

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»  
Фізико-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Перший проректор

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

О.Г. Набока

2019 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Вченою радою  
фізико-математичного факультету  
Протокол № 1

«12» вересня 2019 р.

Програма  
кваліфікаційного екзамену  
**з математики та методики навчання математики**

Рівень вищої освіти: магістерський  
Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка  
Спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)  
Предметна спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика)  
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)

Затверджено  
на об'єднаному засіданні кафедр  
математики та інформатики і  
методики навчання математики та  
методики навчання інформатики  
Протокол № 1 від 12.09.2019 р.  
зав. кафедри  
математики та інформатики  
\_\_\_\_\_ Чуйко С.М.  
зав. кафедри  
МНМ та МНІ  
\_\_\_\_\_ Величко В.Є.

## РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

1. Чуйко С. М. – доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.02 – диференціальні рівняння / 111 Математика, професор кафедри математики, завідувач кафедри математики та інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ;
2. Чайченко С. О. – доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.01 – математичний аналіз / 111 Математика, доцент кафедри математичного аналізу, проректор з науково-педагогічної роботи ДДПУ, професор кафедри математики та інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ;
3. Беседін Б. Б. – кандидат педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – методика викладання математики / 014 Середня освіта (Математика), доцент кафедри геометрії та методики викладання математики, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ;
4. Величко В. В. – кандидат фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.06 – алгебра і теорія чисел / 111 Математика, доцент кафедри алгебри, в.о. завідувача кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ;
5. Кадубовський О. А. – кандидат фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.02 – диференціальні рівняння / 111 Математика, доцент кафедри геометрії та методики викладання математики, доцент кафедри математики та інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ;
6. Турка Т. В. – кандидат фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.06 – алгебра і теорія чисел / 111 Математика, доцент кафедри алгебри, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики фізико-математичного факультету ДДПУ.

## ПЕРЕДМОВА

Атестація осіб, які здобувають ступінь магістра на фізико-математичному факультеті в ДДПУ, – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти (за наявності) та відповідної освітньо-професійної програми.

Атестація є оцінкою результатів навчання (знань, умінь та інших компетентностей), набутих здобувачем ступеня магістра зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) у процесі навчання за освітньою освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Математика)», які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

До підсумкової атестації допускаються студенти, які успішно виконали всі вимоги навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти за ступенем магістра зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) з додатковою спеціалізацією «Інформатика» та не мають академічної чи фінансової заборгованості.

Атестація здобувачів ступеня магістра зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) з додатковою спеціалізацією «Інформатика» проходить у формі двох кваліфікаційних екзаменів:

- 1) Екзамен з математики та методики навчання математики.
- 2) Екзамен з інформатики та методики навчання інформатики.

Організація та проведення підсумкової атестації здобувачів ступеня магістра здійснюється відповідно до «Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії у ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»».

Режим доступу: [http://slavdpu.dn.ua/fmfakultet/vikladacham/polog\\_034-058.pdf](http://slavdpu.dn.ua/fmfakultet/vikladacham/polog_034-058.pdf)

Атестація здійснюється:

- на підставі оцінки якості засвоєння освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)», рівня професійних знань, умінь та навичок, ступеня сформованості загальних та спеціальних компетентностей;
- за допомогою засобів контролю ступеня досягнення кінцевої мети освітньо-професійної програми підготовки з дотриманням дидактичних принципів формування і реалізації системи засобів діагностики.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**Метою** кваліфікаційного екзамену з математики та методики навчання математики є контроль рівня загальної математичної культури випускників і перевірка фактичних знань, умінь та навичок з фундаментальних розділів математики, які необхідні при викладанні математики в закладах загальної середньої та вищої освіти і є базовими для успішного продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти за спорідненими спеціальностями.

Програма кваліфікаційного екзамену з математики та методики навчання математики містить основні й найбільш важливі в ідейно-теоретичному та практичному відношенні питання з курсів «історія та методологія математики», «нелінійні коливання», «функціональний аналіз», «методика навчання математики в ЗОШ та ВНЗ».

На екзамені студенти повинні продемонструвати знання з історії та методології математики, теоретичні основи фундаментальних розділів сучасної математики, 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.

