

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор коледжу

_____ Ю.М. Москаленко

«31» серпня 2018 р.

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Навчальна програма

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Вступ

Навчальну програму дисципліни “Лінійна алгебра та аналітична геометрія” складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика і навчального плану за спеціальністю 113, затвердженого директором коледжу 31.08.2017 р.

Предметом вивчення дисципліни є фундаментальні положення лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни базується на знаннях з математики, здобутих у школі, та всіх інших дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

Навчальна програма складається з таких розділів:

1. Мета і завдання курсу.
2. Зміст курсу.
3. Список рекомендованої літератури.

1. Мета і завдання курсу

“Лінійна алгебра та аналітична геометрія”

1.1. Основною **метою** викладання курсу є засвоєння фундаментальних положень матриць, визначників, систем лінійних рівнянь; елементів векторної алгебри; прямої та площини.

1.2. Основними **завданнями**, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є:

- ознайомлення з основами математичного апарату;
- набуття навичок математичного дослідження прикладних задач, побудови математичних моделей;
- здобуття знань для вивчення інших дисциплін математичного циклу.

Після вивчення курсу студенти мають знати:

- означення матриці та визначника, дії з матрицями та властивості визначників;
- види систем лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв’язування;
- основні формули методу координат, дії з векторами;
- види рівнянь прямої на площині, площини у просторі та прямої у просторі;
- означення, рівняння кривих та поверхонь другого порядку.

Студент також має вміти застосовувати теоретичний матеріал перелічених розділів при вирішенні практичних завдань.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ теми	Назва теми	Усього	Кількість годин			
			Аудиторні заняття			Само- стійна робота
			Разом	Лекції	Прак- тичні заняття	
	Розділ 1. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь	22	16	8	8	6
1.1	Матриці. Визначники	11	8	4	4	3
1.2	Теорема Кронекера – Капеллі. Методи розв’язування систем лінійних рівнянь	11	8	4	4	3
	Розділ 2. Елементи векторної алгебри	20	12	6	6	8
2.1	Означення вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів	6	4	2	2	2
2.2	Векторний та мішаний добуток векторів	8	4	2	2	4
2.3	Лінійна залежність та незалежність векторів. Розклад вектора за базисом	6	4	2	2	2
	Розділ 3. Лінійний векторний простір	12	8	4	4	4

3.1	Лінійний оператор. Власні вектори і власні значення лінійного оператора	6	4	2	2	2
3.2	Квадратичні форми та їх зведення до канонічного вигляду	6	4	2	2	2
	Розділ 4. Пряма та площина	28	16	8	8	12
4.1	Пряма на площині	14	8	4	4	6
4.2	Площина та пряма у просторі	14	8	4	4	6
	Розділ 5. Криві та поверхні другого порядку	26	10	4	6	16
5.1	Лінії другого порядку на площині	14	6	2	4	8
5.2	Поверхні другого порядку	12	4	2	2	8
	Всього	108	62	30	32	46

2. Зміст курсу

Розділ 1. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь

Тема 1.1. Матриці. Визначники

Поняття матриці. Види матриць.
Дії над матрицями.
Властивості дій над матрицями.
Елементарні перетворення матриць.
Поняття визначника. Визначники другого та третього порядків, їх обчислення.
Властивості визначників.
Мінори. Алгебраїчні доповнення. Визначники n -го порядку, їх обчислення. Теорема Лапласа.
Ранг матриці. Вироджена та не вироджена матриці. Знаходження рангу матриці.
Обернені матриці, їх знаходження.

Практичні заняття

Дії над матрицями. Різні способи обчислення визначників.
Знаходження рангу матриці.

Самостійна робота

Властивості дій над матрицями.
Властивості визначників.
Обчислення визначників вищих порядків.
Обернені матриці, їх знаходження.

Студенти мають:

знати означення матриці, види матриць, дії над матрицями та їх властивості, елементарні перетворення матриць; означення визначників, властивості визначників, означення рангу матриці, означення виродженої та не виродженої матриць;
вміти виконувати дії над матрицями, здійснювати елементарні перетворення матриць; обчислювати визначники різними способами, визначати ранг матриці, знаходити обернені матриці.

Тема 1.3. Теорема Кронекера – Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: основні означення та поняття. Матричний запис.

Теорема Кронекера-Капеллі сумісності та визначеності систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Метод Крамера та матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь.

Метод Гаусса та Гаусса-Жордана розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Практичні заняття

Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність.

Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методами Гаусса, Крамера, оберненої матриці.

Самостійна робота

Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність.

Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним методом.

