханням переглянути оцінку одержану на екзамені.

Обсяг дисципліни в кредитах та його розподіл (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин/кредитів	з них			
		лекції	практичні заняття	самост. робота студ.	
Тема 1. Поняття матриці. Види матриць.	10	2	2	6	УО, СУН
Тема 2. Лінійні операції над матрицями	10	2	2	6	УО, ПО, СУН
Тема 3. Визначники та їх властивості	14	2	2	10	ІЗ, СУН
Тема 4. Обернена матриця та методи її обчислення	14	2	2	10	ПО, СУН, ІЗ
Тема 5. Означення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Класифікація СЛАР	10	2	2	6	УО, СУН, КТ, ІЗ
Тема 6. Методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	10	2	2	6	СУН, КТ, ІЗ
Тема 7. Матричний метод розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	4	6	УО, СУН, КТ, ІЗ
Тема 8. Поняття вектору на площині та в просторі, дії над векторами	14	2	2	10	СУН, КТ, ІЗ, Г
Тема 9. Поняття базису векторів та його властивості. Векторний та мішаний добуток	12	2	6	4	УО, СУН, КТ, ІЗ
Тема 10. Аналітична геометрія на площині	10	2	4	4	УО, СУН, КТ, ІЗ
Тема 11. Аналітична геометрія у просторі. Види рівнянь прямої та площини. Лінії другого порядку, їх канонічні рівняння та зображення	16	2	4	10	ОЗ, СУН, КТ, ІЗ
Тема 12. Лінії другого порядку, їх канонічні рівняння та зображення	16	2	4	10	ОЗ, СУН, КТ, ІЗ
Тема 13. Поверхні другого порядку. Еліпсоїд, гіперболоїд	16	2	4	10	ОЗ, СУН, КТ, ІЗ
Тема 14. Лінійні простори. Розмірність і базис лінійного простору. Лінійні оператори	16	2	2	12	ПО, Г, СУН, ІЗ
Всього годин/кредитів	180/6	28	42	110	
Підсумковий контроль – екзамен					

Умовні позначення: ІЗ – перевірка індивідуального завдання, ОЗ – оформлення звітів та захист робіт, КТ – комп'ютерне тестування, Г – створення та захист глосарія, СУН – система управління навчанням MOODLE, УО – усне опитування; ПО – письмове опитування.

II. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст дисципліни (теми програми)

Тема 1. Комплексні числа та їх властивості

Проблеми, які приводять до поняття комплексного числа. Поняття комплексного числа. Операції над комплексними числами. Уявна одиниця. Координатна форма запису комплексного числа. Векторна інтерпретація комплексного числа. Комплексна площа як розширення дійсної прямої. Модуль комплексного числа. Спряжене число.

Аргумент комплексного числа. Тригонометрична форма запису комплексних чисел. Тригонометричний запис добутку комплексних чисел. Формула Муавра. Корінь з комплексного числа, корені з одиниці, їх властивості.

Тема 2. Поняття матриці, види матриць, лінійні операції над матрицями

Види матриць. Поняття матриці, її види: квадратні та прямокутні, діагональні, симетричні, трикутні матриці

Добуток матриць. Транспонування матриць. Лінійні операції над матрицями: сума матриць, множення матриці на дійсне число. Властивості лінійних операцій над матрицями. Добуток матриць. Властивості добутку матриць. Приклади. Транспонування матриць, властивості.

Тема 3. Визначники та їх властивості

Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Загальне означення визначника n -го порядку. Обчислення визначників. Означення визначника матриці. Мінори, алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами деякого рядка чи стовпця. Визначник добутку матриць.

Тема 4. Обернена матриця та методи її обчислення

Не вироджені матриці, критерії не виродженості матриць. Властивості не вироджених матриць. Обернена матриця, її властивості. Метод Гауса знаходження оберненої матриці. Матричні рівняння.

Тема 5. Означення систем лінійних алгебраїчних рівнянь, їх класифікація

Системи лінійних рівнянь. Основна термінологія. Еквівалентність систем лінійних рівнянь. Елементарні перетворення. Приклади.

