

Кафедра інформаційних систем та технологій

Аналітична геометрія та лінійна алгебра

*Завдання і методичні рекомендації щодо виконання
контрольних робіт для здобувачів вищої освіти
за освітньо-професійною програмою «Інформаційні
управляючі системи» спеціальності 126 «Інформаційні
системи та технології» галузі знань 12 «Інформаційні
технології» заочної форми навчання,
освітній ступінь Бакалавр*

Завдання та методичні рекомендації для виконання контрольних робіт із дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інформаційні управляючі системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» підготувала доцент кафедри інформаційних систем та технологій к.т.н., О.Б. Одарущенко.

Рецензент: доцент кафедри інформаційних систем та технологій к.т.н., с.н.с. Поночовний Ю.Л.

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій

Протокол №4 від 22.10.2019

Схвалено та рекомендовано до друку науково-методичною радою зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Протокол №2 від 22.10.2019

Голова науково-методичної ради спеціальності
126 «Інформаційні системи
та технології»

_____ Копішинська О.П.

ЗМІСТ

ВСТУП

Розділ 1. Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи.....	4
1.1. Загальні положення.....	7
1.2. Вимоги до оформлення контрольної роботи.....	7
1.3. Принцип обрання варіанту контрольної роботи.....	7
Розділ 2. Перелік варіантів контрольної роботи.....	8
2.1. Варіанти завдань для індивідуального виконання в контрольній роботі.....	8
2.1. Приклад виконання завдання.....	15
Розділ 3. Критерії та шкала оцінювання контрольної роботи та порядок захисту.....	22
3.1. Критерії та шкала оцінювання.....	22
3.2. Порядок захисту.....	22
Рекомендована література.....	23
Додаток 1.....	25

ВСТУП

Метою навчальної дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є формування системи теоретичних знань здобувачів вищої освіти із курсу аналітичної геометрії та лінійної алгебри, яка складає невід'ємну частину загальної математичної освіти і є необхідною для вивчення професійних дисциплін; розвиток логічного та алгоритмічного мислення, виховання математичної культури та вироблення навиків до математичного дослідження прикладних питань.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є: оволодіння необхідними теоретичними знаннями курсу та основними напрямками їх застосування в системі дисциплін професійної підготовки; формування системи знань щодо застосовування властивостей основних понять курсу до розв'язування задач; вмінь самотійно обирати і використовувати необхідні обчислювальні методи і засоби при розв'язуванні задач; вироблення вміння самотійного опрацювання літератури.

При вивченні дисципліни здобувачі вищої освіти мають набути загальні та професійні **компетентності**.

1. Загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

2. Фахові компетентності:

- здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;
- здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

3. Програмні результати навчання:

- знання лінійної та векторної алгебри, диференційного та інтегрального числення, теорії функцій багатьох змінних, теорії рядів, диференціальних рівнянь для функцій однієї та багатьох змінних, операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Тема 1. Лінійна алгебра.

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. 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 2. Векторна алгебра.

Векторна алгебра. Лінійні операції з векторами. Модуль вектора.

Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Довжина вектора. Кут між векторами.

Векторний добуток, його властивості. Мішаний добуток, його властивості. Лінійна залежність та незалежність векторів.

Тема 3. Лінійні простори та лінійні оператори.

Означення основних понять: одно-, дво-, три-, m -вимірний простір, координати вектора, рівні (протилежні, пропорційні) вектори, нульовий (одичинний) вектор, модуль вектора, система векторів.

Лінійна залежність і незалежність системи векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Одичинний, ортогональний, ортонормований базиси. Перехід до нового базису. Означення лінійного простору та його властивості.

Евклідовий простір: означення, основні поняття. Поняття лінійного оператора. Операції над лінійними операторами (додавання, множення на скаляр, множення лінійних операторів). Зв'язок між матрицями лінійних операторів у різних базисах, матриця переходу до нового базису. Приклади лінійних перетворень, що застосовуються у математичних моделях відображення даних.

Тема 4. Аналітична геометрія на площині.

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. Лінії 2-го порядку (еліпс, гіпербола, парабола).

Тема 5. Аналітична геометрія у просторі.

Загальне рівняння площини. Різні способи задання рівняння площини, умови паралельності та перпендикулярності площин.

Поверхні другого порядку, їх канонічні рівняння та зображення. Еліпсоїд. Одно порожнинний та двопорожнинний гіперболоїди. Еліптичний та гіперболічний параболоїди. Конічні та циліндричні поверхні.

