

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет
імені А.С. Макаренка

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Л.В. Пшенична
«__» _____ 20__ р.

**ПРОГРАМА ЕКЗАМЕНУ
З МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
МАТЕМАТИКИ**

	для студентів
галузі знань	0402 Фізико-математичні науки
напряму підготовки	6.040201 Математика*
освітній рівень	«бакалавр»

Програма екзамену з математики та методики навчання математики складена на основі ОПП підготовки бакалаврів

Програму схвалено на засіданні кафедри математики
Протокол № 6 від «24» січня 2017 року

Зав. кафедри математики _____ проф. Лиман Ф.М.

Програма затверджена вченою радою фізико-математичного факультету
СумДПУ імені А.С.Макаренка
Протокол № __ від «__» _____ 2017 року

Декан фізико-математичного
факультету _____ доц. Петренко С.В.

**ПРОГРАМА ЕКЗАМЕНУ
З МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ
для напряму підготовки 6.040201 Математика***

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою екзамену з математики і методики навчання математики є контроль рівня загальної математичної культури випускників і перевірка фактичних знань, умінь та навичок з фундаментальних розділів математики та методики навчання математики, які необхідні при викладанні математики в середніх навчальних закладах освіти та є базовими для успішного продовження навчання в магістратурі та аспірантурі.

Програма екзамену містить основні і найбільш важливі в ідейно-теоретичному і практичному відношенні питання з курсів лінійної алгебри, алгебри і теорії чисел, аналітичної і диференціальної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, комплексного аналізу, методики навчання математики.

На екзамені студент повинен продемонструвати вміння формулювати означення, аксіоми і теореми, наводити при необхідності ілюстрації, приклади, контрприкладі, доводити теореми і застосовувати відповідні факти при розв'язуванні конкретних математичних та прикладних задач.

Екзаменовані повинні володіти теоретико-множинною і логічною символікою, основними поняттями алгебри і теорії чисел (алгебраїчна операція, група, кільце, поле, векторний простір, лінійна залежність і лінійна незалежність, базис і розмірність простору, лінійні оператори, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруенції, многочлени); мати чітке уявлення про основні числові системи і їх будову, володіти навичками розв'язування систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій.

Екзаменовані мають бути ознайомленими як з груповою, так і зі структурною точкою зору на геометрію; мати загальні уявлення про елементи багатовимірної геометрії афінного і евклідового просторів; вміти застосовувати теоретичні знання на практиці, зокрема, до доведення теорем і розв'язання задач шкільного курсу геометрії; використовувати знання топології при означенні ліній, поверхонь, поверхонь з межею, геометричного тіла тощо. Це означає, що при відповіді екзаменовані повинні продемонструвати достатньо широкий погляд на геометрію та її методи, а також на елементарну геометрію з точки зору вищої, готовність викладати шкільну геометрію, незалежно від того на якій аксіоматиці вона побудована, тобто готовність працювати в школі за будь-яким посібником.

Екзаменовані повинні володіти основними поняттями математичного аналізу (функція, послідовність, ряд, границя, неперервність, похідна, інтеграл, міра); мати чітке уявлення про метричний простір та основні елементарні функції дійсної та комплексної змінної; володіти навичками обчислення границь, похідних, інтегралів; вміти розв'язувати найпростіші типи диференціальних рівнянь; знати застосування диференціального та інтегрального числення, а також диференціальних рівнянь до розв'язування практичних задач.

Екзаменовані мають володіти знаннями із загальної методики навчання математики, методики навчання математики в 5-6 класах, алгебри і геометрії в 7-9 класах, вміти розв'язувати методичні задачі.

Кожен білет містить чотири завдання:

– завдання 1 і 2 мають теоретичний характер і контролюють знання основних фактів теорій математичного аналізу та алгебри (геометрії), здатність їх оперативно відтворювати, відчувати взаємозв'язок і органічну єдність понять, фактів та теорій;

– завдання 3 має на меті перевірку знань з методики навчання математики, вміння планувати (проекувати) навчально-виховну роботу, проводити навчальні заняття, розробляти і використовувати дидактичні засоби;

– завдання 4 має практичний характер і перевіряє здатність оперативно використовувати відомі з фундаментальних курсів алгоритми. До уваги беруться вміння добре оформляти розв'язання задачі, аргументувати логічні кроки і використовувати відповідну символіку. Зміст цього завдання черпається з розділу «Задачі до екзамену».

