

Міністерство освіти і науки України  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

Факультет інформатики, математики та економіки

«Затверджено»  
Вченою радою  
факультету інформатики,  
математики та економіки  
(Протокол № 2 від 26.12.2025 р.)

  
\_\_\_\_\_ Е.Г.Муртазієв  
(підпис)

### Програма

комплексного кваліфікаційного іспиту  
з математики та методики навчання математики

Ступінь вищої освіти:	<b><u>«Бакалавр»</u></b>
Спеціальність:	<b><u>014.04 Середня освіта (Математика)</u></b>
Освітньо-професійна програма:	<b><u>Середня освіта. Математика</u></b>
Галузь знань:	<b><u>01 Освіта</u></b>

Програма комплексного кваліфікаційного іспиту з математики та методики навчання математики / Укладачі: доц., канд. пед. наук. Муртазієв Е.Г., доц., канд. пед. наук О.Г. Бурцева, доц., канд. техн. наук Д.В. Спирінцев, старший викладач Н.Є. Титаренко, – Запоріжжя: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2025. – 39 с.

Ухвалено засіданням кафедри математики і фізики  
(Протокол № 8 від 25.12.2025 р.)

Рекомендовано Радою факультету  
інформатики, математики та економіки  
МДПУ імені Богдана Хмельницького  
(Протокол № 2 від 26.12.2025 р.)

## ПЕРЕДМОВА

Програма комплексних іспитів визначає обсяг відповідної частини професійно-педагогічної підготовки випускників денної форми навчання, що навчаються за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика). Комплексний іспит має на меті перевірити рівень теоретичних знань, практичних умінь і навичок, а також рівень методичної підготовки майбутніх вчителів.

Ця програма має комплексний характер, її зміст розрахований на вивчення курсу математики і методики навчання математики протягом чотирьох років, програма базується на передбаченому навчальними планами переліку предметів за вказаною спеціальністю.

Зміст програми дозволяє з'ясувати рівень підготовки випускника до виконання професійних завдань, передбачених відповідними стандартами вищої освіти за умови реалізації концептуальних засад розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в Європейський освітній простір. Рівень професійних знань студента-випускника за пропонованою програмою передбачає:

- Розкриття значення математики у загальній та професійній освіті людини.
- Застосування математичних знань до розв'язання прикладних завдань, що виникають в професійній діяльності фахівця та до подальшої самоосвіти.
- Ґрунтовне вивчення шкільних програм, підручників та методичних посібників з математики, методів використання в шкільному навчальному процесі комп'ютерних засобів навчання.

Вчитель математики повинний володіти знаннями і навичками з психолого-педагогічних, фундаментальних і професійно-орієнтованих математичних дисциплін в обсязі, необхідному для викладання математики у середніх навчальних закладах, який дозволяє формувати відповідну математичну культуру учнів.

Вчитель математики повинний володіти знаннями і навичками, необхідними для організації навчально-виховного процесу в середніх навчальних закладах.

Бакалавр, який одержує спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика) повинний знати:

- Дисципліни фундаментального циклу: математичний аналіз, аналітичну геометрію та лінійну алгебру, дискретну математику

і математичну логіку, теорію ймовірностей та математичну статистику, диференціальні рівняння, комплексний аналіз, рівняння математичної фізики, чисельні методи.

- Дисципліни професійно-орієнтованого циклу: психологію (загальну, вікову та соціальну), педагогіку (у тому числі основні теорії навчання, основні напрямки діяльності класного керівника, інноваційні технології навчання), методики викладання математики і інформатики, вікову фізіологію, валеологію, історію розвитку математики і інформатики.
- Основи проведення наукових досліджень та науково-методичної роботи.

## **ЗАГАЛЬНІ ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ВИПУСКНИКІВ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»**

Здобувач вищої освіти на рівень «бакалавра» під час комплексного екзамену повинен показати належний рівень опанування наступних компетентностей:

### **Загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК-1.** Здатність генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК-2.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до прийняття ефективних рішень та готовність приймати відповідальність за професійні рішення.

**ЗК-3.** Здатність застосовувати отримані знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК-4.** Здатність діяти з дотриманням етично-правових норм, соціально відповідально та свідомо, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

**ЗК-5.** Володіння комунікативними навичками, здатність проявляти емпатію. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня

**ЗК-6.** Здатність вільно спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

**ЗК-7.** Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності, здатність до академічної мобільності.

**ЗК-8.** Здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети

**ЗК-9.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК-10.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку математики, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК-11.** Здатність організувати безпечне освітнє середовище, використовувати здоров'язбережувальні технології під час освітнього процесу, здійснювати профілактично-просвітницьку роботу щодо безпеки життєдіяльності, санітарії та гігієни, формувати в учнів культуру здорового та безпечного життя.