Розділ 1. Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи

1.1. Загальні положення

Навчальним планом для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інформаційні управляючі системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» заочної форми навчання передбачено в курсі «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» виконання комплексної контрольної роботи з усіх названих тем.

Контрольна робота складається з практичних завдань, які оформлюються у вигляді реферату, який подається на кафедру для перевірки як у друкованому, так і в електронному вигляді. Перед викладенням матеріалу відповіді вказується номер завдання та наводиться його повне формулювання.

1.2. Вимоги до оформлення контрольної роботи

Контрольну роботу **друкують** на стандартних аркушах формату А4 (210×297 мм). Титульний аркуш є типовим і містить повну інформацію про дисципліну та студента (див. Додаток 1). Текст розміщують на одній стороні аркушу, який розташовується вертикально. При цьому залишають такі поля: ліворуч – 30 мм, праворуч – 10 мм, зверху – 20 мм, знизу – 20 мм. Робота виконується у друкованому вигляді (при використанні текстового редактора MS Word розмір шрифту 14, міжрядковий інтервал – полуторний). Графіки, діаграми, малюнки виконуються в будь-якому графічному редакторі і вставляються в текст як об'єкти або з файлів.

У кінці роботи має бути наведений список використаної літератури, оформлений згідно вимог бюлетеня ВАК України за 2009 р.

1.3. Принцип обрання варіанту контрольної роботи

Варіанти завдань обираються згідно порядкового номера прізвища студента в журналі навчальної групи.

Розділ 2. Перелік варіантів контрольної роботи

2.1. Варіанти завдань для індивідуального виконання в контрольній роботі

Завдання 1. Обчислити визначник третього порядку способами:

а) за правилом трикутника;

б) розкладанням за елементами будь-якого рядка чи стовпця.

$$1. \begin{vmatrix} -2 & 5 & 5 \\ 3 & 11 & 12 \\ -6 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

$$2. \begin{vmatrix} 12 & 5 & 1 \\ -8 & 13 & 0 \\ 4 & 7 & 34 \end{vmatrix}$$

$$3. \begin{vmatrix} 14 & 8 & -6 \\ -3 & 7 & 6 \\ 4 & 19 & 4 \end{vmatrix}$$

$$4. \begin{vmatrix} 5 & -6 & 0 \\ 6 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$5. \begin{vmatrix} -5 & 6 & 3 \\ 5 & 2 & -3 \\ 7 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$6. \begin{vmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 5 & -1 & 8 \\ -7 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

$$7. \begin{vmatrix} 0 & 4 & 8 \\ 1 & 6 & 7 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$8. \begin{vmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 7 & 1 & 4 \\ 5 & -2 & -4 \end{vmatrix}$$

$$9. \begin{vmatrix} 0 & -6 & 5 \\ 1 & 6 & 2 \\ -5 & -3 & -2 \end{vmatrix}$$

$$10. \begin{vmatrix} -2 & -3 & 7 \\ -1 & 0 & 3 \\ -5 & 7 & 2 \end{vmatrix}$$

$$11. \begin{vmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 6 & 0 & 1 \\ 3 & 9 & 5 \end{vmatrix}$$

$$12. \begin{vmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 6 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix}$$

$$13. \begin{vmatrix} 5 & 7 & -1 \\ -3 & 4 & 3 \\ 7 & 6 & 4 \end{vmatrix}$$

$$14. \begin{vmatrix} 0 & -1 & 9 \\ 5 & -4 & 3 \\ 1 & 7 & 4 \end{vmatrix}$$

$$15. \begin{vmatrix} 1 & -7 & 5 \\ 4 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

$$16. \begin{vmatrix} 2 & -6 & 0 \\ 5 & 7 & -1 \\ -2 & 3 & -3 \end{vmatrix}$$

$$17. \begin{vmatrix} 6 & 0 & -2 \\ 1 & 6 & -3 \\ 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

$$18. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$19. \begin{vmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

$$20. \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

$$21. \begin{vmatrix} 1 & 4 & 9 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$22. \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$23. \begin{vmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$24. \begin{vmatrix} 4 & 5 & -1 \\ 6 & 0 & 7 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$25. \begin{vmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$26. \begin{vmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \\ 0 & -4 & -3 \end{vmatrix}$$

$$27. \begin{vmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$28. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 \end{vmatrix}$$

$$29. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$30. \begin{vmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$31. \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 7 & -2 & 2 \\ 5 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

$$32. \begin{vmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$33. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

$$34. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & -3 \end{vmatrix}$$

$$35. \begin{vmatrix} -2 & -6 & 0 \\ 5 & 3 & -1 \\ -2 & 3 & -4 \end{vmatrix}$$

$$36. \begin{vmatrix} -3 & 4 & -5 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -4 \end{vmatrix}$$