Основними **завданнями** кваліфікаційного екзамену є оцінка володіння майбутніми вчителями та викладачами математики системою предметних та спеціальних знань про способи організації освітнього процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти, вміння застосовувати їх в умовах конкретної практики.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)» для здобувачів ступеня магістра за спеціальністю 014 Середня освіта (Математики) та робочими навчальними програмами зазначених вище дисциплін, студенти повинні **набути** відповідних компетентностей (як динамічного поєднання знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей) та **продемонструвати належний рівень** сформованості передбачених результатів навчання, в тому числі їх достатність для вирішення завдань професійної діяльності та/або подальшого навчання за спорідненою освітньою програмою, зокрема:

**знання**, що стосуються методологічних засад змісту та структури шкільного курсу та вибраних розділів математики в закладах загальної середньої та вищої освіти відповідно;

**вміння**: робити науково-методичний аналіз матеріалу шкільного курсу математики, проводити уроки з певних тем; розв'язувати різними методами задачі та організовувати продуктивну роботу учнів та студентів щодо пошуку раціональних способів розв'язання;

**знати** методи і форми управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів та студентів.

## 1. ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ З МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Кваліфікаційний «екзамен з математики та методики навчання математики» проводиться у комбінованій формі – письмово з обов'язковою співбесідою за кожним з питань білету. Крім того, «екзамен з математики та методики навчання математики» передбачає (не обов'язкове) завдання науково-методичного характеру, під час «виконання-захисту» якого у здобувачів ступеня магістра є можливість виступу (до 5 хвилин) з презентацією власного (за наявності) наукового (стаття, тези доповіді) або навчально-методичного доробку (стаття, навчальний або методичний посібник, або ж НМК певної дисципліни чи спецкурсу).

Під час підготовки відповідей здобувачам ступеня магістра дозволяється користуватися:

- підручниками,
- програмами,
- довідковою літературою,
- мультимедійним обладнанням.

Подібна форма проведення кваліфікаційного «екзамену з математики та методики навчання математики» дозволяє здійснити комплексну перевірку результатів навчання та сформованості компетентностей професійної підготовки випускника – майбутнього учителя математики, викладача математики.

## 2. СТРУКТУРА ТА ЗРАЗОК БІЛЕТУ

Кожен з білетів, затверджених кафедрою «математики та інформатики», містить **чотири завдання**:

*перше завдання* – теоретичне питання із вибраних розділів історії, методології та сучасної математики (нелінійні коливання, функціональний аналіз, історія та методологія математики); максимальна кількість балів – **30**.

*друге завдання* – теоретичне питання з методики навчання математики; максимальна кількість балів – **30**.

*третє завдання* – описати можливі способи розв'язання задачі зі шкільного курсу математики та методику роботи над нею; максимальна кількість балів – **30**.

*четверте завдання* – презентація (до 5 хвилин) власного (за наявності) наукового (стаття, тези доповіді) або навчально-методичного доробку (стаття, навчальний або методичний посібник, або ж НМК певної дисципліни чи спецкурсу); максимальна кількість балів – **10**.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»  
Фізико-математичний факультет

Атестація

Рівень вищої освіти: магістерський

Спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

**Екзамен з математики та методики навчання математики**

## **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № \_\_**

**Завдання 1.** Науковий доробок Г. Кантора. **30 балів**

**Завдання 2.** Розкрийте суть методу доведення від супротивного. **30 балів**  
Наведіть приклади теореми та задачі з курсу геометрії, в доведенні яких застосовується метод доведення від супротивного (доведення провести).

**Завдання 3.** *Описати можливі способи розв'язання шкільної задачі та методику роботи над нею:* **30 балів**

скільки розв'язків в залежності від параметра  $a$  має рівняння  
 $|x + 5| + |x - 3| = a$ ?

**Завдання 4.** Презентація власного (за наявності) наукового або **10 балів**  
навчально-методичного доробку.

**Разом 100 балів**

Затверджено на об'єднаному засіданні кафедр «математики та інформатики» і «методики навчання математики та методики навчання інформатики», Протокол № \_\_ від \_\_ \_\_\_\_\_ 2019 року

Завідувач кафедри математики та інформатики:

\_\_\_\_\_

В.о. завідувача кафедри МНМ та МНІ

\_\_\_\_\_

Екзаменатори:

\_\_\_\_\_

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерієм успішного складання здобувачем ступеня магістра кваліфікаційного екзамену з «математики та методики навчання математики» є досягнення ним мінімальних (порогових рівнів) оцінок за кожну заплановану складову результатів навчання з навчальних дисциплін: «Історія та методологія математики», «Функціональний аналіз», «Теорія нелінійних коливань», «Методика навчання математики в закладах загальної середньої та вищої освіти».

Мінімальний поріг визначається за допомогою якісних критеріїв та трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали з урахуванням наступного:

#### Критерії оцінювання 1-го теоретичного питання

(«історія та методологія математики», «функціональний аналіз», «теорія нелінійних коливань») білету.

