Міністерство освіти і науки україни

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «Бердянський машинобудівний ФАХОВИЙ коледж

національного університету «запорізька політехніка»

Циклова комісія гуманітарної, соціально-економічної та природничо-наукової підготовки

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник директора

з навчальної роботи

\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2023 р.

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**комплексна КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

|  |  |
| --- | --- |
| Галузь знань | 07 Управління та адміністрування |
| Спеціальність | 072 Фінанси, банківська справ та страхування |
| ОПП | Фінанси, банківська справ та страхування |

2023

Комплексна контрольна робота розроблена на підставі освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики, галузевого стандарту освіти, робочого навчального плану спеціальності ”Фінанси , банківська справа та страхування” та навчальної програми дисципліни «Вища математика».

*Укладач*: викладач вищої категорії, викладач-методист Кожушко О.Я.



**П О Я С Н Ю В А Л Ь Н А З А П И С К А**

Комплексна контрольна робота призначена для організації навчання основ вищої математики на академічному рівні, якому відповідають механічний, технологічний профілі природничо-математичного напряму навчання.

Математика є універсальною мовою, що широко використовується в усіх сферах людської діяльності. На сучасному етапі її роль у розвитку суспільства суттєво зростає, а це вимагає поліпшення математичної підготовки. Обсягу знань, здобутих у шкільному курсі математики, недостатньо. Запланований курс дисципліни “Вища математика” повинен розвивати та поглиблювати деякі питання основного курсу, а також, містить теми, які раніше не вивчались.

**Мета** навчання основ вищої математики на академічному рівні полягає у забезпеченні загальноосвітньої підготовки з математики, необхідної для успішної самореалізації особистості у динамічному соціальному середовищі, її соціалізації, достатньої для вивчення професійних дисциплін та успішної майбутньої діяльності в тих сферах, де математика відіграє роль апарату, специфічного засобу для вивчення й аналізу закономірностей, реальних явищ і процесів.

**Основними завданнями**, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є надання студентам знань з основних розділів вищої математики; визначень, теорем, правил; доведення основних теорем; та формування початкових умінь:

* самостійного опрацювання математичної літератури;
* розрахунків серед величин;
* здійснення дій над векторами, матрицями, обчислення визначників;
* розв`язання систем лінійних рівнянь;
* дослідження форм і властивостей прямих та площин, кривих та поверхонь другого порядку;
* класифікація функцій; числових послідовностей;
* знаходження границі степенево-показникових функцій;
* дослідження функцій за допомогою диференціальних числень;
* здійснювання інтегральних числень;
* ведення обчислення числових та степеневих рядів;
* розв`язання диференціальних рівнянь першого та вищого порядків, системи диференціальних рівнянь;
* побудови та використання економіко-математичних моделей;
* самостійного розширення своїх знань, розвитку логічного і алгоритмічного мислення.

**Вимоги до знань та вмінь студентів**

1. Знати і вміти оперувати з матрицями.
2. Знати і вміти розв`язувати системи лінійних рівнянь.
3. Знати і вміти проводити дії над векторами.
4. Знати пряму лінію на площині та її рівняння.
5. Знати криві другого порядку на площині.
6. Мати уявлення по поверхні другого порядку.
7. Знати означення функції.
8. Знати границі функції та вміти їх обчислювати.
9. Знати і вміти обчислювати похідні і диференціали.
10. Вміти досліджувати функції одної змінної.
11. Знати означення функції декількох змінних
12. Знати і вміти обчислювати частинні похідні.
13. Знати і вміти обчислювати інтеграли.
14. Мати поняття про диференціальні рівняння.
15. Мати поняття про числові та степеневі ряди.

Комплексна контрольна робота розроблена у вигляді варіантів, кожний з яких має чотири завдання. Виконання комплексної контрольної роботи ілюструє знання студентами програми дисципліни “Вища математика”.

Кількість варіантів завдань – 25. Термін виконання – 75-80 хвилин. Орієнтовний термін виконання:

* перше завдання – 20 хв.;
* друге завдання – 20 хв.;
* третє завдання – 20 хв.;
* четверте завдання – 20 хв.

**К Р И Т Е Р І Й О Ц І Н Ю В А Н Н Я**

Комплексна контрольна робота включає в себе 4 завдання.

Завдання виконано вірно, якщо:

* правильно застосовано основні теоретичні викладки та методи;
* наявні пояснення теоретичних джерел завдання;
* відсутні помилки в розрахунках;
* роботу виконано охайно, без помилок та виправлень.

Підсумкова оцінка визначається таким чином:

«5» - 9 - 10 балів

«4» - 7 – 8 балів

«3» - 4 – 6 балів

«2» - менше 4 балів

1 завдання – 3 бали

2 завдання – 2 бали

3 завдання – 2 бали

4 завдання – 3 бали

**В А Р І А Н Т №1**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння *x² + x + 1= 0.*

3. Швидкість руху точок *V = 12 t² – 3t (m/c)* . Знайти шлях, який пройшла точка з початку руху до зупинки.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (4,5,3) , В (-4,2,3) , С (5,-6,-2);

 = 9- 4;

 = .