Завдання 2. Розв'язати систему рівнянь за формулами Крамера і матричним способом.

$$1. \begin{cases} 2x + 5y - 3z = 24 \\ -x + 4y - z = 14 \\ x - 2y = -6 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} y + z = 7 \\ 2x + 3y - z = 5 \\ x + 2y + 4z = 22 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4y - 3z = 19 \\ -2x + 4y + z = 15 \\ 4x - 3y - z = -11 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -5x - 2y + 4z = 45 \\ -x - 4y + 2z = 27 \\ 2y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 4x + 4y - z = 31 \\ \quad + 3y + 2z = 3 \\ 2x - 5y - 3z = 2 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} -3x - y + 4z = 17 \\ -2x - 4y + 5z = 27 \\ \quad 3y + z = -11 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} -x + 4z = -3 \\ -3x - 2y + z = 6 \\ x + 4y - z = -8 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x - 2y - 2z = -3 \\ -2x + 5y + 5z = 24 \\ 5x + z = 16 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -x - 4y + 2z = 3 \\ x + 3z = 2 \\ 2x - y + z = -1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} -4x + 2y - 3z = 23 \\ -4x + 5y + 3z = 44 \\ 5x + z = -19 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 11 \\ -5x + 2y = -11 \\ -x + 4y - z = 6 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 4x - 4y + z = 12 \\ 2x + y + 3z = 9 \\ x - 5y = -1 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 5x + 3y + 2z = 13 \\ 3x - 4y - 2z = 31 \\ 4x + 3y = 8 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} x - 5y = -9 \\ x + 2y - 2z = 7 \\ -2x + 3y - z = 5 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 4x - 2y - z = 13 \\ 4x - 2y + 3z = 25 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x + y + 4z = -7 \\ -4x + 3z = -10 \\ -x + 5y - 2z = 3 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 4x - 3y = 7 \\ x + 3y - 5z = 3 \\ 5x - 2y + 2z = 18 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} -2x - 2y + 3z = 8 \\ 3x + y + 4z = 3 \\ 3y + 2z = 7 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} -2x - 3y + 5z = 34 \\ 4x - 5y + 2z = 23 \\ 4y + 3z = -11 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} -x + 2z = 3 \\ -4x + 3y + 4z = 17 \\ 3x - 2y + z = -8 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} -3x + y - 4z = 11 \\ -5x + 2y - z = 19 \\ x - 3y = -9 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ x + y + 4z = 8 \\ -x + 2y + z = 0 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} -4x - y + 5z = 29 \\ 5x - 3y + 5z = -1 \\ 5y + 2z = -11 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} -4y + 3z = 24 \\ 3x - 3y + 4z = 25 \\ x + 3y + 4z = 7 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} -3x - 3y + 2z = 9 \\ -2y + z = 1 \\ x - y - 3z = 8 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} x - y - 4z = -11 \\ -3x + 4z = 9 \\ 4x - y + 3z = 13 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 4x + 3y - z = 21 \\ x + 2y - 2z = 6 \\ -4y + z = -7 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} 2x - 5y + 3z = 12 \\ 2x - y + 4z = 9 \\ 2y + z = -1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll}
29. \begin{cases} 5x - 3y - 2z = 13 \\ -x + 4y - 3z = 11 \\ -x + y = -1 \end{cases} & 30. \begin{cases} -4x + y + 3z = 18 \\ 4x - y + z = -14 \\ 4y + z = -3 \end{cases} \\
31. \begin{cases} -2x + 3y - 5z = 16 \\ -3x + 4y - 2z = 22 \\ 2x - y = -8 \end{cases} & 32. \begin{cases} 2x + 2y + z = 10 \\ 2x + 3y + 3z = 13 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases} \\
33. \begin{cases} 2x - 2y - z = -5 \\ 5y + 2z = 23 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} & 34. \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 11 \\ -x + y - 3z = -2 \\ 2x - y = 5 \end{cases} \\
35. \begin{cases} 3x - 2z = 7 \\ -x + 2y - 3z = -2 \\ 2x - y + z = 5 \end{cases} & 36. \begin{cases} x + 2y + 2z = 17 \\ -x - 3z = -25 \\ x - y + 8z = 65 \end{cases}
\end{array}$$

Завдання 3. Показати, що вектори $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ утворюють базис і знайти координати вектора $\vec{d}$ у цьому базисі.