Тема 6. Метод Гауса та Крамера розв'язування СЛАР

Метод Гауса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Зведення системи лінійних рівнянь до ступінчастої форми за допомогою елементарних перетворень.

Тема 7. Матричний метод розв'язування СЛАР

Метод Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь.
Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 8. Однорідні СЛАР, фундаментальна система розв'язків

Дослідження структури множини розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь

Тема 9. Поняття вектора на площині та в просторі, дії над векторами

Скалярні та векторні величини. Поняття вектора. Прямокутні координати на площині і в просторі. Координати вектора і проекції вектора на вісь. Лінійні операції над векторами: додавання, віднімання векторів і множення вектора на число, їх властивості. Колінеарні та компланарні вектори. Скалярний добуток двох векторів. Проекція вектора на вісь як скалярний добуток вектора на орт осі.

Тема 10. Означення ЛВП та його властивості

Базис і розмірність ЛВП. Координати вектора. Означення векторного простору. Приклади. Основні властивості ЛВП. Лінійно залежні, незалежні системи векторів. Приклади. Базис. Поняття розмірності векторного простору.

Тема 11. Добутки векторів

Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості.

Тема 12. Аналітична геометрія на площині

Лінії на площині. Пряма на площині. Загальне рівняння прямої, неповні рівняння. Канонічне та параметричні рівняння прямої. Пряма, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Пряма з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Площина і пряма у просторі. Способи задання площини. Види рівнянь площини. Пряма у просторі. Площина і пряма у просторі. Способи задання прямої та площини. Взаємне розташування прямої і площини. Кут між площинами, прямими, площиною та прямою. Умови паралельності і перпендикулярності..

Тема 13. Лінії другого порядку, їх канонічні рівняння та зображення.

Криві другого порядку. Коло та еліпс. Їхні властивості, канонічні рівняння. Гіпербола, парабола. Їхні властивості, канонічні рівняння. Поверхні другого порядку. Циліндричні, конічні поверхні, поверхні обертання. Їхні канонічні рівняння та властивості. Еліпсоїди, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди. Їхні канонічні рівняння та властивості. Застосування теорії квадратичних форм до дослідження алгебраїчних рівнянь другого степеня. Дослідження алгебраїчних рівнянь кривих другого порядку. Дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку.

Тема 14. Лінійні простори. Розмірність і базис лінійного простору. Лінійні оператори

Лінійний простір. Базис та розмірність лінійного простору. Перетворення координат вектора при зміні базису. Поняття лінійного оператора. Евклідов простір. Базис у евклідовому просторі. Ортонормований базис евклідового простору. Ортогональний оператор

Структура навчальної дисципліни

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
1	2	3
Знати: основні положення теорії комплексних чисел Вміти: виконувати дії над комплексними числами, додавати, множити, ділити.	Тема 1: Комплексні числа та їх властивості Лекція № 1 План лекції: 1. Поняття комплексного числа. 2. Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми комплексних чисел 3. Дії над комплексними числами. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Аргумент комплексного числа. Тригонометрична форма запису комплексних чисел. Тригонометричний запис добутку комплексних чисел. Формула Муавра. Корінь з комплексного числа, корені з одиниці, їх властивості.	6
	Практичне заняття 1. 1. Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми комплексних чисел. 2. Дії над комплексними числами	2
	Тема 2: Поняття матриці, види матриць, лінійні операції над матрицями Лекція № 2 План лекції: 1. Основні відомості про матриці та сфери їх застосування. 2. Лінійні операції над матрицями 3. Множення матриць на число, їх властивості 4. Поняття добутку прямокутних матриць. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Можливості використання та значення теорії матриць у ІТ – індустрії. Практичне застосування матриць.	6
	Практичне заняття 2: 1. Алгебраїчне додавання матриць. 2. Множення матриці на число. 3. Множення матриць. 4. Транспонування матриці. 5. Елементарні перетворення над елементами матриць	2