Кожне завдання білету оцінюється до 25 балів.

Критерії оцінювання

Сума балів	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за 4-х бальною шкалою
< 60	FX	незадовільно
60-63	E	задовільно
64-73	D	задовільно
74-81	C	добре
82-89	B	добре
90-100	A	відмінно

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Випускники повинні володіти основними поняттями математичного аналізу (функція, послідовність, границя, неперервність, похідна, диференціал, первісна, визначений інтеграл, ряд, збіжність ряду); мати чітке уявлення про основні властивості елементарних функцій дійсної і комплексної змінної; володіти технікою обчислення границь, похідних і інтегралів; розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння; досліджувати на збіжність ряди і вміти розкладати функції у степеневий ряд; знати застосування диференціального і інтегрального числення, а також диференціальних рівнянь до розв'язування задач практичного змісту.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Необхідність розширення множини раціональних чисел. Джерела ірраціональності. Множина дійсних чисел.
2. Границя послідовності. Арифметичні дії над збіжними послідовностями. Перехід до границі в нерівностях.
3. Число e .
4. Властивості функцій, неперервних на відрізку.
5. Диференціювання функцій однієї змінної. Похідна, її геометричний та механічний зміст. Правила диференціювання.
6. Теореми Ферма і Ролля.
7. Теореми Лагранжа і Коші.
8. Розкриття невизначеностей. Правила Лопіталю.
9. Екстремуми функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму.
10. Опуклість, угнутість кривої. Застосування похідної другого порядку до дослідження функцій на опуклість, угнутість.
11. Первісна функція. Невизначений інтеграл. Інтегрування підстановкою та частинами.
12. Визначений інтеграл, його геометричний та фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтегралу.
13. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Теорема про існування первісної функції для неперервної функції.
14. Формула Ньютона-Лейбніца. Наближене обчислення визначеного інтегралу.
15. Застосування інтегралів до обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл і довжин дуг.

16. Поняття функції однієї змінної та кількох змінних. Границя і неперервність функції в точці. Неперервність основних елементарних функцій.
17. Диференційованість функцій багатьох змінних. Необхідні умови диференційовності. Достатня умова диференційовності.
18. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку. Основні поняття. Рівняння з відокремлюваними змінними.
19. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
20. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами, їх розв'язання.
21. Криволінійні інтеграли, їх властивості.
22. Числові ряди. Ознаки Даламбера, Коші та порівняння збіжності рядів з додатними членами.
23. Абсолютно та умовно збіжні ряди, їх властивості.
24. Ряд Тейлора. Розклад показникової та тригонометричних функцій у ряд Тейлора.
25. Ряд Тейлора. Розклад в степеневі ряди степеневі та логарифмічної функцій $(1+x)^{\alpha}$, $\ln(1+x)$.
26. Степеневі ряди в дійсній і комплексній області. Теорема Абеля, круг збіжності степеневого ряду.
27. Показникова функція в дійсній і комплексній областях (означення, основні властивості).
28. Тригонометричні функції в дійсній і комплексній області (означення, основні властивості).
29. Логарифмічна функція в дійсній і комплексній області (означення, основні властивості).
30. Функції $\exp z$, $\cos z$, $\sin z$, $\operatorname{Ln} z$ (означення, основні властивості, зв'язок між ними).

АЛГЕБРА І ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ

Випускники повинні володіти теоретико-множинною та логічною символікою, основними поняттями курсів лінійної алгебри та алгебри і теорії чисел (алгебраїчна операція, група, кільце, поле, векторний простір, лінійна залежність і лінійна незалежність, базис і розмірність, лінійні оператори, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруенції, многочлени); володіти навичками розв'язування систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Групи, підгрупи. Приклади. Найпростіші властивості груп. Критерій підгрупи.
2. Кільця, підкільця. Приклади. Найпростіші властивості кілець. Критерій підкільця.
3. Критерії сумісності і визначеності системи лінійних рівнянь.
4. Векторні простори над полем. Приклади. Лінійна залежність векторів. Базиси і розмірність простору.
5. Прості і складені числа. Нескінченність множини простих чисел. Основна теорема арифметики.
6. Подільність цілих чисел. Ділення з остачею.
7. Найбільший спільний дільник двох чисел. Алгоритм Евкліда. Найменший спільне кратне двох чисел і його зв'язок з найбільшим спільним дільником.
8. Конгруентність цілих чисел. Теореми Ейлера і Ферма.
9. Функція Ейлера та її властивості. Теорема про мультиплікативність функції Ейлера.
10. Конгруенції 1-го степеня з одним невідомим у кільці цілих чисел.
11. Многочлени над числовими полями. Подільність многочленів. Найбільший спільний дільник двох многочленів. Алгоритм Евкліда.
12. Звідність многочленів над полем. Основна теорема подільності многочленів.