**1.1.** Якщо при відповіді на перше питання білету студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал з практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні), то за таку відповідь студент може одержати  $x$  балів, де  $21 \leq x \leq 30$ .

**1.2.** Якщо при відповіді на перше питання білету студент відображає знання основного змісту курсу, але не достатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретних прикладів (якщо це вимагається у питанні), то за таку відповідь студент може одержати  $x$  балів, де  $11 \leq x \leq 20$ .

**1.3.** Якщо при відповіді на перше питання білету студент допускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання з практикою (якщо це вимагається в питанні білету), тобто, програмний матеріал студентом засвоєно частково, то за таку відповідь студент може одержати  $x$  балів, де  $6 \leq x \leq 10$ .

**1.4.** Якщо ж при відповіді на перше питання білету студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, допускає грубі помилки у відповіді, або ж виявляє незнання основного змісту програмного матеріалу (зовсім нічого не записав), то за таку відповідь студент може одержати  $x$  балів, де  $0 \leq x \leq 5$ .

#### Критерії оцінювання

#### 2-го теоретичного питання («методичне завдання») білету.

Під час оцінювання відповіді на 2-ге питання білету, встановлено наступні (максимальні) бали за відповідні складові:

1)	глибокі знання структури і змісту шкільного курсу алгебри і початків аналізу	15 балів
2)	глибокі знання різних форм і методів організації освітнього процесу	5 балів
3)	виклад матеріалу грамотною мовою в певній логічній послідовності, точно використовуючи математичну та методичну термінологію та символіку	5 балів
4)	вміння аналізувати і порівнювати різні методичні концепції викладання шкільного математичного матеріалу	5 балів

**Критерії оцінювання  
3-го питання («методика роботи над задачею») білету.**

*Під час оцінювання відповіді на 3-є питання, встановлено наступні (максимальні) бали за відповідні складові:*

1)	задача правильно розв'язана	10 балів
2)	проаналізовані різні можливі способи розв'язання, виділений найбільш раціональний	8 балів
3)	проведено дидактичний аналіз як самих задач, так і підходів до їх розв'язання	7 балів
4)	продемонстровано вміння ілюструвати теоретичні положення конкретними прикладами, використовувати їх при виконанні практичних завдань	5 балів

**Критерії оцінювання 4-ої складової**

*(«захист власного (за наявності) наукового (стаття, тези доповіді) або навчально-методичного доробку (стаття, навчальний або навчально-методичний посібник, або ж НМК певної дисципліни чи спецкурсу»))*

**екзамену**

Чинники, які враховуються при оцінюванні		Макси- мальний бал
<b>1)</b>	<b>Результати дослідження та рівень відповідності вимогам щодо оформлення результатів роботи</b>	<b>5</b>
–	рівень теоретичного дослідження, ступінь вивчення сучасних методів;	1
–	логічність і послідовність викладення матеріалу, що досліджується;	1
–	рівень практичного дослідження проблеми, реальність і суттєвість результатів /запропонованих рекомендацій;	1
–	особливості самостійної роботи студента;	1
–	якість оформлення результатів дослідження, зокрема ілюстративного матеріалу.	1
<b>2)</b>	<b>«Виклад-захист» основних результатів дослідження</b>	<b>3</b>
–	логічність, послідовність й чіткість викладу основних результатів дослідження;	1
–	рівень володіння культурою презентації наукової роботи; застосування мультимедійної техніки тощо;	1
–	дотримання регламенту виступу, вільність володіння матеріалом.	1
<b>3)</b>	<b>Рівень відповідей на питання членів комісії</b>	<b>2</b>
–	теоретична обґрунтованість відповіді;	1
–	аргументованість при захисті своїх пропозицій та поглядів на проблему.	1
<b>Разом</b>		<b>10</b>

## 4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

### ВИБРАНІ РОЗДІЛИ ІСТОРІЇ ТА СУЧАСНОЇ МАТЕМАТИКИ

(нелінійні коливання, функціональний аналіз,  
історія та методологія математики)