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
Знати та розуміти: Поняття визначника. Правила обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників. Вміти: обчислювати визначники 2-го та 3-го порядку; застосовувати властивості визначників до їх обчислень; обчислювати визначники вищих порядків.	Тема 3: Визначники та їх властивості Лекція №3 План лекції: 1. Означення визначника матриці. 2. Правила обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. 3. Мінори, алгебраїчні доповнення. 4. Властивості визначників. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Обчислення визначників n -го порядку. Способи знаходження рангу матриці	10
	Практичне заняття 3: 1. Правило обчислення визначника 3-го порядку. 2. Використання властивостей визначників для обчислення. 3. Обчислення визначників 4-го порядку.	2
Знати та розуміти: поняття оберненої матриці, умови існування оберненої матриці. Вміти: визначати обернену матрицю, застосовуючи різні методи.	Тема 4: Обернена матриця та методи її обчислення Лекція 4 План лекції: 1. Поняття оберненої матриці 2. Умови існування оберненої матриці 3. Алгоритм обчислення оберненої матриці 4. Методи знаходження оберненої матриці. 5. Ранг матриці. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Знаходження оберненої матриці засобами табличного процесора EXCEL	10
	Практичне заняття 4: Обернена матриця Алгоритм знаходження оберненої матриці за допомогою алгебраїчних доповнень. Знаходження оберненої матриці методом Жорданових виключень	2

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
Знати: понятійний матеріал системи лінійних алгебраїчних рівнянь, класифікацію систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Вміти: здійснювати дослідження системи лінійних рівнянь на сумісність	Тема 5: Системи лінійних алгебраїчних рівнянь Лекція 5 План лекції: 1. Поняття системи лінійних рівнянь. 2. Еквівалентність систем лінійних рівнянь. 3. Елементарні перетворення. 4. Приклади використання систем лінійних алгебраїчних рівнянь Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Використання теореми Кронекера-Капеллі для з'ясування питання сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь	6
	Практичне заняття 5: 1. Класифікація систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 2. Задачі, що приводять до систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 3. Перевірка сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
Знати та розуміти: суть та алгоритм методу Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь; формули Крамера; умови застосування до розв'язування систем лінійних рівнянь Вміти: розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Гауса; навчитись використовувати формули Крамера до розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	Тема 6: Методи розв'язування системи лінійних рівнянь Лекція 6 План лекції: 1. Суть методу Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь. 2. Зведення системи лінійних рівнянь до ступінчастої форми за допомогою елементарних перетворень. 3. Формули Крамера. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Застосування формул Крамера та методу Гауса до систем n -лінійних рівнянь з n - невідомими	6

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
	Практичне заняття6: 1. Алгоритм використання формул Крамера до розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 2. Розв'язування систем 3-х рівнянь з трьома невідомими за формулами Крамера. 3. Розв'язування систем рівнянь метод Гауса Переваги та недоліки методу.	2
Знати та розуміти: основи та методику матричного способу розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Вміти: застосовувати матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь та метод Жорданових виключень	Тема7: Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь Лекція 7 План лекції: 1. Представлення системи лінійних рівнянь у матричній формі. 2. Алгоритм розв'язування матричним способом системи лінійних рівнянь 3. Метод Жорданових виключень Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь Дослідження структури множини розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь Автоматизація розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь засобами табличного процесору EXCEL	6
	Практичне заняття7: 1. Алгоритм застосування методу Гауса. 2. Розв'язування систем рівнянь метод Гауса. 3. Матрична форма представлення методу Гауса	2
	Практичне заняття8: 1. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом 1. Метод Жорданових виключень	2