1. $\vec{a} = (0; -4; 1), \vec{b} = (-2; -3; 5), \vec{c} = (5; 4; -1), \vec{d} = (1; 5; -14)$
2. $\vec{a} = (-1; -5; 1), \vec{b} = (-1; 4; -2), \vec{c} = (5; 2; 0), \vec{d} = (-3; 21; -9)$
3. $\vec{a} = (-2; -3; 3), \vec{b} = (-3; -5; 4), \vec{c} = (4; 4; 0), \vec{d} = (19; 31; -26)$
4. $\vec{a} = (-3; -4; 1), \vec{b} = (0; 4; -3), \vec{c} = (4; 5; 1), \vec{d} = (13; 33; -14)$
5. $\vec{a} = (-4; -2; 1), \vec{b} = (-4; -3; 3), \vec{c} = (3; 3; 0), \vec{d} = (28; 17; -13)$
6. $\vec{a} = (-5; -3; 0), \vec{b} = (1; 2; -4), \vec{c} = (3; 3; 1), \vec{d} = (24; 22; -7)$
7. $\vec{a} = (-4; -1; 0), \vec{b} = (5; -1; 2), \vec{c} = (3; 1; -3), \vec{d} = (12; 2; 7)$
8. $\vec{a} = (-3; -2; 1), \vec{b} = (2; 0; -5), \vec{c} = (2; 3; 1), \vec{d} = (11; 9; -2)$
9. $\vec{a} = (-2; 0; 1), \vec{b} = (-4; 1; 3), \vec{c} = (1; 2; 1), \vec{d} = (1; 3; 2)$
10. $\vec{a} = (-1; -1; 0), \vec{b} = (3; -2; 4), \vec{c} = (-2; 4; -1), \vec{d} = (-3; 1; -7)$
11. $\vec{a} = (2; 2; 1), \vec{b} = (-3; 3; -4), \vec{c} = (2; 1; 1), \vec{d} = (-5; 11; -10)$

12. $\vec{a} = (1; 1; 2), \vec{b} = (4; -4; 3), \vec{c} = (-1; 1; 0), \vec{d} = (-15; 17; -10)$
13. $\vec{a} = (2; 2; 0), \vec{b} = (-2; 5; -1), \vec{c} = (3; 1; 5), \vec{d} = (9; 34; 20)$
14. $\vec{a} = (3; 1; 0), \vec{b} = (5; -4; 1), \vec{c} = (-1; 4; -4), \vec{d} = (-7; 3; 12)$
15. $\vec{a} = (4; 1; -3), \vec{b} = (-1; 1; 4), \vec{c} = (-2; 0; -1), \vec{d} = (17; 5; -7)$
16. $\vec{a} = (5; 0; 2), \vec{b} = (4; 2; -3), \vec{c} = (4; 5; -1), \vec{d} = (29; -1; 5)$
17. $\vec{a} = (4; 2; -4), \vec{b} = (0; -1; 3), \vec{c} = (3; 1; 3), \vec{d} = (13; 8; -18)$
18. $\vec{a} = (3; -1; 2), \vec{b} = (3; 0; -2), \vec{c} = (-1; 4; 1), \vec{d} = (8; 1; 7)$
19. $\vec{a} = (2; 3; -2), \vec{b} = (1; -3; 4), \vec{c} = (0; -1; 3), \vec{d} = (1; 12; -7)$
20. $\vec{a} = (1; -2; 3), \vec{b} = (2; -2; 0), \vec{c} = (2; 3; 1), \vec{d} = (-1; 5; 4)$
21. $\vec{a} = (0; 4; 3), \vec{b} = (2; -5; 5), \vec{c} = (1; -1; 2), \vec{d} = (-8; 23; -21)$
22. $\vec{a} = (-1; -3; 3), \vec{b} = (1; -4; -1), \vec{c} = (1; -4; 0), \vec{d} = (-3; 19; 1)$
23. $\vec{a} = (-2; 5; -1), \vec{b} = (3; -3; 2), \vec{c} = (2; -2; 0), \vec{d} = (-5; -1; -4)$
24. $\vec{a} = (-3; -4; 4), \vec{b} = (0; -4; -3), \vec{c} = (2; 2; -1), \vec{d} = (7; 26; 1)$
25. $\vec{a} = (-4; 4; 2), \vec{b} = (4; -1; 3), \vec{c} = (3; -2; 0), \vec{d} = (12; -15; -11)$
26. $\vec{a} = (-5; -5; 4), \vec{b} = (-1; -2; 1), \vec{c} = (3; 3; 0), \vec{d} = (27; 29; -22)$
27. $\vec{a} = (-4; 3; 0), \vec{b} = (5; 1; 1), \vec{c} = (4; -3; 1), \vec{d} = (25; -14; 2)$
28. $\vec{a} = (-3; -4; 1), \vec{b} = (-2; 0; -4), \vec{c} = (4; 1; -3), \vec{d} = (-3; 9; 6)$
29. $\vec{a} = (-2; 2; 1), \vec{b} = (4; 3; -1), \vec{c} = (3; -3; 0), \vec{d} = (16; 5; -5)$
30. $\vec{a} = (0; -3; 5), \vec{b} = (-3; 2; -3), \vec{c} = (5; 2; -1), \vec{d} = (-11; 2; -5)$
31. $\vec{a} = (0; 2; 1), \vec{b} = (3; -1; 4), \vec{c} = (4; -4; -1), \vec{d} = (-7; 5; -3)$
32. $\vec{a} = (1; 3; -3), \vec{b} = (-4; 4; 0), \vec{c} = (3; 5; 1), \vec{d} = (-12; 21; -2)$
33. $\vec{a} = (2; 1; 0), \vec{b} = (2; 1; 5), \vec{c} = (-1; 2; 1), \vec{d} = (5; 5; 6)$
34. $\vec{a} = (3; 4; -3), \vec{b} = (-5; 4; 2), \vec{c} = (2; 3; 0), \vec{d} = (-11; 28; -1)$

