



АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

- Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Комп'ютерні системи та мережі
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/ змішана/заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	3 кредити ЕКТС / 90 годин:
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/МКР/ДКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. ф.-м. наук, Блажівська Ірина Петрівна, i.blazhievaska@gmail.com , +38(066)5145676 Практичні: канд. ф.-м. наук, Блажівська Ірина Петрівна, i.blazhievaska@gmail.com , +38(066) 514 5676; канд. ф.-м. наук, Моклячук Олександр Михайлович, otoklyachuck@gmail.com , +38(066) 590 5794; Скоробогач Тетяна Борисівна, TetianaSkorobohach@gmail.com , +38(093) 843 7389
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс в Moodle: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=263

- Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Основи лінійної алгебри і аналітичної геометрії разом з курсом вищої математики закладають основу математичної та інженерної освіти спеціаліста, сприяють розвитку логічного мислення, забезпечують становлення кваліфікованого творчого фахівця. Дисципліна є важливою при підготовці спеціалістів з комп'ютерної інженерії, зокрема тому, що тісно пов'язана з фаховими дисциплінами і допомагає зрозуміти складні явища математичної, фізичної, інформаційної природи.

МЕТА КУРСУ

- Навчити студентів використовувати методи лінійної алгебри в інженерних розрахунках;
- Навчити створювати геометричні моделі об'єктів, що розглядаються;
- Розвинути вміння доводити розв'язок задачі до практично прийняттого результату – числа, графіка, поверхні, точного якісного висновку із застосуванням адекватних обчислювальних засобів, моделей, таблиць та довідників;
- Розвинути вміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати

літературу з математики, застосовувати класичні моделі на практиці.

ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Основні розділи аналітичної геометрії та лінійної алгебри.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни забезпечує наступні загальні та фахові компетенції: ЗК1, ЗК3, ЗК5, ЗК7, ФК16, ПРН 1, ПРН2, ПРН7, ПРН10.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: Шкільний курс математики (алгебра, геометрія).

Постреквізити: Вища математика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна складається з наступних тем:

Тема 1. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь.

Тема 2. Векторна алгебра.

Тема 3. Аналітична геометрія на площині та в просторі.

Тема 4. Лінійні простори та лінійні оператори. Квадратичні форми.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Ординська З.П., Орловський І.В., Руновська М.К. Аналітична геометрія та лінійна алгебра: конспект лекцій для студентів технічних факультетів. - К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 176 с.
2. Алексєєва І. В. , Гайдей В. О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. - К.: НТУУ "КПІ", 2011. - 184 с.
3. Блажівська І.П. Лінійна алгебра (матриці, визначники, ранги, системи лінійних рівнянь). Відео-практикум: <https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=202796>
4. Блажівська І.П. Векторна алгебра (лінійні дії над векторами, скалярний, векторний, мішаний добуток та їх застосування). Відео-практикум: <https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=202797>
5. Блажівська І.П. Аналітична геометрія на площині (побудова, рівняння кривих). Відео-практикум: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLfABByLvmIIU9yjOZ5efHa5xH74VyszDU>
6. Аналітична геометрія. Лінійна алгебра: Збірник завдань до типової розрахункової роботи для студентів 1 курсу технічних факультетів / Уклад: Коновалова Н.Р., Барановська Г.Г. та ін. – К.: ІВЦ “Політехніка”, 2001.

Допоміжна

7. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Вища школа, 1998.
8. Булдигін В.В., Жук В.А., Рущицька С.О., Ясінський В.А. Збірник задач з аналітичної геометрії та векторної алгебри / В.В. Булдигін, В.А. Жук, С.О. Рущицька, В.А. Ясінський.– К.: Вища школа, 1999. – 191 с.

- Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Лекції

1. Матриці та дії над ними.

Поняття матриці. Арифметичні операції над матрицями: додавання, множення матриці на число, множення матриць. Елементарні перетворення матриць.

Рекомендована література: [3], с. 10-14.

2. Визначники та їх властивості.

Визначники 2-го та 3-го порядків, означення та обчислення. Мінори. Алгебраїчні доповнення. Обчислення визначників n-го порядку методом розкладання визначника за

елементами його рядка або стовпця матриці. Властивості визначників.

Рекомендована література: [3], с. 14-17.

3. Обернені матриці.

Матричні рівняння. Ранг матриці. Поняття оберненої матриці. Матричні рівняння.