Студенти мають:

знати означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розв'язку системи лінійних рівнянь, визначення сумісної системи лінійних рівнянь, теорему Кронекера-Капеллі;

вміти досліджувати системи лінійних рівнянь на сумісність, розв'язувати системи лінійних рівнянь матричним методом, методом Крамера, Гаусса.

Розділ 2. Елементи векторної алгебри

Тема 2.1. Означення вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів

Означення вектора. Векторні та скалярні величини.

Різновиди векторів. Абсолютна величина та напрям вектора. Координати вектора.

Дії з векторами, заданими в координатній формі, їх властивості.

Колінеарність та перпендикулярність векторів.

Кут між векторами. Скалярний добуток векторів, його властивості.

Практичні заняття

Лінійні операції над векторами та їх застосування при розв'язуванні задач. Застосування скалярного добутку при розв'язуванні задач.

Самостійна робота

Колінеарність векторів.

Вираження скалярного добутку векторів через координати множників.

Студенти мають:

знати означення вектора, абсолютної величини вектора, координат вектора, колінеарних та перпендикулярних векторів, лінійних операцій над векторами, скалярного добутку векторів та його властивості;

вміти застосовувати перелічені означення та властивості при розв'язуванні вправ.

Тема 2.2. Векторний та мішаний добуток векторів

Означення векторного добутку векторів. Властивості векторного добутку векторів.

Знаходження та застосування векторного добутку векторів.

Означення мішаного добутку векторів. Властивості мішаного добутку векторів.

Знаходження та застосування мішаного добутку векторів.

Практичні заняття

Обчислення та застосування властивостей векторного та мішаного добутків векторів

Самостійна робота

Застосування векторного та мішаного добутків векторів

Студенти мають:

знати означення векторного та мішаного добутоків векторів, їх властивості та геометричний зміст;

вміти знаходити векторний та мішаний добуток векторів, застосувати властивості векторного та мішаного добутоків векторів при розв'язуванні задач.

Тема 2.3. Лінійна залежність та незалежність векторів. Розклад вектора за базисом

Лінійна залежність та незалежність векторів.

Розклад вектора за базисом.

Практичні заняття

Розклад вектора за базисом.

Самостійна робота

Перевірка векторів на лінійну незалежність.

Студенти мають:

знати означення лінійно залежних та незалежних векторів, базису векторів; формулу розкладу вектора за базисом;

вміти перевіряти вектори на лінійну незалежність; розкласти вектор за базисом.

Розділ 3. Лінійний векторний простір

Тема 3.1. Лінійний оператор. Власні вектори і власні значення лінійного оператора

Поняття лінійного простору: означення, приклади. Евклідовий простір.

Лінійний оператор та його матриця. Перетворення матриці лінійного оператора до нового базису.

Власні вектори і власні значення лінійного оператора. Матриця лінійного перетворення в базисі з власних векторів.

Практичні заняття

Знаходження власних чисел та власних векторів лінійних перетворень.

Самостійна робота

Перетворення матриці лінійного оператора до нового базису.

Студенти мають:

знати означення лінійного простору, лінійного оператора, формули вираження лінійного оператора через матриці, знаходження власних чисел та власних векторів лінійних перетворень, зміни матриці при переході до нового базису;

вміти записувати лінійні оператори за допомогою матриць, знаходити власні вектори і власні значення лінійного оператора.

Тема 3.2. Квадратичні форми та їх зведення до канонічного вигляду

Означення квадратичної форми.

Додатно та від'ємно визначені квадратичні форми. Критерій Сільвестра.

Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.

Практичні заняття

Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.

Самостійна робота

Критерій Сільвестра додатно визначеності квадратичних форм.

Студенти мають:

знати означення квадратичних форм, формули запису квадратичних форм у матричному вигляді, зведення квадратичних форм до канонічного вигляду; критерій Сільвестра.

вміти записувати квадратичні форми за допомогою матриць, зводити квадратичні форми до канонічного вигляду.

Розділ 4. Пряма та площина

Тема 4.1. Пряма на площині

Предмет і методи аналітичної геометрії. Прямокутна декартова система координат на площині, метод координат.

Поняття рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої та його окремі випадки.

Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.

Умови паралельності та перпендикулярності прямих, заданих загальним рівнянням та рівнянням з кутовим коефіцієнтом.

Кут між прямими.

Рівняння прямої, яка проходить через дві точки.

Рівняння прямої у нормальній формі.

Відстань від точки до прямої.

Знаходження відстані між двома точками.

Ділення відрізка у заданому відношенні.

Практичні заняття

Розв'язування основних задач на властивості прямої.

Самостійна робота

Розв'язування задач по темі.

Відстань між двома точками.

Ділення відрізка у заданому відношенні.