$$35. \vec{a} = (4; 0; -1), \vec{b} = (1; 3; 4), \vec{c} = (1; -5; 1), \vec{d} = (20; 4; 9)$$

$$36. \vec{a} = (5; 5; -1), \vec{b} = (-4; 2; 1), \vec{c} = (1; 4; 0), \vec{d} = (17; 29; -3)$$

Завдання 4. Знайти лінійне перетворення B , що переводить базис a в базис b .

1.	$a = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$	2.	$a = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$
3.	$a = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$	4.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
5.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$	6.	$a = \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$
7.	$a = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$	8.	$a = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$
9.	$a = \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$	10.	$a = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
11.	$a = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 5 & -6 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$	12.	$a = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$
13.	$a = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$	14.	$a = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
15.	$a = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$	16.	$a = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$
17.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	18.	$a = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
19.	$a = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$	20.	$a = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
21.	$a = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$	22.	$a = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$

23.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 1 & -6 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$	24.	$a = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 8 & 1 \end{pmatrix}$
25.	$a = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$	26.	$a = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
27.	$a = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$	28.	$a = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 9 & 2 \end{pmatrix}$
29.	$a = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$	30.	$a = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$
31.	$a = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$	32.	$a = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$
33.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$	34.	$a = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
35.	$a = \begin{pmatrix} -4 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$	36.	$a = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

Завдання 5. Дано координати вершин трикутника ABC . Знайти:

- 1) рівняння сторони BC ;
- 2) рівняння висоти AH ;
- 3) рівняння медіани AM ;
- 4) рівняння бісектриси AK ;
- 5) рівняння середньої лінії, паралельної BC .

Зробити малюнок.

1.	$A(2;1), B(5;5), C(-6;7)$	2.	$A(7;0), B(4;4), C(-1;-6)$
3.	$A(1;5), B(6;-7), C(-2;1)$	4.	$A(2;2), B(7;-10), C(-1;-2)$
5.	$A(6;4), B(3;8), C(-2;-2)$	6.	$A(0;1), B(3;5), C(-8;7)$
7.	$A(0;6), B(5;-6), C(-3;2)$	8.	$A(4;5), B(9;-7), C(1;1)$
9.	$A(3;5), B(8;-7), C(0;1)$	10.	$A(6;1), B(9;5), C(3;-3)$

11.	$A(4;3), B(1;7), C(-4;-3)$	12.	$A(2;4), B(5;8), C(-6;10)$
13.	$A(2;2), B(5;6), C(-6;8)$	14.	$A(3;3), B(8;-9), C(0;-1)$
15.	$A(4;6), B(9;-6), C(1;2)$	16.	$A(1;4), B(6;-8), C(-2;0)$
17.	$A(7;1), B(4;5), C(-1;-5)$	18.	$A(4;1), B(1;5), C(-4;-5)$
19.	$A(2;3), B(7;-9), C(-1;-1)$	20.	$A(6;4), B(1;-8), C(3;8)$
21.	$A(6;5), B(3;1), C(-2;11)$	22.	$A(1;6), B(4;2), C(-7;0)$
23.	$A(2;6), B(5;2), C(-6;0)$	24.	$A(4;4), B(1;8), C(-4;-2)$
25.	$A(3;4), B(8;-8), C(0;0)$	26.	$A(5;4), B(0;-8), C(2;8)$
27.	$A(4;2), B(1;6), C(-4;-4)$	28.	$A(2;0), B(5;4), C(-6;6)$
29.	$A(0;0), B(3;4), C(-8;6)$	30.	$A(4;2), B(9;-10), C(1;-2)$
31.	$A(2;3), B(5;7), C(-6;9)$	32.	$A(5;5), B(2;1), C(-3;11)$
33.	$A(6;1), B(1;13), C(3;-3)$	34.	$A(0;2), B(3;6), C(-8;8)$
35.	$A(7;1), B(4;-3), C(-1;7)$	36.	$A(1;0), B(6;12), C(-2;4)$