#### Зміст програми

1. Історія розвитку теорії нелінійних коливань.
2. Науковий доробок М.М. Крилова та М.М. Боголюбова.
3. Псевдообернена (за Муром – Пенроузом) матриця. Ортопроектори.
4. Умови розв'язності та формула побудови розв'язків систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
5. Псевдорозв'язки системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
6. Задача Коші для системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
7. Нормальна фундаментальна матриця. Теорема Остроградського – Ліувілля.
8. Спряжені системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
9. Оператор Гріна задачі Коші для системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
10. Нетерова крайова задача для системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
11. Оператор Гріна нетерової крайової задачі для системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
12. Умови розв'язності та формула побудови розв'язків нетерової крайової задачі для системи лінійних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.
13. Метод Ляпунова – Пуанкаре для автономної системи слабконелінійних звичайних диференціальних рівнянь.
14. Періодична крайова задача для рівняння Ван-дер-Поля.
15. Науковий доробок Г. Кантора.
16. Науковий доробок Б. Мандельброта та О.М. Шарковського.
17. Приклади фракталів. Множина Кантора.
18. Множина Мандельброта. Сніжинка Коха.
19. Килим Серпінського. Броунівський рух.
20. Історія розвитку Львівської школи функціонального аналізу.
21. Науковий доробок С. Банаха. Науковий доробок Д. Гільберта.
22. Науковий доробок А.М. Колмогорова.
23. Лінійні метричні простори. Приклади метричних просторів.
24. Лінійний метричний простір  $R^n$ .
25. Лінійний метричний простір  $C[a,b]$ .
26. Лінійні нормовані простори. Приклади нормованих просторів.
27. Лінійний нормований простір  $\mathbb{R}^n$ . Лінійний нормований простір  $C[a,b]$ .
28. Лінійний нормований простір  $C^n[a,b]$ .
29. Банахові простори.
30. Лінійні оператори. Лінійні функціонали. Приклади.

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

(теоретичні питання з методики навчання математики)

### Зміст програми

1. Дайте тлумачення термінів «зміст поняття», «обсяг поняття». Яким чином змінюються зміст і обсяг поняття при узагальненні поняття? Вкажіть зміст і обсяг понять «раціональний степінь числа»; «точки, симетричні відносно площини».
2. Опишіть варіант організації диференційованого навчання на уроці з однієї з тем стереометрії.
3. Яка мета і способи проведення математичних диктантів? Різні способи організації перевірки диктанту. Складіть математичний диктант для перевірки знань формул основних тотожних перетворень тригонометричних виразів.
4. Вкажіть різні форми проведення і перевірки самостійних робіт з математики. Складіть самостійну роботу навчального характеру з довільно обраної теми курсу алгебри і початків аналізу 10 класу.
5. Охарактеризуйте форми роботи з підручником на уроці математики. Опишіть методику організації самостійної роботи з підручником з обраної Вами теми в 10 класі (Геометрія).
6. Розкрийте суть методу доведення від супротивного. Наведіть приклади теореми та задачі з курсу геометрії, в доведенні яких застосовується метод доведення від супротивного (доведення провести).
7. Охарактеризуйте логічну будову шкільної геометрії. Проведіть логіко-математичний аналіз двох видів понять (не означуваного і означуваного).
8. Вкажіть методичне призначення алгоритмів і правил, основні етапи роботи при формуванні алгоритмів. Опишіть роботу по складанню і використанню алгоритму знаходження похідної за означенням.
9. Охарактеризувати основні види контролю знань учнів з математики. Складіть запитання для фронтального опитування з однієї з тем стереометрії.
10. Опишіть методику формування поняття похідної функції в точці і похідної функції.
11. Опишіть етапи вивчення теореми. Проілюструйте це на прикладі вивчення ознаки паралельності прямої і площини.
12. З якою метою і як саме використовуються усні вправи під час актуалізації опорних знань та закріпленні нового матеріалу? Складіть добірку (8-10) усних вправ до теми «Піраміда».
13. Охарактеризуйте основні змістовні лінії шкільного курсу геометрії. Які з них передбачені освітніми стандартами з математики?
14. Розкрийте зміст рівневої і профільної диференціації. На прикладах покажіть можливість їх реалізації на уроках математики у старшій школі.
15. Охарактеризуйте основні змістовні лінії шкільного курсу алгебри і початків аналізу.
16. Опишіть основні етапи формування означення поняття «функція» в курсі середньої школи.