**

**В А Р І А Н Т № 2**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння *x² - 4 x + 8= 0.*

3. Дослідити функцію на екстремум :

*y = 2x-3x.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (0,2,5) , В (2,-3,4) , С (3,2,-5);

 = - 3+4;

 = .

.

**В А Р І А Н Т № 3**

1. Розв`язати систему методом Гауcса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3*x² - 3 x + 1= 0.*

3. Швидкість руху точок *V = 6 t³+4 (m/c)* . Знайти шлях, який пройшла точка за *5 с* від початку руху .

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (5,6,1) , В (-2,4,-1) , С (3,-3,3);

 = 3- 4;

 = .

**В А Р І А Н Т № 4**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 2 x + 2 = 0.*

3. Знайти швидкість тіла, що рухається прямолінійно за законом *S = t² + 5t + 4* в момент часу *t = 4 c*.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  - ;

- кут між векторами  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 5**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 9 = 0.*

3. Сила струму *І* змінюється в залежності від часу *t* за законом *І = 0,4 t ³.* Знайти швидкість зміни сила струму по закінченні *8-ї* секунди.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (2,4,6) , В (-3,5,1) , С (4,-5,-4);

 = - 6 + 2

 = .

**В А Р І А Н Т № 6**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 6x +12 = 0.*

3. Дослідити на екстремум функції:

.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (2,4,5) , В (1,-2,3) , С (-1,-2,4);

 = 3- 4 ;

 = .

**В А Р І А Н Т № 7**

1. Розв`язати систему методом Гаусса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 4x +16 = 0.*

3. Сила струму *І* змінюється в залежності від часу *t* за законом *І = 5 t ³.* Знайти швидкість зміни сила струму по закінченні *9-ї* секунди.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5), С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 ;

 = .

**В А Р І А Н Т № 8**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 6x +12 = 0.*

3. Знайти швидкість тіла, що рухається прямолінійно за законом *S =t² + 5t + 4* в момент часу *t=4с.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 9**

1. Розв`язати систему матричним методом:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² - 2x +4 = 0.*

3. Дослідити на екстремуми функцію:

*y = 2x³ - 6x² - 18x +7* .

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та 

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 .

 = 

**В А Р І А Н Т № 10**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

2*x² - 2x +1 = 0.*

3. Знайти екстремуми функції:

*y = x³ - 5x² + 3x - 5* .

4. За координатами точок *А, В, С ,* *D* вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6); D(1,1,1);

 = 5 - 2 .

 = .

**В А Р І А Н Т № 11**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3*x² - 12 x + 16 = 0.*

3.Закон руху матеріальної точки *S =3/4 t² - 3t + 7.* В який момент часу швидкість її руху буде дорівнювати *2 м/с* ?

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  - ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 12**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння *x² + 6x + 18= 0.*

3. Швидкість руху точки *V = 12 t² – 3t (m/c)* . Знайти шлях, який пройшла точка з початку руху до зупинки на *10-ій с*.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (4,5,3) , В (-4,2,3) , С (5,-6,-2);

 = 9- 4;

 = .

**В А Р І А Н Т №13**

1. Розв`язати систему матричним методом:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3*x² + 6 x + 4 = 0.*

3.Знайти швидкість тіла, що рухається прямолінійно за законом *S =t² + 5t + 4* в момент часу *t=4с.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 14**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 4x +8 = 0.*

3. Дослідити на екстремуми функції:

.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 15**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

25*x² - 10x + 4 = 0.*

3. Знайти екстремуми графіка функції:

*y = x³ - 5x² + 3x - 5* .

4. За координатами точок *А, В, С*  вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 .

= 

**В А Р І А Н Т № 16**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

9 *x² + 6x +4 = 0.*

3. Знайти швидкість тіла, що рухається прямолінійно за законом *S = t² + 5 t +4* вмомент часу *t=4c.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 ;

 = .

**В А Р І А Н Т № 17**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

2*x² +2x +1 = 0.*

3. Знайти екстремуми графіка функції:

*y = 3x³ - 5x² + 3x - 2*.

4. За координатами точок *А, В, С*  вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 ;

 = .

**В А Р І А Н Т № 18**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

9*x² - 6x + 4 = 0.*

3. Дослідити на екстремуми функцію:

*y = 2x³ - 6x² - 18x +7* .

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів , якщо

А (-2,3,-4), В (3,-1,2) , С (4,2,4);

 = - .

 = .

**В А Р І А Н Т № 19**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² + 6 x + 12= 0.*

3. Швидкість руху точок *V = 6 t³+4 (m/c)* . Знайти шлях, який пройшла точка за *11 с* від початку руху .

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  ;

- кут між векторами  та , якщо

А (5,6,1) , В (-2,4,-1) , С (3,-3,3);

 = - 4;

 = 3.