**ЗК-12.** Готовність здійснювати об'єктивне оцінювання результатів навчання, аналізувати навчальні досягнення учнів і сприяти формуванню в них навичок самооцінювання та взаємооцінювання.

**ЗК-13.** Навички міжособистісної взаємодії, здатність до толерантної поведінки, до адаптації та дії в новій ситуації.

**ЗК-14.** Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

**ЗК-15.** Здатність здійснювати власний професійний розвиток, використовуючи сучасні й ефективні методики і технології навчання в тому числі інформаційно-комунікаційні технології.

### **Фахові компетентності (ФК)**

**ФК-1.** Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

**ФК-2.** Здатність використовувати сучасні методики та технології для організації освітньої діяльності в закладах середньої та професійно-технічної освіти, діагностики та оцінювання якості навчального процесу за різними освітніми програмами.

**ФК-3.** Здатність інтегрувати знання з математичних дисциплін, педагогіки, психології та історії науки для розв'язання професійно

орієнтованих завдань.

**ФК-4.** Здатність застосовувати фундаментальні наукові поняття, закони та принципи фізики, математики й інформатики для пояснення та моделювання явищ і процесів реального світу.

**ФК-5.** Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.

**ФК-6.** Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

**ФК-7.** Здатність аналізувати розвиток математичних ідей, пов'язувати історію математики з сучасною теорією і практикою, використовувати історико-науковий підхід у навчальному процесі.

**ФК-8.** Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

**ФК-9.** Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності.

**ФК-10.** Здатність проектувати цілісний процес навчання, виховання та розвитку учнів засобами математики.

**ФК-11.** Здатність застосовувати математико-статистичні методи обробки результатів спостережень.

**ФК-12.** Здатність використовувати в освітньому процесі цифрові технології, в тому числі сучасні програми і пакети комп'ютерної математики, орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності.

### **Програмні результати навчання (ПР)**

**ПР-1.** Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.

**ПР-2.** Обґрунтовує підходи до навчання і виховання у закладах загальної середньої освіти; аналізує педагогічні концепції та освітні

технології.

**ПР-3.** Проектує та проводить уроки математики відповідно до вікових особливостей учнів, навчальних цілей і програмних вимог.

**ПР-4.** Критично оцінює та впроваджує ефективні методи, засоби і технології навчання у шкільній математичній освіті.

**ПР-5.** Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.

**ПР-6.** Вільно спілкується державною та однією іноземною мовами в професійних, академічних та міжкультурних середовищах.

**ПР-7.** Дотримується етичних норм, проявляє повагу до різноманіття, ініціює конструктивну взаємодію у професійному колективі.

**ПР-8.** Використовує знання з безпеки життєдіяльності для створення безпечного навчального середовища.

**ПР-9.** Аналізує професійні ситуації, виявляє проблеми та пропонує варіанти їх розв'язання.

**ПР-10.** Виявляє й аналізує помилки в математичних міркуваннях; розрізняє факти, припущення та логічні висновки.

**ПР-11.** Планує й організовує навчальний процес з урахуванням освітніх цілей, можливостей учнів і ресурсів.

**ПР-12.** Демонструє здатність до розв'язання складних педагогічних ситуацій із використанням сучасних підходів.

**ПР-13.** Використовує математичні методи у психолого-педагогічних дослідженнях; інтерпретує результати освітніх вимірювань.

**ПР-14.** Застосовує цифрові технології для пошуку, обробки інформації, моделювання та створення електронних освітніх ресурсів.

**ПР-15.** Усвідомлює роль математики в розвитку науки й суспільства; інтегрує міждисциплінарні знання у процес навчання.

**ПР-16.** Дотримується норм академічної доброчесності, професійної етики та демократичних цінностей.

**ПР-17.** Перекладає прикладні задачі на математичну мову, застосовує символічні засоби для їх розв'язання.

**ПР-18.** Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.

**ПР-19.** Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.

**ПР-20.** Знає вікові та індивідуальні особливості учнів, розуміє механізми розвитку особистості.

**ПР-21.** Створює безпечне освітнє середовище, працює в команді, підтримує співпрацю з батьками та колегами.

**ПР-22.** Організовує навчальну діяльність учнів із фокусом на розвиток

критичного мислення, самостійності та інформаційної грамотності.