2.2. Приклад виконання завдання

Приклад завдання 1. Визначник третього порядку обчислюється так:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32}.$$

Приклад завдання 2. Розв'язати систему рівнянь за формулами Крамера і матричним способом.

$$\begin{cases} -y + 2z = -1 \\ 2x - 3y + z = 7 \\ x + 2y - 2z = -2 \end{cases}$$

А. Складемо основний визначник системи і обчислимо його

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = -5 + 14 = 9 \neq 0.$$

Отже, система має єдиний розв'язок.

Складемо допоміжні визначники системи, обчислимо їх і знайдемо розв'язок системи, використавши формули Крамера

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta}.$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 7 & -3 & 1 \\ -2 & 2 & -2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & -2 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 2 \end{vmatrix} = -4 - 12 + 16 = 0$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 7 & 1 \\ 1 & -2 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -5 - 22 = -27$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 2 & -3 & 7 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = -11 - 7 = -18$$

$$\text{Отже, } x = \frac{0}{9} = 0, \quad y = \frac{-27}{9} = -3, \quad z = \frac{-18}{9} = -2.$$

Б. Матричним способом система розв'язується за формулою $X = A^{-1} \cdot B$, де

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 7 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Знайдемо обернену матрицю. $\Delta \neq 0$. Отже, обернена матриця існує. Знайдемо алгебраїчні доповнення елементів матриці A .

$$A_{11} = \begin{vmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = 4 \quad A_{21} = - \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = 2 \quad A_{31} = \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{vmatrix} = 5$$

$$A_{12} = -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 5 \quad A_{22} = \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -2 \quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 4$$

$$A_{13} = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 7 \quad A_{23} = -\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = -1 \quad A_{33} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} = 2$$

$$\text{Отже, } A^{-1} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 4 & 2 & 5 \\ 5 & -2 & 4 \\ 7 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$X = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 4 & 2 & 5 \\ 5 & -2 & 4 \\ 7 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 7 \\ -2 \end{pmatrix} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 4 \cdot (-1) + 2 \cdot 7 + 5 \cdot (-2) \\ 5 \cdot (-1) - 2 \cdot 7 + 4 \cdot (-2) \\ 7 \cdot (-1) - 1 \cdot 7 + 2 \cdot (-2) \end{pmatrix} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 0 \\ -27 \\ -18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Відповідь: $x = 0$, $y = -3$, $z = -2$.

Приклад завдання 3. Показати, що вектори $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ утворюють базис, і знайти координати вектора $\vec{d}$ у цьому базисі.

$$\vec{a} = (-1; -4; 3), \quad \vec{b} = (0; 3; -2), \quad \vec{c} = (2; 4; 1), \quad \vec{d} = (3; 17; -8)$$

Розв'язання. Складемо визначник з координат векторів $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ і обчислимо його:

$$\begin{vmatrix} -1 & -4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & 1 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} -4 & 3 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = -11 - 2 = -13 \neq 0.$$

Отже, вектори $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ утворюють базис.

Складемо матрицю з координат векторів $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ і зведемо її до ступінчатого вигляду.

$$\begin{pmatrix} -1 & -4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 3 & 17 & -8 \end{pmatrix} \begin{matrix} \vec{a} \\ \vec{b} \\ \vec{c} \\ \vec{d} \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} -1 & -4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & -4 & 7 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} \vec{a} \\ \vec{b} \\ \vec{c} + 2 \cdot \vec{a} \\ \vec{d} + 3 \cdot \vec{a} \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} -1 & -4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & \frac{13}{3} \\ 0 & 0 & \frac{13}{3} \end{pmatrix} \begin{matrix} \vec{a} \\ \vec{b} \\ \vec{c} + 2 \cdot \vec{a} + \frac{4}{3} \cdot \vec{b} \\ \vec{d} + 3 \cdot \vec{a} - \frac{5}{3} \cdot \vec{b} \end{matrix}$$

Оскільки третій і четвертий рядок останньої матриці рівні, маємо

$$\vec{c} + 2 \cdot \vec{a} + \frac{4}{3} \cdot \vec{b} = \vec{d} + 3 \cdot \vec{a} - \frac{5}{3} \cdot \vec{b};$$

$$\vec{d} = \vec{a} - 3 \cdot \vec{b} - \vec{c}.$$

Приклад завдання 4. Знайти лінійне перетворення B , що переводить базис a в базис b .

$$a = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Розв'язання.

$$B = b \cdot a^{-1}.$$

$$a^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Приклад завдання 5. Дано координати вершин трикутника ABC .