13. Многочлени над полем раціональних чисел. Цілі та раціональні корені многочленів з цілими коефіцієнтами.
14. Многочлени над полем дійсних чисел.
15. Многочлени над полем комплексних чисел. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел.

ГЕОМЕТРИЯ

Майбутні вчителі повинні володіти принципами групової і структурної побудови геометрії. Повинні мати фундаментальну підготовку з курсів аналітичної та диференціальної геометрії та топології, зокрема, знати означення основних понять та теорем курсів, вміти розв'язувати основні типи задач з аналітичної та диференціальної геометрії, мати досить широкий погляд на геометрію і бути готовими до викладання елементарної геометрії за будь-яким посібником.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Скалярний добуток векторів, його властивості.
2. Векторний добуток, його властивості.
3. Мішаний добуток 3-х векторів, його властивості.
4. Різні форми задання прямої. Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування двох прямих на площині.
5. Еліпс, означення, рівняння та його дослідження.
6. Гіпербола, її рівняння та дослідження.
7. Парабола, її рівняння та дослідження.
8. Задання площини. Рівняння площини в координатах.
9. Пряма в просторі. Рівняння прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих в просторі.
10. Взаємне розташування 2-х площин та прямої і площини.
11. Зображення плоских і просторових фігур в паралельній проекції.
12. Поняття поверхні. Гладкі поверхні, їх параметризація. Дотична площина і нормаль.
13. Перша квадратична форма. Класифікація поверхонь.
14. Поняття ліній, гладкі лінії. Дотична, нормаль.
15. Супровідний тригранник, кривина та скрут кривої.

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ

Екзамен з методики викладання математики є складовою частиною передбаченого навчальним планом єдиного екзамену з математики та методики її викладання і має на меті перевірити рівень професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів математики.

Програма екзамену з методики викладання математики враховує, що студенти-випускники, крім методики викладання, складатимуть також екзамен з теорії та методики навчання і виховання. З цією метою, щоб уникнути дублювання, в програму з методики викладання математики навмисне не включено деякі питання загальної методики, які слід розкривати під час відповідей на екзамені з теорії та методики навчання і виховання.

Відповідаючи на запитання білета з методики викладання математики, студент повинен продемонструвати:

- глибоке розуміння цілей і задач, які стоять перед школою і вчителем математики на сучасному етапі розвитку національної школи;
- вміння володіти певними навичками дослідницької методичної роботи;
- знання основних видів і змісту позакласної роботи з математики у школі;
- достатню обізнаність в засобах навчання математиці;
- вміння ілюструвати свою відповідь прикладами з власного досвіду та досвіду роботи передових вчителів математики.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