**ПР-23.** Забезпечує умови для самооцінювання та взаємооцінювання результатів навчання учнів.

**ПР-24.** Планує індивідуальну освітню траєкторію, реалізує цілі безперервного професійного розвитку.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

При складанні іспиту студенти повинні продемонструвати високий рівень знань з психолого-педагогічних, фундаментальних і професійно-орієнтованих математичних дисциплін в обсязі, необхідному для викладання математики у загальноосвітній школі.

Кожний білет державного екзамену складається з двох частин. До складу першої частини входять тестові завдання з математики і методики навчання математики. Відповідаючи на тестові завдання з методики навчання математики, студент повинен продемонструвати знання основних теоретичних положень загальної методики математики, методики вивчення окремих тем шкільного курсу математики, змісту шкільної програми з математики. Тестові завдання з математики потребують знання означень математичних понять, теорем та їх застосування до розв'язання практичних завдань за відомими алгоритмами.

Друга частина складається з теоретичного питання і двох практичних завдань.

Відповідь на теоретичне запитання передбачає вміння узагальнювати та систематизувати набуті знання, повно й аргументовано обґрунтовувати твердження, а також чітко, логічно і грамотно висловлювати власні міркування. Виконання практичних завдань потребує застосування основних методів розв'язання, варіативності мислення і раціональності у виборі способу розв'язання. Завдання розв'язується з повним поясненням.

Відповідь кожного білета оцінюється за 100-бальною шкалою: Перша частина складається з 20 тестових завдань з методики навчання математики і 20 – з математики. Правильне виконання тестового завдання з методики навчання математики оцінюється в 1 бал (не повна відповідь), з математики – 2 бали (повна відповідь). Таким чином, перша частина оцінюється в 60 балів.

Виконання завдань другої частини оцінюється в 40 балів: 20 балів за теоретичне питання, 20 балів за практичні завдання.

### Критерії оцінювання теоретичного питання

Повна, розгорнута відповідь з обґрунтованими математичними твердженнями, сформульовано теорему, наведено необхідне доведення, наведено приклади застосування даного теоретичного питання з необхідним поясненням	20 балів
Відповідь повна, ґрунтовна, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, наведено приклади	16 балів
Відповідь неповна, дані обґрунтування, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади	13 балів
Теорема сформульована, дано пояснення, наведено приклади її застосування, але відсутнє доведення	10 балів
Сформульовано теорему без пояснень, наведено приклади застосування її до розв'язання задач	7 балів
Сформульовано теорему без пояснень, приклади відсутні	5 балів
Теорема сформульована частково	1-4 бали

### Критерії оцінювання практичного питання

Завдання розв'язано правильно, при цьому проявляється варіативність мислення, раціональність у виборі способу розв'язання, розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням	20 балів
Розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів	17 балів
Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна	14 балів
Завдання розв'язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь	12 балів
Розв'язання правильне, але без необхідних пояснень і обґрунтування, відсутня чітка відповідь	10 балів

При розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок	6 балів
Розв'язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв'язання	1-5 балів

## **ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**Розвиток освіти і педагогічної думки в Україні у другій половині XIX- початку XX ст.** Особливості освітніх реформ. Педагогічні погляди Т. Шевченка. Просвітницько-педагогічна діяльність О. Духновича. К. Ушинський – засновник вітчизняної педагогіки. Внесок у розвиток вітчизняної педагогічної думки прогресивних діячів другої половини XIX – початку XX ст.. – М. Драгоманова, М. Костомарова, П. Куліша, Б. Грінченка, І. Франка.

**Розвиток освіти й педагогічної думки в Україні у 50 – 90-ті роки XX століття.** Внесок у розвиток національної освіти й педагогічної науки В.О. Сухомлинського. Розвиток педагогічних інновацій в Україні у другій половині XX століття.

**Розвиток освіти і науки в незалежній Україні.** Зовнішнє незалежне оцінювання знань (ЗНО). Болонська система освіти. Шкільна система освіти від 5 балів до 12 балів. 12 річна система освіти у школі.

**Предмет і завдання дидактики.** Поняття про дидактику. Предмет дидактики. Виникнення і розвиток дидактики. методологічна основа дидактики. Функції і завдання дидактики. Об'єкт і предмет дидактики. Основні категорії дидактики: навчання, освіта, самоосвіта, викладання, учіння, мета, завдання, принципи, форми, методи, прийоми, засоби, результати навчання. Галузі дидактики. Взаємозв'язок дидактики та окремих методик викладання. Актуальні проблеми сучасної дидактики.