Знайти:

- 1) рівняння сторони BC ;
- 2) рівняння висоти AH ;
- 3) рівняння медіани AM ;
- 4) рівняння бісектриси AK ;
- 5) рівняння середньої лінії, паралельної BC .

$$A(7;6), B(2;-6), C(4;10).$$

Розв'язання.

1. Рівняння сторони BC знайдемо, використавши рівняння прямої, що проходить через дві точки

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \quad \frac{x - 2}{4 - 2} = \frac{y + 6}{10 + 6}$$

$$\frac{x - 2}{2} = \frac{y + 6}{16}$$

$$8x - 16 = y + 6$$

$$8x - y - 22 = 0 \text{ — рівняння сторони } BC.$$

2. Знайдемо кутовий коефіцієнт прямої BC , використавши формулу

$$k = -\frac{A}{B},$$

$k_{BC} = 8$. Скористаємось співвідношенням кутових коефіцієнтів

перпендикулярних прямих $k_2 = -\frac{1}{k_1}$. Отже, $k_{AH} = -\frac{1}{8}$. Використаємо рівняння

прямої, що проходить через дану точку з даним кутовим коефіцієнтом.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - 6 = -\frac{1}{8}(x - 7)$$

$$8(y - 6) = -(x - 7)$$

$$8y - 48 = -x + 7$$

$$x + 8y - 55 = 0. \text{ — рівняння висоти } AH.$$

3. Знайдемо координати точки M — середини відрізка BC , використавши формули:

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}.$$

$$x_M = \frac{2 + 4}{2} = 3, \quad y_M = \frac{-6 + 10}{2} = 2. \quad M(3; 2).$$

Використаємо рівняння прямої, що проходить через дві точки

$$\frac{x - 7}{3 - 7} = \frac{y - 6}{2 - 6}$$

$$\frac{x - 7}{-4} = \frac{y - 6}{-4}$$

$$x - y - 1 = 0 \text{ — рівняння медіани } AM.$$

4. Для знаходження рівняння бісектриси використаємо властивість — бісектриса кута у трикутнику ділить протилежну сторону на відрізки, пропорційні прилеглим сторонам.

Знайдемо довжини сторін AC і AB .

$$AC = \sqrt{(4-7)^2 + (10-6)^2} = 5, \quad AB = \sqrt{(2-7)^2 + (-6-6)^2} = 13.$$

$$\text{Отже, } \frac{AC}{AB} = \frac{CK}{KB} = \frac{5}{13}.$$

Використаємо формули поділу відрізка у даному відношенні і знайдемо координати точки K .

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda},$$

$$x_K = \frac{4 + \frac{5}{13} \cdot 2}{1 + \frac{5}{13}} = \frac{31}{9}.$$

$$y_K = \frac{10 + \frac{5}{13} \cdot (-6)}{1 + \frac{5}{13}} = \frac{50}{9}, \quad K\left(\frac{31}{9}; \frac{50}{9}\right).$$

Далі використаємо рівняння прямої, що проходить через дві точки

$$\frac{x-7}{\frac{31}{9}-7} = \frac{y-6}{\frac{50}{9}-6}$$

$$\frac{x-7}{-\frac{32}{9}} = \frac{y-6}{-\frac{4}{9}}$$

$$x-7 = 8(y-6)$$

$$x-7 = 8y-48$$

$$x-8y+41=0 \text{ — рівняння бісектриси } AK.$$

5. Для знаходження рівняння середньої лінії, паралельної BC знайдемо спочатку координати точки L , середини відрізка AC .

$$x_L = \frac{7+4}{2} = \frac{11}{2} \quad y_L = \frac{6+10}{2} = 8.$$

$$L\left(\frac{11}{2}; 8\right).$$

Скористаємося рівністю кутових коефіцієнтів паралельних прямих. Отже, кутовий коефіцієнт шуканої прямої $k=8$. Використаємо рівняння прямої, що проходить через дану точку з даним кутовим коефіцієнтом.

$$y-8=8\left(x-\frac{11}{2}\right)$$

$$y-8=8x-44$$

$8x-y-36=0$ – рівняння середньої лінії трикутника, паралельної BC .