17. Розробіть систему задач з теми «Застосування інтеграла до обчислення площ плоских фігур», необхідну в умовах диференціації навчання.
18. Система тестування як засіб діагностики успішності і загального розвитку учнів. Види тестів і можливості їх використання.
19. Розкрийте методику формування понять похідної функції в точці та похідної функції
20. Розкрийте методику формування в учнів вмінь розв'язувати тригонометричні рівняння.
21. Розкрийте методику вивчення правил диференціювання функцій.
22. Розкрийте методику вивчення властивостей показникової функції.
23. Опишіть основні етапи формування означення поняття тригонометричних функцій в курсі середньої школи.
24. Опишіть методику проведення перших уроків стереометрії в школі.
25. Яким методам доведень учні навчаються в середній школі? Опишіть методику введення методу математичної індукції.
26. Охарактеризуйте основні класи ймовірнісних задач, представлених в шкільному курсі математики та опишіть методику навчання учнів пошукам їх розв'язань.
27. Опишіть можливі прийоми систематизації і узагальнення знань однієї із змістовних ліній курсу алгебри і початків аналізу.
28. Покажіть можливість інтеграції математики і фізики (на прикладі використання похідної і інтеграла в фізиці).
29. Охарактеризуйте шляхи розвитку логічного мислення учнів на уроках математики.
30. Покажіть шляхи розвитку просторового мислення учнів на уроках геометрії в старшій школі.

### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

(методика роботи над задачею)

#### **Зміст завдань**

1. Скільки розв'язків має рівняння  $(\log_2(x+1) - 2)\sqrt{x-a} = 0$  в залежності від значення параметра  $a$ .
2. Знайдіть найбільше і найменше значення виразу  $\cos 2x + 2\sin x$ .
3. Знайдіть точку максимуму функції  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{a+2}{2}x^2 + 2ax + 4$ .
4. Доведіть, що при всіх  $x > -1$  виконується нерівність  $\ln(x+1) \leq x$ .
5. Побудуйте переріз даної п'ятикутної призми  $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$  площиною, що проходить через точки  $M, N, P$  ( $M$  – належить ребру  $EE_1$ ,  $N$  – ребру  $CC_1$ ,  $P$  належить грані  $AA_1B_1B$ ).
6. Основою піраміди є рівнобічна трапеція з основами  $a$  і  $b$ ; двогранні кути при основі дорівнюють  $\varphi$ . Знайдіть об'єм вписаної кулі.
7. Знайдіть точку мінімуму функції  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{a+1}{2}x^2 + ax - 7$ .

8. Побудуйте спільний перпендикуляр діагоналі  $B_1D$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  і ребра  $AA_1$ , що не перетинає цю діагональ.
9. Знайдіть найменше і найбільше значення виразу  $4\sin x + 3\cos x$ .
10. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt[3]{x+6} + \sqrt{x+2} = 4$ .
11. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння має три корені  $|2|x| - 5| = a - x$ .
12. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x-1} + \sqrt{4x-1} + \sqrt{3x+2} = 3$ .
13. Знайдіть область визначення функції  $y = \arcsin \frac{x-a}{x-2}$  при всіх значеннях параметра  $a$ .
14. Знайдіть область визначення функції  $\sqrt{\frac{x(x-1)}{(x+a)(x+2)}}$  при всіх значеннях параметра  $a$ .
15. Визначте область зміни функції  $y = \frac{x}{x^2 + 4x + 3}$ .
16. Розв'яжіть нерівність  $(x-2)^{x^2-6x+8} \geq 1$ .
17. Знайдіть функцію, обернену до заданої  $y = \sin x + \cos x$ .
18. Скільки розв'язків в залежності від параметра  $a$  має рівняння  $|x+5| + |x-3| = a$ .
19. Розв'яжіть нерівність  $\frac{4\sin x + 3}{3\sin x + 1} \leq 2$ .
20. Із групи, що складається із 7 чоловіків та 4 жінок, треба вибрати 6 чоловік так, щоб серед них було не менше 2-х жінок. Скількома способами це можна зробити?
21. На шкільному вечері присутні 12 дівчат і 15 юнаків. Скількома способами можна вибрати з них 4 пари для танцю?
22. Дослідіть функцію на парність та непарність  $y = \lg(x + \sqrt{x^2 + 1})$ .
23. Дослідити на періодичність функцію  $y = \sin^4 x + \cos^4 x$ .
24. 9 пасажирів розміщуються у трьох вагонах. Кожний пасажир вибирає вагон навмання. Яка ймовірність того, що в кожний вагон зайде по три пасажирів?
25. Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{3\sin x + 1} \geq 4\sin x + 1$ .
26. Розв'язати нерівність  $\sqrt{5x+8-6\sqrt{5x-1}} + \sqrt{5x+24-10\sqrt{5x-1}} \leq 2$
27. Побудуйте графік функції  $y = \cos(2\arcsin x)$ .
28. Побудуйте графік функції  $y = \left| \sqrt{2|x|-4} - 3 \right|$ .
29. Знайдіть точку мінімуму функції  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{a+1}{2}x^2 + ax - 7$ .
30. Знайти область значень функції  $y = \frac{x-1}{x^2-2}$ .

# СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## ВИБРАНІ РОЗДІЛИ ІСТОРІЇ ТА СУЧАСНОЇ МАТЕМАТИКИ

### Історія та методологія математики

#### Базова

1. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. – М.: Наука, 1990. – 256 с.
2. Конфорович А. Г. Визначні математичні задачі. – Київ: Радянська школа, 1981. – 189с.
3. Швецов К. І. Математика на Україні в XIV – XVII ст. – Київ: Радянська школа, 1968. – 76 с.
4. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Арифметика, алгебра, анализ. Т. 1. – М.: Наука, 1987. – 432 с.
5. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Геометрия. Т. 2. – М.: Наука, 1987. – 416 с.
6. Бородин А.И., Бугай А. С. Выдающиеся математики. – Киев: Радянська школа, 1987. – 656 с.
7. Конфорович А. Г., Андрієвська Г.М. Історія розвитку математики. – Київ: Вища школа, 1981. – 96 с.
8. Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1989. – 400 с.
9. Юшкевич А.П. История математики в средние века. – М.: Наука, 1961.
10. Рыбников К.А. История математики. – М.: Московский университет, 1974.
11. Болгарский Б.В. Очерки по истории математики. – Минск: Высшая школа, 1979.
12. Башмакова И.Г., Юшкевич А. П. Происхождение систем исчисления. – Энциклопедия элементарной математики, т. I. – М.; Л.: Гостехиздат, 1951. – с. 11 – 74.
13. Нечаев В.И. Числовые системы. – М.: Наука, 1975.
14. Каган В.Ф. Очерки по геометрии. – М.: Московский университет, 1963.
15. Свечников А.А. Путешествие в историю математики или как люди научились считать. – М.: Просвещение, 1995.
16. Вивальнюк Л.М., Ігнатенко М.Я. Елементи історії математики. Навч. посібник. – К.: Ін-т змісту і методики навчання, 1996. – 178 с.
17. Що дала Україна світові. - К.: ПП Сергійнук М. І., 2008. – 288с.

#### Додаткова

1. Клейнер Г.М., Клейнер Л.М. Математика и научная картина мира. – Киев: Радянська школа, 1984. – 112 с.
2. Конфорович А.Г. Математика служить людині. – Київ: Радянська школа, 1984. – 192с.

3. Зоря А.С., Кіро С.М. Про математику і математиків. – Київ: Радянська школа, 1981. – 254 с.
4. Мурач М.М. Геометричні перетворення і симетрія. – Київ: Радянська школа, 1987. – 180 с.
5. Марнянський І.А. Аксиоми – для чого вони? – Київ: Радянська школа, 1986. – 112 с.
6. Коба В.І., Чуб О. Т., Нікулін М.А. Бесіди про рівняння. – Київ: Радянська школа, 1986. – 88 с.
7. Гнеденко Б.В. Проблемы современной математики. – М.: Знание, 1971. – 48 с.
8. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. – М: Наука, 1967.
9. Доксиадис А. Дядя Петрос и проблема Гольдбаха: Пер. с англ. М. Левина. – М.: АСТ, 2002.
10. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия. – М.: Наука, 1986. – 359 с.
11. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. – Минск: Высшая школа, 1978.
12. Чистяков В.Д. «Три знаменитые задачи древности», Учпедгиз, М., 1963.

## **Функціональний аналіз**

### **Базова**

1. Банах С. Курс функціонального аналізу / С. Банах. – К.: Рад. шк., 1948.
2. Виленкин Н. Я. Функциональный анализ / Н. Я. Виленкин и др. – М.: Наука, 1964. — 424 с. — (Справочная математическая библиотека).
3. Давидов М.О. Додаткові розділи математичного аналізу (Теорія функцій і функціональний аналіз) / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1971. – 439с.
4. Колмогоров А.М. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу / А.М. Колмогоров, С.В. Фомін. – К.: Вища школа, 1974. – 456с.
5. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной / И.П. Натансон. – М.: Наука, 1974. – 480с.
6. Очан Ю.С. Сборник задач по математическому анализу: Общая теория множеств и функций: Учебное пособие / Ю.С. Очан. – М.: Просвещение, 1981. – 271с.
7. Треногин В.А. Задачи и упражнения по функциональному анализу / В.А. Треногин. – М.: Физматлит, 2002. – 240 с.
8. Треногин В.А. Функциональный анализ / В.А. Треногин. – М.: Наука. ГРФМЛ, 1980. – 496с.
9. Федак І.В. Функціональний аналіз. Навчальний посібник для студентів спеціальностей “Інформатика” та “Прикладна математика” / І.В. Федак. – Івано-Франківськ: Сімік, 2011. – 120 с.