1. Методика навчання учнів теми «Натуральні числа. Геометричні фігури та величини» (математика, 5 клас).
2. Методика навчання учнів теми «Дробові числа» (математика, 5 клас).
3. Методика навчання учнів теми «Подільність чисел» (математика, 6 клас).
4. Методика навчання учнів теми «Звичайні дроби» (математика, 6 клас).
5. Методика навчання учнів теми «Відношення і пропорції» (математика, 6 клас).
6. Методика навчання учнів теми «Раціональні числа» (математика, 6 клас).
7. Методика навчання учнів теми «Лінійні рівняння з однією змінною» (алгебра, 7 клас).
8. Методика навчання учнів теми «Цілі вирази» (алгебра, 7 клас).
9. Методика навчання учнів теми «Функції» (алгебра, 7 клас).
10. Методика навчання учнів теми «Системи лінійних рівнянь з двома змінними» (алгебра, 7 клас).
11. Методика навчання учнів теми «Раціональні вирази» (алгебра, 8 клас).
12. Методика навчання учнів теми «Квадратні корені. Дійсні числа» (алгебра, 8 клас).
13. Методика навчання учнів теми «Квадратні корені» (алгебра, 8 клас).
14. Методика навчання учнів теми «Нерівності» (алгебра, 9 клас).
15. Методика навчання учнів теми «Квадратична функція» (алгебра, 9 клас).
16. Методика навчання учнів теми «Елементи прикладної математики» (алгебра, 8 клас).
17. Методика навчання учнів теми «Числові послідовності» (алгебра, 8 клас).
18. Методика навчання учнів теми «Найпростіші геометричні фігури. Взаємне розміщення прямих на площині» (геометрія, 7 клас).
19. Методика навчання учнів теми «Трикутники» (геометрія, 7 клас).
20. Методика навчання учнів теми «Коло і круг. Геометричні побудови» (геометрія, 7 клас).
21. Методика навчання учнів теми «Чотирикутники» (геометрія, 8 клас).
22. Методика навчання учнів теми «Подібність трикутників» (геометрія, 8 клас).
23. Методика навчання учнів теми «Розв'язування прямокутних трикутників» (геометрія, 8 клас).
24. Методика навчання учнів теми «Многокутники. Площа многокутників» (геометрія, 8 клас).
25. Методика навчання учнів теми «Розв'язування трикутників» (геометрія, 9 клас).
26. Методика навчання учнів теми «Правильні многокутники» (геометрія, 9 клас).
27. Методика навчання учнів теми «Геометричні перетворення» (геометрія, 9 клас).
28. Методика навчання учнів теми «Декартові координати на площині» (геометрія, 9 клас).
29. Методика навчання учнів теми «Вектори на площині» (геометрія, 9 клас).
30. Методика навчання учнів теми «Початкові відомості з стереометрії» (геометрія, 9 клас).

Задачі до екзамену

1. Розв'язати систему рівнянь:
$$\begin{cases} 2x + y - 11 = 0 \\ 2x + 5y - y^2 - 6 = 0 \end{cases}$$
2. Розв'язати нерівність: $(x^2 - 9)(x^2 - 1) > 0$.
3. Із Москви до Києва вийшов поїзд зі швидкістю 80 км/год. Через 24 хв із Києва до Москви вийшов поїзд, швидкість якого 70 км/год. Через скільки годин після виходу поїзда з Києва відбудеться їх зустріч, якщо відстань від Москви до Києва 872 км?
4. Обчислити $\sin(\alpha - \beta)$, якщо $\cos \alpha = 0,6$, $\cos \beta = 0,8$; $270^\circ < \alpha < 360^\circ$, $0^\circ < \beta < 90^\circ$.
5. Розв'язати рівняння:

$$\frac{2x+1}{x-2} + \frac{1-3x}{x^2+x-6} = \frac{x+1}{x+3}$$

6. Розв'язати рівняння:

$$\sqrt{3x^2 - 2x + 15} + \sqrt{3x^2 - 2x + 8} = 7$$

7. Розв'язати рівняння:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 5x\right) + \sin x = 2 \cos 3x$$

8. Розв'язати рівняння:

$$3^{x^2} + 3^{x^2+1} + 3^{x^2+2} = 13 \cdot 3^{x+2}$$

9. Розв'язати рівняння:

$$\log_{1/3}(2x-1) = \log_3 \frac{1}{x+3}$$

10. Розв'язати нерівність:

$$3 \cdot 2^x + 5^{x+1} \geq 3 \cdot 5^x + 2^{x+3}$$

11. Розв'язати нерівність:

$$\sin 3x \geq \sin x$$

12. У трикутнику основа дорівнює 12 см, один із кутів при основі 120° , а протилежна йому сторона – 28 см. Знайти площу трикутника.
13. Площа паралелограма дорівнює 480 см^2 , а його периметр – 112 см. Відстань між більшими сторонами дорівнює 12 см. Обчислити відстань між меншими сторонами.
14. У правильній трикутній піраміді бічна грань утворює з площиною основи кут α . Визначити об'єм піраміди, якщо радіус кола, описаного навколо цієї основи, дорівнює R.
15. Паралельно осі циліндра проведено площину. Вона перетинає основу по хорді, яка стягує дугу 2α . Діагональ перерізу утворює з площиною основи кут β , а його площа дорівнює S. Визначити площу основи циліндра.
16. Розв'язати систему лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 12 \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 27 \\ 7x_1 + 8x_2 - x_3 + 5x_4 = 40 \\ 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 41 \end{cases}$$