Розділ 3. Критерії та шкала оцінювання контрольної роботи та порядок захисту

3.1. Критерії та шкала оцінювання

Виконання контрольної роботи оцінюється від 0 до 30 балів. Контрольна робота містить 5 завдань, кожне з яких оцінюється в 6 балів відповідно, та розподіл балів виконується наступним шляхом:

- оформлення звіту згідно вимог, наведено повне та вірне рішення окремого завдання – 6 балів;
- оформлення звіту з недотриманням вимог, неповне рішення окремого завдання – 3 бали;
- звіт не підготовлений – 0 балів.

3.2. Порядок захисту

Завершена контрольна робота подається на кафедру. Термін здачі контрольних робіт визначається календарним планом навчального процесу. Контрольна робота перевіряється на профілюючій кафедрі в тижневий термін. Викладач, який перевіряє виконану контрольну роботу, дає попередню оцінку за двобальною ("зараховано", "не зараховано") шкалою.

Робота, яка заслуговує попередньої позитивної оцінки, допускається до захисту. Після перевірки контрольна робота повертається студенту як мінімум за 3 дні до її захисту. Це робиться для того, щоб надати відповідний час для підготовки до захисту. Якщо робота не зарахована, викладач залишає за собою право видати інше завдання і встановити новий строк для його виконання.

Процедура захисту роботи полягає у наданні короткої доповіді (5-10 хвилин), де треба розкрити зміст рішення кожного завдання. Захист контрольної роботи передбачає і відповіді на питання, поставлені викладачем.

Результати захисту суттєво впливають на остаточну оцінку контрольної роботи. Якщо студент належним чином не підготувався до захисту, не в змозі дати вичерпні відповіді на запитання, остаточна оцінка контрольної роботи може бути переглянута у порівнянні з попередньою.

Рекомендована література

1. Флегантов Л. О. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: [навч. посібник] / Л. О. Флегантов, В. М. Яворська, К. Е. Яворський. – Полтава : ПДАА, 2009. – 280 с.
2. Барковский В. В. Вища математика для економістів [навч. посібник] / В. В. Барковский, Н. В. Барковська. – Вид 4-те. – К: Центр навчальної літератури, 2005. – 448 с.
3. Дубовик В. П. Вища математика: [навч. посібник] / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648 с.
4. Карасев А. И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. I. Основы высшей математики / А. И. Карасев, З. М. Аксютин, Т. И. Савельева. – М.: Высш. школа, 1982. – 282 с.
5. Дубовик В. П. Вища математика [збірник задач] / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2003. – 480 с.
6. Бугров Я. С. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Наука. – 1988. – 224 с.
7. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии / Н. В. Ефимов. – 12-е изд. – М.: Наука. – 272 с.
8. Привало И. И. Аналитическая геометрия: Практик. пособие / И. И. Привалов. – 31-е изд., стер. – Киев: Изд-во УСХА, 1991. – 277 с.
9. Лавренчук А. П. Вища математика. Ч. 1, 2 / А. П. Лавренчук. – К.: Рута, 2001.
10. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики / В. А. Кудрявцев, В. П. Демидович. – М.: Наука, 1986. – 316 с.
11. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учеб. пособие в 3-х томах] / П. Е. Данко, А. Г. Попов. – М.: Высш. школа, 1967. – Т. 1, 2. – 464 с.
12. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: [учеб. пособие] / В. П. Минорский. – М.: Наука, 1987. – 352 с.
13. Булдигін В. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія [навч. посібник] / В. В. Булдигін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова. – К.: ТВіМС, 2011. – 224 с.
14. Режим доступу:
<http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>
15. Барковський В. В. Вища математика для економістів [навч. посібник] / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. – Вид 5-те. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 448 с.

16. Освітній математичний сайт для студентів, що вивчають вищу математику та для викладачів математики. – Режим доступу : <http://www.exponenta.ru/>

17. Система дистанційного навчання ПДАА. – Режим доступу : <http://moodle.pdaa.edu.ua/>

Зразок оформлення титульної сторінки контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавська державна аграрна академія

Кафедра інформаційних систем та технологій

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з дисципліни

«Аналітична геометрія та лінійна алгебра»

Виконав: ЗВО ____ курсу, _____ групи
факультету економіки та менеджменту
спеціальності 126 «Інформаційні системи
та технології»
заочної форми навчання

Номер залік.кн. _____

Номери питань _____

Перевірив: _____

Полтава – 20____