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
Знати та розуміти: поняття векторної та скалярної величин, правила виконання дій над векторами	Тема 8: Поняття вектору на площині та в просторі, дії над векторами Лекція 8 План лекції: 1. Поняття вектора. 2. Прямокутні координати на площині і в просторі 3. Лінійні операції над векторами: додавання, віднімання векторів і множення вектора на число, їх властивості. 4. Колінеарні та компланарні вектори. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18..	2
Вміти: додавати, віднімати, множити на число, скалярно множити вектори; з'ясовувати питання колінеарності та компланарності векторів.	Самостійна робота: Скалярні та векторні величини Координати вектора і проекції вектора на вісь.	10
	Практичне заняття 9: Вектори на площині та в просторі 1. Дії над векторами. 2. Властивості операцій над векторами. 3. Колінеарність векторів. 4. Компланарність векторів	2
Знати: поняття базису векторів, умови за яких вектори утворюють базис Вміти: визначати лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів, розкласти вектор за базисом; векторний добуток векторів, мішаний добуток векторів	Тема 9: Поняття базису векторів та його властивості. Векторний та мішаний добуток векторів Лекція 9 План лекції: 1. Базис, координати вектора в базисі. 2. Означення векторного простору. Приклади 3. Лінійно залежні, незалежні системи векторів. Приклади 4. Векторний добуток векторів, його властивості. 5. Мішаний добуток векторів, його властивості. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Скалярний, мішаний та векторний добуток векторів та їх застосування	4
	Практичне заняття 10: 1. Розклад вектора за базисом ортонормованим. 2. Скалярний добуток векторів	2

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
	Практичне заняття11: Розв'язування задач на обчислення векторного, мішаного добутків векторів та їх застосування	2
	Практичне заняття12: Розв'язування комплексних задач на вектори	2
Знати та розуміти: види рівнянь прямої на площині, дослідження рівняння прямої на площині, формули знаходження кута між прямими, відстані від точки до прямої, загальне рівняння прямої в просторі, рівняння площини в просторі Вміти: розв'язувати опорні задачі на знаходження рівняння прямої та площини	Тема 10: Аналітична геометрія на площині Лекція 10 План лекції: 1. Види рівнянь прямої на площині. Взаємне розташування двох прямих на площині. Розташування прямої відносно системи координат. 2. Кут між двома прямими. 3. Відстань від точки до прямої 4. Кути між двома прямими, Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова:10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Види рівнянь прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих в просторі. Кут між прямими в просторі.	4
	Практичне заняття13: Загальне рівняння прямої на площині. Параметричне і канонічне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, яка проходить через 2 задані точки на площині.	2
	Практичне заняття14: Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.	2
	Тема 11: Аналітична геометрія в просторі Лекція 11 План лекції: 1. Рівняння прямої в просторі. Види. 2. Рівняння площини в просторі 3. Кут між двома прямими в просторі 4. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова:10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Відстань від точки до площини. Кути між двома прямими, двома площинами, прямою та площиною.	10

<i>Результати навчання</i>	<i>Навчальна діяльність</i>	<i>Робочий час студента год.</i>
	Практичне заняття15: Загальне рівняння прямої в просторі. Види рівняння прямої в просторі. Кут між двома прямими просторі, кут між прямою та площиною. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.	2
	Практичне заняття16: Рівняння площини в просторі, розташування двох площин, кут між площинами. Умови паралельності прямої і площини. Розв'язування задач.	2
Знати та розуміти: оволодіти понятійним апаратом: крипто аналіз, розсіювання, перемішування, атака методом повного перебору, раундів ключ; опанувати методикою пошуку ключів при різних видах атак. Вміти: здійснювати вибір програм автоматичного шифрування інформації при її збереженні на дисках та відпрацювання практичних навичок їх застосування; проводити розшифрування файлів і перевірку їх цифрових підписів.	Тема 12: Лінії другого порядку. Їх канонічні рівняння та зображення Лекція 12 План лекції: 1. Поняття лінії другого порядку. 2. Еліпс, його канонічне рівняння 3. Гіпербола, її канонічне рівняння. Парабола, її канонічне рівняння. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18..	2
	Самостійна робота: Означення параболи. Виведення канонічного рівняння параболи. Вершина і директриса параболи. Вісь параболи.	10
	Практичне заняття17: Криві другого порядку План 1. Виведення канонічного рівняння гіперболи. Дійсна і уявна осі гіперболи. Вершини гіперболи. Асимптоти гіперболи. Ексцентриситет гіперболи. 2. Виведення канонічного рівняння еліпса. Велика і мала осі еліпса. Вершини еліпса. Ексцентриситет еліпса.	2
	Практичне заняття18: Методи приведення ліній та поверхонь другого порядку до канонічного виду. Застосування перетворення координат (паралельний переніс, поворот) до приведення ліній та поверхонь другого порядку до канонічного виду.	2
Знати: канонічні рівняння поверхонь другого порядку, геометричні характеристики еліпсоїда, гіперболоїда Вміти: застосовувати методи захисту від шкідливих програм;	Тема 13: Еліпсоїд. Гіперболоїд Поверхні другого порядку Лекція 13 План лекції: 1. Канонічне рівняння еліпсоїда. Форма еліпсоїда. 2. Геометричні характеристики еліпсоїда. 3. Гіперболоїд. Канонічне рівняння гіперболоїда. 4. Форма гіперболоїда. Геометричні характеристики гіперболоїда.	2