### **Додаткова**

1. Антоневи́ч А.Б. Функциональный анализ и интегральные уравнения: Учебник / А.Б. Антоневи́ч, Я.В. Радыно. – Минск: БГУ, 2006. – 430с.
2. Антоневи́ч А.Б. Функциональный анализ и интегральные уравнения: Лаб. практикум: Учеб. пособие. / Под редакцией А.Б. Антоневи́ча и Я.В. Радыно. – Минск: БГУ, 2006. – 179с.
3. Иосида К. Функциональный анализ / К. Иосида. – М.: Мир, 1967. – 624 с.
4. Кириллов А.А. Теоремы и задачи функционального анализа / А.А. Кириллов, А.Д. Гвишиани. – М.: Наука, 1979. – 384с.
5. Крейн С. Г. Функциональный анализ / С. Г. Крейн. – М.: Наука, 1964. – 424 с
6. Пим Дж. Приложение функционального анализа и теория операторов / Дж. Пим, В. Хатсон. – М.: Мир, 1983. – 431 с.
7. Рисс Ф. Лекции по функциональному анализу / Ф. Рисс, Б. Секефальви-Надь. – М.: Мир, 1979. – 588с.
8. Рудин У. Функциональный анализ / У. Рудин. – М.: Мир, 1975. – 443 с.
9. Соболев В.И. Лекции по дополнительным главам математического анализа / В.И. Соболев. – М.: Наука, 1968. – 288с.
10. Шилов Г.Е. Математический анализ. Специальный курс / Г.Е. Шилов. – М.: ГИФМЛ, 1962. – 436с.
12. Эдвардс К. Функциональный анализ. Теория и приложение / К. Эдвардс. – М.: Мир, 1967. – 1071 с.

## **Нелінійні коливання**

### **Базова**

1. Азбелев Н.В., Максимов Н.П., Рахматуллина Л.Ф. Введение в теорию функционально-дифференциальных уравнений.- М.: Наука. 1991. – 277 с.
2. Андро́нов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. М.: Наука.1981. – 568 с.
3. Арнольд В.И. Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука. – 1984. – 336 с.
4. Беллман Р, Калаба Р. Квазилинеаризация и нелинейные краевые задачи. – М.: Мир. – 1968. – 184 с.
5. Бойчук А.А., Журавлев В.Ф., Самойленко А.М. Обобщенно-обратные операторы и нетеровы краевые задачи. Киев. Ин-т Математики НАН Украины. – 1995. – 318 с.
6. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.:Наука. – 1988. – 552 с.
7. Гребеников Е.А., Рябов Ю.А. Конструктивные методы анализа нелинейных систем. – М.: Наука. – 1979. – 432 с.
8. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука. – 1967. – 472с.
9. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: Наука. – 1977. – 744с.
10. Левитан Б.М. Почти-периодические функции. ГИТТЛ. М. – 1953. – 396с.

11. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука. 1968. – 496 с.
12. Плисс В.А. Ограниченные решения неоднородных линейных систем дифференциальных уравнений // Проблемы асимптотической теории нелинейных колебаний. К.: Наук.думка. – 1977.
13. Рубаник В.П. Колебания квазилинейных систем с запаздыванием. М.: Наука. – 1969. – 288с.
14. Самойленко А.М., Ронто Н.И. Численно-аналитические методы исследования решений краевых задач. Киев: Наук.думка. – 1986. – 224с.
15. Самойленко А.М., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием. Киев: Высшая шк. – 1987. – 287 с.
16. Самойленко А.М. Элементы математической теории многочастотных систем. М.: Наука. – 1987. – 304 с.
17. Самойленко А.М., Бойчук А.А., Бойчук Ан.А. Ограниченные на всей оси решения линейных слабозвмущенных систем // Укр. матем. журнал. – 2002 – т.54, №11. – С.1517 – 530
18. Эльсгольц Л.Э. Норкин С.Б. Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющим аргументом. М.: Наука. – 1971. – 296 с.
19. Хорн Р., Джонсон Ч. Матричный анализ. М.: Мир. – 1989. – 655 с.
20. Boichuk A.A. Generalized inverse operators and Fredholm boundary-value problems / A.A. Boichuk, A.M. Samoilenko. – Utrecht; Boston:VSP, 2004. – XIV. 317 p.
21. Conti R. On ordinary differential equation with interface conditions / R.Conti // Journ.of Diff.Eq. – 1968. – V.4, №1. – pp. 4 – 11.
22. Nashed M.Z. Generalized Inverses and Applications. New York. Academic Press. – 1976. – 1054p.
23. Pandit S.G. Differential systems involving impulses. Lecture Notes in Mathematics / S.G. Pandit, S.G. Deo. – Berlin-New York: Springer-Verlag, 1982. – 102 p.
24. Pignani T.J. differential Systems with Interface and General Boundary Conditions / T.J.Pignani, W.M.Whyburn // F.Elisha Mitchell Sci.Sco. – 1956. – №72. – P.1 –14.