**В А Р І А Н Т № 20**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3*x² - 3x + 1 = 0.*

3. Снага струму *І* змінюється в залежності від часу *t* за законом *І = 5 t ³.* Знайти швидкість зміни снаги струму по закінченні *9-ї* секунди.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 21**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² -6x + 36 = 0.*

3. Дослідити на екстремуми функції:

.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора  - ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 22**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² - 6 x + 12= 0.*

3. Точка здійснює прямолінійний коливальний рух за законом *S = sin ωt.* Виявити швидкість та прискорення руху в момент часу *t= 2/3 π, ω=1.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- кут між векторами  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 23**

1. Розв`язати систему методом Гаусса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3*x² + 6 x + 4 = 0.*

3.Знайти швидкість тіла, що рухається прямолінійно за законом *S =t² + 5t + 4* в момент часу *t=4с.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**В А Р І А Н Т № 24**

1. Розв`язати систему методом Крамера:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

*x² - 6 x + 12= 0.*

3. Дослідити на екстремуми функції:

.

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (10,6,3) , В (-2,4,5) , С (3,-4,-6);

 = 5 - 2 ;

 = .

**В А Р І А Н Т № 25**

1. Розв`язати систему методом Гауса:



2. Задане квадратичне рівняння *ax² + bx+c=0 .*

Знайти модуль *ρ* та аргумент φ коренів квадратичного рівняння

3 *x² - 12 x + 16= 0.*

3. Точка здійснює прямолінійний коливальний рух за законом *S = sin ωt.* Виявити швидкість та прискорення руху в момент часу *t= 2/3 π, ω=1.*

4. За координатами точок А, В та С вказаних векторів знайти :

- модуль вектора ;

- скалярний добуток векторів  та , якщо

А (-1,-2,4) , В (-1,3,5) , С (1,4,2);

 = 3- 7;

 = .

**Р О З В `Я З А Н Н Я Т И П О В О Г О В А Р І А Н Т У**

**К О М П Л Е К С Н О Ї К О Н Т Р О Л Ь Н О Ї Р О Б О Т И**

**1. Розв`язати систему методом Крамера:**



**Розв`язання:**









**Відповідь:**  .

**2. Згідно заданого канонічного рівняння визначити тип кривої другого порядку:**

**.**

**Розв`язання:**



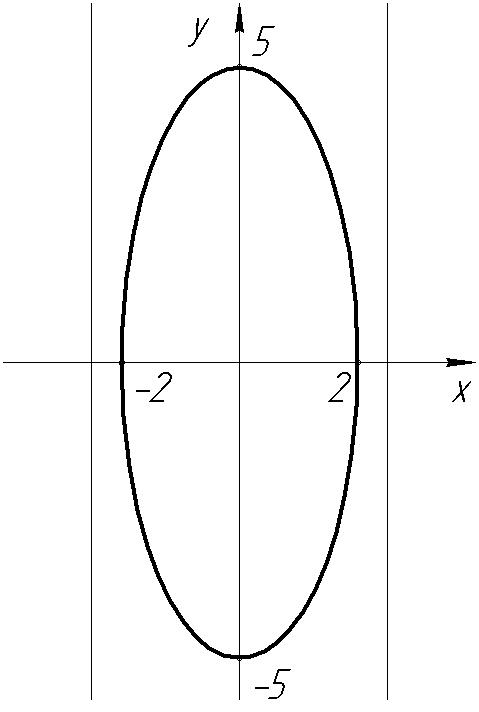
 - це еліпс.

Для еліпса визначити величину:

півосей, координат фокусів, ексцентриситет та скласти рівняння директрис.

Зробити креслення кривої.

=1







 - директриса.

**3. Знайти загальний розв`язок диференціального рівняння:**

.

**Розв`язання:**



1). 

2). 

**Відповідь:**



**4. Дослідити на екстремуми функцію**



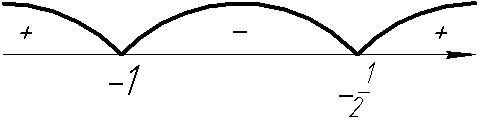
**Розв`язання:**

1). ОДЗ: ;

2). 

3).  - знаходимо критичні точки;





Точки екстремуму:

-1 – т. max;  - т. min.

;

.

**Відповідь:**  т. функції;

т. функції.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Н.С.Пискунов Дифференциальное и интегральное исчисления. Для ВТУЗов. М., ФИЗМАТГИЗ. 1963 г.
2. И.А.Каплан Практические занятия по высшей математике. Харьков, ХГУ, 1965 г.
3. Г.Н.Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1975 г.
4. Г.И.Запорожец. Руководство к решению задач по математическому анализу.
5. А.Д.Тевлиев, А.Г.Литвин. Высшая математика. Общий курс. Сборник задач и упражнений. Харьков, ХТУРЭ, 1997 г.
6. Е.Х.Назієв, В.М.Владіміров, О.А.Миронець. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Київ, “Либідь”, 1997 р.
7. Вища математика. Книга 1. Основні розділи. За ред. проф. Г.Л.Кулініча. Київ, “Либідь”, 1994 р.
8. З.Г.Шефтель. Теорія ймовірностей. Київ, “Вища школа”, 1994 р.
9. Высшая математика. Специальные главы. “Вища школа”, 1977 р.