здійснювати інсталяцію на робочій станції декількох сучасних антивірусних пакетів; налаштовувати антивірусний монітор, антивірусний сканер; розклад використання антивірусного пакету.	Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	
	Самостійна робота: Параболоїд. Конус другого порядку. Циліндри другого порядку	10
	Практичне заняття 19: Еліпсоїд План 1. Канонічне рівняння еліпсоїда 2. Форма еліпсоїда. 3. Геометричні характеристики еліпсоїда. 4. Розв'язування задач на еліпсоїд	2
	Практичне заняття 20: Гіперболоїд План 1. Канонічне рівняння гіперболоїда 2. Форма гіперболоїда. 3. Геометричні характеристики гіперболоїда. 4. Розв'язування задач на гіперболоїд	2
Знати : визначати базис лінійного простору, перетворювати координати вектора при зміні базису Вміти: визначати базис лінійного простору, перетворювати координати вектора при зміні базису, зводити квадратичну форму до канонічного виду	Тема 14: Лінійні простори. Розмірність і базис лінійного простору. Лінійні оператори Лекція 14 План лекції: 1. Лінійний простір 2. Базис та розмірність лінійного простору 3. Перетворення координат вектора при зміні базису. 4. Поняття лінійного оператора. Література: Основна: 1, 2, 5, 9. Додаткова: 10, 12, 14. Інтернет джерела: 16, 17, 18.	2
	Самостійна робота: Евклідов простір. Базис у евклідовому просторі. Ортонормований базис евклідового простору. Ортогональний оператор	12
	Практичне заняття 21: 1. Поняття лінійного оператора 2. Власні числа та власні вектори лінійного оператора 3. Поняття квадратичної форми 4. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. 5. Знаковизначені квадратичні форми	2
Всього за семестр		180

III. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Валєєв К. Г., Джалладова І. А., Дегтяр С. В. Вища математика для економістів : навч. посібник. К. : Знання, 2011. 287 с.
2. Васильченко І. П. Вища математика для економістів : підручник. 3-тє вид., випр. і допов. К. : Знання, 2007. 454с.
3. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія : підручник. Х. : Гімназія, 2008. 340с.
4. Добровольська Н. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : опорний конспект лекцій. Вінниця : Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2020. 64 с.
5. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу : навч. посібник. К. : Алерта, 2013. 574 с.
6. Клепо В. Ю., Голець В. Л. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 594 с.
7. Ковальчук Т. В., Мартиненко В. С. Вища математика для економістів : підручник. Ч.1. К. : КНТЕУ, 2014. 395 с.
8. Лозовий Б. Л., Пушак Я. С., Шабат О. Є. Практикум з вищої математики : навч. посіб. 4-те вид., допов. та перероб. Львів : Магнолія 2006, 2019. 285 с.
9. Чубатюк В. М. Вища математика : навч. посібник. К. : Професіонал, 2006. 432 с.