#### **Додаткова**

25. Sacker R.J., Sell J. Existence of dichotomies and invariant splittings index for linear differential systems, I-III // J. Differential Equations, 1974, Vol.15, 429 – 458; 1976, Vol. 22, pp. 478 – 496.
26. Samoilenko A.M. Impulsive Differential Equations. (World Scientific Series on Nonlinear Science, Ser.A, Vol.14) / A.M.Samoilenko, N.A.Perestyuk. – Singapore: World Scientific Publishing Co., 1995. – x+462 p.
27. Vejvoda O. On perturbed nonlinear boundary-value problems / O.Vejvoda // Czech.Math. J. –1961. – №11. – pp. 323 – 364.

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

### Базова

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти (Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. №24).
2. *Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г., Владіміров В. М.* Геометрія 10-11.
3. *Бурда М. І., Тарасенкова Н.А.* Геометрія 10–11
4. Вища освіта України і Болонський процес: Навч.посібн./За ред. В.Г.Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384с.
5. *Жовнір Я.М., Євдокимов В.І.* 500 задач з методики викладання математики: Навч. посібник. –Х.: Основа, 1997. – 392 с.
6. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики/ Под ред. Е.И.Лященко. – М.: Просвещение, 1988. – 223 с.
7. Математика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Навчальна книга, 2013.
8. *Мерзляк А.Г., Неміровський Д.А., Полонський В.Б.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
9. *Мерзляк А.Г., Неміровський Д.А., Полонський В.Б.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
10. Моделювання сучасного уроку математики в школі: Навч. посіб./ Уклад.: *Н. І. Труш, Б. Б.Беседін, Г. М. Бірюкова, Л. Г. Плєсканьова.* – Слов'янськ, 2009. – 103 с.
11. *Нелін Є.П.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
12. *Нелін Є.П.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
13. *Нелін Є.П.* Геометрія: дворів. підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. і профільн. рівні. – Х.: Гімназія, 2010. – 240 с.
14. *Нелін Є.П.* Геометрія: дворів. підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. і профільн. рівні. – Х.: Гімназія, 2012. – 250 с.
15. *Слєпкань З.І.* Методика навчання математики. – К: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
16. *Шкіль М.І. та ін.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2003. – 272 с.
17. *Шкіль М.І. та ін.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2003. – 400 с.
18. Алгебра і початки аналізу : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф.. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонский, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 512 с.

19. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 400 с.
20. Геометрія : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 272 с.
21. Геометрія : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 240 с.

## Перелік наочного приладдя, матеріалів довідкового характеру, у т.ч. технічні та дидактичні засоби і лабораторне обладнання,

передбачених для використання здобувачами ступеня магістра у процесі підготовки та відповіді на питання білетів кваліфікаційного екзамену.

1. *Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г., Владіміров В. М.* Геометрія 10-11.
2. *Бурда М. І., Тарасенкова Н.А.* Геометрія 10–11.
3. Математика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Навчальна книга, 2013.
4. *Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
5. *Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
6. *Нелін Є.П.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
7. *Нелін Є.П.* Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закладів (академічний рівень).
8. *Нелін Є.П.* Геометрія: дворів. підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. і профільн. рівні. – Х.: Гімназія, 2010. – 240 с.
9. *Нелін Є.П.* Геометрія: дворів. підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. і профільн. рівні. – Х.: Гімназія, 2012. – 250 с.
10. Алгебра і початки аналізу : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф.. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 512 с.
11. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 400 с.
12. Геометрія : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф.. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 272 с.
13. Геометрія : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 240 с.

## **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

### **Література з історії математики**

<http://www.math.ru/lib/cat/history>

<http://pay.diary.ru/~eek/p77020421.htm>

### **Література з методики навчання математики**

<http://www.mathedu.ru/parts/books.html>

<https://www.twirpx.com/files/pedagogics/methodics/math/>

### **Портали Інтернет ресурсів (за розділами математики):**

<http://eek.diary.ru/p181679371.htm>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm>

<http://pay.diary.ru/~eek/p48302307.htm#>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/ode.htm>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/pde.htm>