Обчислення рангу матриці.

Рекомендована література: [3], с. 18-21.

4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Основні означення. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язання невідроджених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Рекомендована література: [3], с. 22-26.

5. Метод Гаусса.

Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гаусса розв'язання довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Рекомендована література: [3], с. 26-30.

6. Вектори та дії над ними.

Вектори: основні означення. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Дії над векторами, заданими проєкціями.

Рекомендована література: [3], с. 31-38.

7. Лінійна залежність та незалежність системи векторів.

Базис системи векторів. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Базис системи векторів. Розклад вектора за базисом на площині та в просторі.

Рекомендована література: [5], с. 46-50.

8. Скалярний та векторний добуток векторів.

Скалярний добуток векторів, його властивості. Вираз через координати векторів.

Застосування скалярного добутку. Векторний добуток векторів. Означення, геометричне тлумачення, властивості.

Рекомендована література: [3], с. 38-43.

9. Векторний та мішаний добуток векторів.

Вираз векторного добутку через координати. Застосування. Мішаний добуток векторів.

Означення, геометричне тлумачення, властивості, вираз через координати множників, застосування.

Рекомендована література: [3], с. 43-47.

10. Системи координат на площині.

Пряма на площині. Системи координат на площині. Пряма на площині, різні види її рівняння. Основні задачі для прямої на площині.

Рекомендована література: [3], с. 48-52, 56-62.

11. Криві другого порядку на площині: еліпс, гіпербола, парабола.

Криві другого порядку на площині: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, характеристики кривих другого порядку.

Рекомендована література: [3], с. 62-75.

12. Система координат у просторі.

Площина в просторі. Система координат у просторі. Площина у просторі, різні види її рівняння. Основні задачі для площини у просторі.

Рекомендована література: [3], с. 76-81.

13. Пряма в просторі.

Задачі на пряму та площину в просторі. Пряма в просторі, різні види її рівняння. Взаємне розташування двох прямих в просторі. Задачі на пряму та площину в просторі.

Рекомендована література: [3], с. 81-88.

14. Поверхні другого порядку.

Загальне рівняння поверхні другого порядку. Характеристики та форма основних поверхонь другого порядку.

Рекомендована література: [3], с. 88-96.

15. Лінійні простори.

Лінійний простір: означення і приклади. Розмірність та базис лінійних просторів.

Рекомендована література: [5], с. 42-51.

16. Лінійні оператори.

Лінійні оператори та їх матриці. Перетворення матриці лінійного оператора при переході до нового базису. Власні числа та власні вектори лінійного оператора.

Рекомендована література: [5], с. 104-106, 111-118.

17. Евклідові простори.

Евклідові простори: основні означення. Ортонормований базис евклідового простору.

Рекомендована література: [5], с. 80-91.

18. Квадратичні форми.

Поняття квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.

Знаковизначені квадратичні форми. Рекомендована література: [5], с. 182-190.

- **Практичні заняття**

1. Матриці та дії над ними. Визначники.
2. Обернені матриці. Матричні рівняння. Методи розв'язання невідроджених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
3. Ранг матриці. Метод Гаусса розв'язання довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійні однорідні системи, їх ФСР.
4. Вектори та дії над ними. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Базис системи векторів.
5. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх застосування в задачах геометрії та фізики. Пряма на площині.
6. Площина в просторі. Пряма в просторі. Співвідношення між прямими та площинами в просторі.
7. Криві 2-го порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Поверхні 2-го порядку.
8. Лінійні оператори. Власні числа та власні вектори лінійного оператора. Квадратичні форми.
9. Модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студентів належать:

1. Виконання домашніх завдань за темами курсу;
2. Виконання домашньої контрольної роботи;
3. Підготовка до практичних занять;
4. Підготовка та виконання модульної контрольної роботи.

- **Політика та контроль**

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та заліку.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: робота на практичних заняттях, виконання домашніх завдань, написання контрольних заходів (частини ДКР).

- **Робота на занятті (Uc)** оцінюється викладачем на основі активності діяльності студента назанятті та біля дошки. Загалом за роботу на занятті за семестр можна отримати 5 балів.
- **Виконання домашньої контрольної роботи (Uh)**, за умови успішного та своєчасного захисту індивідуальних наборів задач, за семестр оцінюється у 15 балів (на всі частини ДКР).