Додаткові

10. Литвин І. І., Конончук О. М., Желізняк Г. О. Вища математика : навч. посіб. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 368 с
11. Макаренко В. О. Вища математика для економістів : навч. посібник. К. : Знання, 2008. 517 с.
12. Математика для економістів. Збірник задач : навч. посібник / [С. В. Білоусова, В. О. Борисейко, Ю. А. Гладка, В. І. Денисенко, Ю. Ф. Діденко, Т. В. Ковальчук, Л. З. Мащенко]. К. : КНТЕУ, 2015. 504 с.
13. Рудавський Ю. К., Костробій П. П., Луник Х. П., Уханська Д. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Львів : Бескид Біт, 2002. 262с.
14. Тевяшев А. Д., Литвин О. Г. Вища математика у прикладах та задачах : Навч. посібник. Ч.1 : Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї змінної. 2-ге вид., допов. і доопр. К : Кондор, 2006. 588с. : іл.
15. Ярмоленко В. О. Вища математика для економістів : опорний конспект лекцій. Ч.1 : Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. /уклад. В. О. Ярмоленко. Київ-Вінниця : КНТЕУ, 2005. 124 с.

Інтернет-джерела

16. URL: http://10.0.2.150/docs/47_2016/Vyshcha_prykladna_matematyka.pdf.
17. Литвин І. І., Конончук О. М., Желізняк Г. О. Вища математика : навч. посіб. 2-ге вид. Електронні дані. Київ : Центр учбової літератури, 2017. URL: http://10.0.2.150/docs/CUL/Visha_matem_Litvin_2017.pdf.
18. Е-бібліотеки: <https://read.in.ua/> ; <https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/>
19. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Вікіпедія: <http://en.wikipedia.org/>

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

СИЛАБУС

**ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ/
LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY**

Інформація про викладача	
Викладач	Гусак Людмила
Науковий ступінь	кандидат педагогічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	завідувач кафедри
Адреса кафедри	м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25
Контактний телефон	55-04-39
E-mail:	l.husak@vtei.edu.ua
Електронна сторінка курсу в системі дистанційного навчання	https://m.vtei.edu.ua/login/index.php?loginredirect=1
Інформація про освітній компонент	
Освітній ступінь	Бакалавр
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Освітня програма	Інформаційні технології у бізнесі
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	I
Факультет	Економіки, менеджменту та права
Курс	I
Групи	ІСТ-11 д
Анотація курсу	Освітній компонент «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є невід’ємною частиною загальної математичної освіти і є необхідною для вивчення професійних освітніх компонентів майбутніх фахівців галузі інформаційні технології; розвиває логічне та алгоритмічне мислення, виховує математичну культуру та виробляє навички до математичного дослідження прикладних питань майбутніх фахівців спеціальності інформаційні системи та технології
Мова викладання	Українська
Місце освітнього компоненту в освітній програмі	
Освітня програма (ОП)	Інформаційні технології у бізнесі
Перелік загальних компетентностей (ЗК)	КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

Перелік спеціальних (фахових) компетентностей (СК)*	КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область. КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші). КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків. КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів. КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.
Перелік програмних результатів навчання (РН)*	ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
Пререквізити освітнього компоненту (що треба знати, з чим ознайомитися здобувачу перед вивченням освітнього компоненту)	Курс шкільної математики.

Тематичний план та оцінювання результатів навчання

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю	Бальна оцінка
	Усього годин / кредитів	з них				
		лекції	практичні заняття	самостійна робота здобувачів		
Тема 1. Комплексні числа та дії над ними	10	2	2	6	ВК, КТ, РПЗ	4
Тема 2. Поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями	12	2	4	6	КТ, РПЗ, В	8
Тема 3. Визначники та їх властивості	10	2	2	6	КТ, РПЗ, В	4
Тема 4. Обернена матриця та методи її обчислення	10	2	2	6	КТ, РПЗ, В	4
Тема 5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	10	2	2	6	КТ, РПЗ, В	4
Тема 6. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	4	6	КТ, РПЗ, В	8
Тема 7. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	10	2	2	6	КТ, П, В	4
Тема 8. Поняття вектора на площині та в просторі, дії над векторами	10	2	2	6	КТ, П, РМГ	4
Тема 9. Означення базису та його властивості. Векторний та мішаний добуток векторів	12	2	4	6	КТ, РПЗ, В	8