Студенти мають:

знати поняття декартової системи координат; різновиди рівнянь прямої лінії на площині; умови паралельності та перпендикулярності прямих, заданих загальним рівнянням та рівнянням з кутовим коефіцієнтом;

вміти будувати пряму за її рівнянням; переходити від однієї форми запису прямої до іншої; визначати кут між прямими за їх рівняннями; знаходити відстань від точки до прямої, відстань між точками, координати точок ділення відрізка; записувати рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки.

Тема 4.2. Площина та пряма у просторі

Прямокутна декартова система координат в просторі.

Рівняння площини та його окремі випадки.

Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Загальне рівняння прямої лінії у просторі. Канонічне рівняння прямої. Параметричне рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки.

Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.

Відстань між точками у просторі.

Взаємне розташування прямої і площини у просторі.

Практичні заняття

Основні задачі на пряму і площину в просторі.

Самостійна робота

Розв'язування задач по темі.

Канонічна і параметрична форма рівняння прямої в просторі.

Студенти мають:

знати загальне рівняння площини та його окремі випадки; різновиди рівнянь прямої лінії в просторі: загальне рівняння, канонічне, параметричне; умови паралельності та перпендикулярності прямих, формулу кута між прямими;

вміти розв'язувати задачі на складання рівнянь прямої та площини в просторі, задачі на взаємне розміщення прямої та площини в просторі, двох прямих в просторі.

Розділ 5. Криві та поверхні другого порядку

Тема 5.1. Лінії другого порядку на площині

Загальне рівняння лінії другого порядку на площині.

Означення кола, його рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Означення еліпса, його рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Означення гіперболи, її рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Означення параболи, її рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Практичні заняття

Побудова кола, еліпса, гіперболи, параболи за їх канонічними рівняннями.

Самостійна робота

Означення кола, його рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат

Студенти мають:

знати означення, рівняння та властивості кола, еліпса, гіперболи, параболи;

вміти визначати параметри та координати фокусів еліпса, гіперболи і параболи, будувати криві другого порядку: коло, еліпс, гіперболу, параболу за їх канонічними рівняннями.

Тема 5.2. Поверхні другого порядку

Класифікація поверхонь другого порядку.

Еліпсоїд, його канонічне рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат. Сфера.

Однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди, їх канонічні рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Еліптичний та гіперболічний параболоїди, їх канонічні рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Конус, еліптичний, гіперболічний, параболічний циліндри, їх канонічні рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Самостійна робота

Конус, еліптичний, гіперболічний, параболічний циліндри, їх канонічні рівняння, властивості та зображення в декартовій системі координат.

Студенти мають:

знати поверхні другого порядку, їх канонічні рівняння та властивості;
вміти будувати зображення поверхонь другого порядку.

Тема 5.3. Полярна система координат

Означення полярної системи координат. Поліус, полярна вісь.

Рівняння деяких ліній у полярній системі координат.

Зв'язок між полярною і декартовою системою координат. Формули переходу.

Самостійна робота

Побудова зображень деяких ліній у полярній системі координат.

Студенти мають:

знати означення полярної системи координат, формули переходу від декартової до полярної системи координат і навпаки;

вміти здійснювати перехід від декартової до полярної системи координат і навпаки, будувати зображення деяких ліній у полярній системі координат.

3. Список рекомендованої літератури

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Видавництво А.С.К., 2003.
2. Василюшин Б.В., Гой Т.П. та ін. Вища математика (частина 1): Навч. посібник для студентів економ. спец. – Івано-Франківськ: “Плай”, 2003.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006.
4. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч. 1.
5. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. – К.: КНЕУ, 2002. – Ч. 2.
6. Бугір М.К. Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі. Посібник для студентів вищих навч. закладів. – К.: Видавничий центр “Академія”, 1998.
7. Барковський В.В., Барковська Н.В. Математика для економістів. Вища математика. - Т.1. - К.: Національна академія управління, 2001.
8. Овчинников П.П. Вища математика. Підручник. У 2-х ч. Ч. 1. – К.: Техніка, 2000.
9. Овчинников П.П. Вища математика. Підручник. У 2-х ч. Ч. 2. – К.: Техніка, 2000.
10. Лавренчук В. П., Готинчан Т.І. та ін. Вища математика. Частина 1: Навчальний посібник. – 2-е вид., стереот. – Чернівці: Рута, 2002.
11. Лавренчук В. П., Готинчан Т.І. та ін. Вища математика. Частина 2: Навчальний посібник. – 2-е вид., стереот. – Чернівці: Рута, 2002.
12. Вища математика. Математичне програмування. Завдання для практичних робіт з методичними вказівками. Навч. Посібник / Уклад. Л.В. Хомченко. – К.: Центр “Методика-інформ”, 2002.