Календарний контроль: перевіряється виконання студентом поточного набору завдань та контрольних заходів. Для успішного проходження календарного контролю, студент має виконати принаймні 50% усіх завдань.

Модульний контроль: Виконання **модульної контрольної роботи (Um)** дає можливість студенту набрати 30 балів рейтингу. Для зручності, модульна контрольна робота може розбиватися на 3 тематичні контрольні заходи по 10 балів - і захищатись частинами (на парах, передбачених для консультацій).

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: за семестр студентом набрано 30 рейтингових балів. **Екзаменаційна робота (Ut)** проводиться під час зимової сесії та оцінюється у 50 рейтингових балів. Робота складається з 5 питань – 1 теоретичного питання та 4 задач з Тем 1-4 дисципліни “Аналітична геометрія” – по 10 балів кожне.

Семестровий рейтинг складається з балів поточного контролю (робота на занятті, ДКР частинами), модульного контролю (МКР з 3 частин) та екзаменаційної роботи.

Шкала семестрового рейтингу складає 100 балів та розраховується наступним чином:

$$R_c = U_c + U_h + U_m + U_t = 5 + 15 + 30 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Список теоретичних питань, що виносяться на екзамен:

1. Матриці та дії над ними (означення, дії, перетворення). Приклади.
2. Визначники 2-го, 3-го порядків (означення, властивості).
3. Обернена матриця (означення, властивості, пошук).
4. Матричні рівняння (основні моделі).
5. Ранг матриці (означення, методи Гаусса та обвідних мінорів).
6. СЛАР (означення, матричний метод пошуку розв’язку квадратних невідроджених матриць).
7. СЛАР (означення, метод Крамера пошуку розв’язку квадратних невідроджених матриць).

8. Довільні СЛАР (означення, метод Гаусса розв'язання систем).
9. Однорідні СЛАР. Система фундаментальних розв'язків.
10. Геометричні вектори на площині та просторі (означення, лінійні операції).
11. Проекція вектора на вісь. Розклад по ортах координатних осей. Модуль вектора. Напрямні косинуси.
12. Дії над векторами, заданими проекціями. Координати точки та вектора.
13. Вектори в n -вимірному алгебраїчному просторі (означення, дії). Приклади.
14. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Приклади.
15. База та базис системи векторів. Приклади.
16. Базиси векторів на площині та в просторі. Приклади.
17. Скалярний добуток векторів (означення, властивості, застосування).
18. Векторний добуток векторів (означення, властивості, застосування).
19. Мішаний добуток векторів (означення, властивості, застосування).
20. Системи координат на площині. Перетворення декартової системи координат. Рівняння кривої (лінії) на площині.
21. Полярна система координат (формули переходу, основні криві). Приклади.
22. Пряма на площині (різні види рівняння). Основні задачі для прямої на площині.
23. Система координат у просторі. Рівняння поверхні та лінії у просторі.
24. Площина у просторі (різні види рівняння).
25. Основні задачі для площини у просторі.
26. Пряма у просторі (різні види рівняння).
27. Основні задачі на прямі у просторі.
28. Основні задачі на пряму та площину у просторі.
29. Криві 2-го порядку на площині (загальне рівняння, класифікація згідно параметрів).
30. Еліпс, його канонічне рівняння, побудова та характеристики.
31. Гіпербола, її канонічне рівняння, побудова та характеристики.
32. Парабола, її канонічне рівняння, побудова та характеристики.
33. Поверхні 2-го порядку (загальне рівняння). Основні поверхні 2-го порядку (канонічне рівняння, побудова та характеристики).
34. Лінійні простори. Базис та розмірність лінійного простору.
35. Зв'язок між базисами в n -вимірному лінійному просторі. Перетворення координат при зміні базису.
36. Евклідів простір. Базис в евклідовому просторі.
37. Ортонормований базис (метод ортогоналізації Грама-Шміда).
38. Ортогональний оператор.
39. Квадратичні форми (означення). Зведення до канонічного вигляду.
40. Квадратичні форми (означення). Знаковизначені квадратичні форми. Критерій Сильвестра.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцент, к.ф.-м.н., Блажієвська Ірина Петрівна.

Ухвалено кафедрою МАтаТІ (протокол № 11 від 04.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 13 від 22.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією ФІОТ (протокол № 10 від 10.06.2022 р.)

....