17. Розв'язати матричне рівняння:

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

18. Знайти ранг і базис системи векторів:

$$a_1 = (1, -1, 1, -1), a_2 = (1, -2, 0, -3), a_3 = (1, 1, -2, 3), a_4 = (2, 2, -4, 6).$$

19. З'ясувати, чи утворюють групу наступні множини з заданими на них операціями:
- 1) $(\mathbb{N}; *)$, де $a * b = a^b + 1$;
 - 2) множина всіх матриць виду $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & b \end{pmatrix}$, де $a, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, відносно множення матриць.
20. З'ясувати, чи утворюють кільце наступні множини з заданими на них операціями:
- 1) $\{a + bi\sqrt{3} \mid a, b \in \mathbb{Z}, i^2 = -1\}$ – операції: звичайні додавання і множення;
 - 2) множина всіх неперервних на відрізку $[-1; 1]$ функцій однієї змінної відносно додавання і множення функцій.
21. Чи є кільцем множина чисел виду $a + b\sqrt[3]{2} + c\sqrt[3]{4}$, де $a, b, c \in \mathbb{Q}$, відносно додавання і множення? Відповідь обґрунтувати.
22. Обчислити: $\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{20}$
23. Знайти дві останні цифри числа: $2^{100} + 3^{100}$.
24. Розв'язати конгруенцію: $34x \equiv 50 \pmod{42}$
25. Розв'язати рівняння в цілих числах:

$$17x - 16y = 31$$
26. Довести, що для довільного $n \in \mathbb{N}$ $(10^n + 18n - 1) \div 27$
27. Знайти найбільший спільний дільник многочленів:

$$f(x) = x^4 + 6x^3 + 17x^2 + 24x + 12,$$

$$g(x) = x^3 - 2x^2 - 13x - 10.$$
28. Знайти многочлен $f(x) = ax^2 + bx + c$, якщо $f(-1) = 2$, $f(2) = 3$, $f(3) = 4$.
29. Знайти кратність кореня $x=3$ для многочлена

$$f(x) = x^4 - 6x^3 + 10x^2 - 6x + 9$$
30. Знайти раціональні корені многочлена:

$$f(x) = 6x^4 + x^3 + 2x^2 - 4x + 2$$
31. Дано дві протилежні вершини квадрата $A(3;5)$, $C(1;-3)$. Обчислити його площу.
32. Довести, що трикутник з вершинами $A(1;1)$, $B(2;3)$, $C(5;-1)$ прямокутний.
33. Відрізок, обмежений точками $A(1; -3)$ і $B(4; 3)$, розділений на три рівні частини. Визначити координати точок поділу.
34. Дано вершини трикутника $A(3;-5)$, $B(-3;3)$, $C(-1;-2)$. Знайти довжину бісектриси внутрішнього кута при вершині A .
35. Із точки $P(6;-8)$ проведені різні промені до перетину з віссю абсцис. Записати рівняння геометричного місця їх середин.
36. Знайти геометричне місце точок, для яких відношення віддалі до даної точки $F(-5;0)$ до віддалі до даної прямої $5x + 16 = 0$ дорівнює $\frac{5}{4}$.
37. Обчислити кутовий коефіцієнт прямої, що проходить через точки $M_1(2;-5)$, $M_2(3;2)$.
38. Знайти проекцію точки $P(-8;12)$ на пряму, що проходить через точки $A(2; -3)$ і $B(-5;1)$.
39. Записати рівняння еліпса, якщо його фокуси $F_1(1;3)$, $F_2(3;1)$ і віддаль між директрисами $12\sqrt{2}$.