Тема 10. Аналітична геометрія на площині	10	2	2	6	КТ, РПЗ, В	4
Тема 11. Аналітична геометрія в просторі	12	2	4	6	РМГ, РПЗ, В	8
Тема 12. Лінії другого порядку, їх канонічні рівняння та зображення	12	2	4	6	РПЗ, П	8
Тема 13. Поверхні другого порядку. Еліпсоїд, гіперболоїд	12	2	4	6	РПЗ, П	8
Тема 14. Лінійні простори. Розмірність і базис лінійного простору. Лінійні оператори	12	2	4	6	РПЗ, П	8
Індивідуальне завдання	26			26		16
Разом	180/6	28	42	110		100

Підсумковий контроль – екзамен

Поточний контроль / критерії оцінювання	Перелік умовних позначень форм контролю та оцінка їх у балах: ВК – вхідний контроль. В – відповідь на заняттях – 1 бал. РПЗ – розв’язання практичних завдань – 2 бали. КТ – комп’ютерне тестування – 1 бал. РМГ – робота в малих групах – 1 бал. П – презентація – 2 бали. ІЗ – індивідуальні завдання – 22 бали (розробка математичних квестів – 12 балів; участь у наукових заходах – 10 балів). Загальна сума за поточну навчальну роботу (аудиторну та самостійну) за семестр – 100 балів.					
Основні літературні та інформаційні джерела	- Гусак Л.П., Гулівата І.О. Вища та прикладна математика: практикум. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 176 с. - Добровольська Н.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : опорний конспект лекцій. Вінниця : Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2020. 87 с. - Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія : підручник. Х. : Гімназія, 2018. 340 с. - Коляда Р. В., Мельник І. О., Мельник О. М. Вища математика : навч. посіб. 3-тє вид., випр. і допов. Львів: Магнолія 2006, 2019. 342 с. - Фортуна В. В., Бескровний О. І. Вища та прикладна математика: навч. посіб. 2-ге вид., стер. Львів : Магнолія 2006, 2019. 648 с. http://mathhelpplanet.com/static.php?p=primenenie-proizvedeniy-vektorov-pri-reshenii-geometricheskikh-zadach					

Політика освітнього компоненту

Організація навчання	Порядок відвідування лекційних і практичних занять, поведінку в аудиторії, взаємовідносин та дій здобувача вищої освіти, виконання лабораторних завдань та самостійної роботи регулюється Положенням «Про організацію освітнього процесу здобувачів вищої освіти», Етичним кодексом здобувача вищої освіти ВТЕІ ДТЕУ та Правилами внутрішнього розпорядку у ВТЕІ ДТЕУ. Відвідування пар проводиться відповідно до затвердженого розкладу занять.
Відпрацювання пропусків занять	Здобувачі мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У випадку пропуску заняття (лекція, практичне; поважна/неповажна причина), воно обов’язково повинно бути відпрацьовано. У будь-якому випадку здобувачі зобов’язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Допуск до підсумкового контролю	Підсумковий контроль-екзамен. До екзамену допускаються всі здобувачі, які набрали за результатами поточної роботи протягом семестру 60 балів. Результат підсумкового контролю (екзамен) з освітнього компоненту для здобувачів очної форми навчання визначається як середньоарифметична сума балів поточної роботи та екзамену. Кращим здобувачам, які повністю виконали програму з освітнього компоненту, виявили активність в науково-дослідній роботі за відповідною тематикою, стали призерами студентських олімпіад, виступали на конференціях та за результатами поточної роботи набрали 90 і більше балів, науково-педагогічний працівник має право виставити результат екзамену без опитування (при усному екзамені) чи виконання екзаменаційного завдання (при письмовому екзамені).
Академічна доброчесність	Основні принципи дотримання академічної доброчесності, утвердження чесності та етичних цінностей здобувачами вищої освіти регулюється Положенням «Про дотримання академічної доброчесності педагогічними та науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти».
Інші складові політики компоненту	Дотримання етики ділового спілкування, взаємоповаги між студентами та викладачами.

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем протокол № 14 від 02.09. 2024.

Науково-педагогічний працівник

Завідувач кафедри



Людмила ГУСАК

Людмила ГУСАК