40. Записати рівняння дотичних до гіперболи $\frac{x^2}{20} - \frac{y^2}{5} = 1$, перпендикулярних до прямої $4x + 3y - 7 = 0$.
41. Вивести умову, при якій пряма $y = kx + b$ дотикається параболи $y^2 = 2x$.
42. Записати рівняння хорди, що проходить через точку $A(2;5)$ і ділиться точкою A навпіл для параболи $y^2 = 16x$.
43. Записати рівняння головної нормалі кривої $x = t$, $y = t^2$, $z = e^t$ в точці $(0;0;1)$.
44. Знайти скрут кривої $x = e^t$, $y = e^{-t}$, $z = t\sqrt{2}$ в точці $(1;1;0)$.
45. Записати рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні $xy^2 + z^3 = 12$ в точці $M_0(1;2;2)$.
46. Обчислити границю: $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$
47. Обчислити границю: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$
48. Обчислити границю: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x^2}$
49. Дослідити функцію та побудувати її графік: $y = \frac{3x^2}{x+1}$
50. Дослідити функцію та побудувати її графік:
$$y = \frac{x^2}{2(x-1)}$$
51. Знайти інтеграл:
$$\int \frac{5\sqrt{x} + \ln x}{2x} dx$$
52. Знайти інтеграл:
$$\int (x+3) \arctg x dx$$
53. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями:
$$y^2 = x, \quad y^2 = 8x, \quad x = 1.$$
54. Обчислити площу плоскої фігури, обмеженої лініями:
$$y = x^2, \quad y = 2x - x^2.$$
55. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями:
$$y^2 = 2x, \quad y = x.$$
56. Розв'язати диференціальне рівняння:
$$xy' + y - 3 = 0$$
57. Розв'язати диференціальне рівняння: $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$
58. Розв'язати диференціальне рівняння:
$$2y'' - y' - 1 = 0, \quad \text{якщо } y(0) = 0, y'(0) = 1.$$
59. Знайти область збіжності степеневого ряду:
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2-x)^n n^2}{(4n+1)}$$
60. Знайти область збіжності степеневого ряду:
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$$

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

1. Бохан К.А., Егорова И.А., Лашенов Д.В. Курс математического анализа. – М.: Просвещение, 1972.
2. Давидов М.О. Курс математического анализа. – К.: Вища школа, 1992.
3. Гутер Р.С., Янпольский А.Р. Дифференциальные уравнения. – М.: Высшая школа, 1976.
4. Математичний аналіз. Міра та інтеграл Лебега. Елементи функціонального аналізу./ За ред. Войцехівського А.П. – К.: Вища школа, 1975.
5. Маркушевич А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. – М.: Просвещение, 1977.
6. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Физматгиз, любое издание.
7. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М., любое издание.
8. Шилов Г.Е. Математический анализ. Специальный курс. – М.: Высшая школа, 1961.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА З АЛГЕБРИ

1. Бородин О.И. Теория чисел. – К.: Вища школа, 1970.
2. Вивальнюк Л.М., Григоренко В.К., Левіщенко С.С. Числові системи. – К.: Вища школа, 1988.
3. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет В.И. Алгебра и теория чисел. – К.: Вища школа, 1980.
4. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1977.
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1968.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА З ГЕОМЕТРІЇ

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. – М.: Просвещение, 1989.
2. Атанасян Л.С. Геометрия. – М.: Просвещение, 1973.
3. Атанасян Л.С. и др. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1975.
4. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П. Геометрия. – М.: Просвещение, 1974.
5. Базылев В.Т. и др. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1980.
6. Ефимов Н.В. Высшая геометрия. – М.: Наука, 1973.
7. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1972.
8. Норден А.П. Краткий курс дифференциальной геометрии. – М.: ГИФМЛ, 1960.
9. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1983.
10. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. – М.: Учпедгиз, 1961.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА З МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак - ЕКО, 2000.
2. Бєвз Г.П. Методика викладання математики. – К.: Вища школа, 1989.
3. Боровик В.Н. та ін. Курс математики. – К.: Вища школа, 1995.
4. Власенко О.І. Методика викладання математики. – К.: Вища школа, 1974.
5. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики / Под ред. Е.И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988.
6. Методика преподавания математики в средней школе: частные методики. Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пединститутов / Ю.М. Колягин и др. – М.: Просвещение, 1977.
7. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. Учебное пособие для студентов / Сост. – Р.С. Черкасов и др. – М.: Просвещение, 1985.
8. Слєпкань З.І. Методика викладання алгебри та початків аналізу. – К.: Радянська школа, 1978.
9. Стойлова Л.П. Математика: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 1999.