**Закономірності, принципу і правила навчання.** Закономірності навчання. Характеристика основних принципів навчання. Методи навчання. Класифікація методів навчання. Характеристика методів навчання. Засоби навчання.

**Методи навчання в школі.** Поняття про методи і прийоми навчання. Історія розвитку методів навчання. Функції методів навчання. Загальні та спеціальні методи навчання. Методи навчання як способи діяльності. Різні підходи до характеристики методів навчання.

**Форми організації навчального процесу в школі.** Поняття про

форми організації навчання. Генезис організаційних форм навчання: індивідуальне та індивідуально-групове навчання, класно-урочна система, белланкастерська система, майгемська система, план Трампа, метод проєктів. Становлення та розвиток класно-урочної системи. Характеристика класно-урочної системи. Інші форми організації навчання у школі і поза її межами.

**Виховання як педагогічна категорія.** Загальна мета і завдання виховання. Поняття про основні напрямки всебічного виховання: розумове, моральне, трудове, фізичне, естетичне. Їх єдність та основні завдання. Мета виховання в сучасній українській школі. Ідеал національного виховання. «Виховний ідеал» Г. Ващенко і його значення для гуманізації виховання.

**Методи і прийоми виховання** Поняття про методи, прийоми і засоби виховання. Різні підходи до класифікації методів виховання (класифікації Г. Щукіної, В. Сластьоніна, М. Ярмаченка та ін.). Система методів виховання.

**Форми організації виховного процесу.** Виховання учнів у процесі навчальних занять. Виховний потенціал уроку. Чинники виховання на уроці: організація уроку, взаємини між його учасниками, Обговорення, тести, презентації матеріальні умови праці, організація та зміст навчальної праці учнів, контроль та оцінювання, психологічна атмосфера на уроці тощо. Позаурочна діяльність у школі.

**Позаурочна і позашкільна виховна робота.** Поняття позакласної та позашкільної виховної роботи. Суть позакласної і позашкільної діяльності учнів. Позаурочна робота з навчального предмета, з технічної, декоративноприкладної творчості та дослідницької діяльності. Масові, групові та індивідуальні форми виховної роботи. Основні позашкільні установи, завдання і зміст їх роботи.

**Методика роботи класного керівника.** Місце класного керівника у системі виховання учнів. Статус класного керівника як організатора і вихователя учнівського колективу. Роль інституту класного керівництва у сучасних умовах. Професійно-педагогічні вимоги до класного керівника. Професіограма особистості класного керівника. Співробітництво та співтворчість як основа взаємодії класного керівника та учнів. Основні завдання та функціональні обов'язки класного керівника. Напрями виховної роботи класного керівника.

**Національно-патріотичне виховання.** Сутність і завдання національно-патріотичного виховання в сучасних умовах. Законодавча

та нормативно-правова база національно-патріотичного виховання. Форми, методи і засоби національно-патріотичного виховання в закладах освіти. Роль педагога у формуванні національно-патріотичної свідомості здобувачів освіти. Національні традиції та культурна спадщина як основа національнопатріотичного виховання. Організація заходів національно-патріотичного спрямування під час навчальної практики. Використання засобів мистецтва, літератури, історичних прикладів у національно-патріотичному вихованні.

**Особливість педагогічної діяльності вчителя.** Професійно обумовлені вимоги до особистості педагога. Професійно-педагогічна направленість і педагогічне покликання вчителя. Педагогічна система (структурні компоненти).

**Педагогічна техніка як основа педагогічної майстерності.** Зміст педагогічної майстерності вчителя та шляхи її формування і реалізації. Педагогічна майстерність як система. Критерії і рівні майстерності педагога. Педагогічна культура як основа формування педагогічної майстерності. Шляхи формування і реалізації педагогічної майстерності.

**Інновації в системі педагогічної майстерності.** Поняття «інновації» в освіті, їх зміст. Інноваційний потенціал педагога. Передовий педагогічний досвід і впровадження досягнень педагогічної науки. Критерії педагогічних інновацій.

**Культура професійно-педагогічного спілкування.** Майстерність педагогічного спілкування. Суть педагогічного спілкування та його функції. Моделі та бар'єри, стилі педагогічного спілкування. Майстерність організації педагогічного спілкування з дітьми шкільного віку.

**Психологія.** Проблема психічного розвитку людини. Поняття про психічний розвиток. Рушійні сили психічного розвитку. Зовнішні і внутрішні протиріччя. Умови і фактори психічного розвитку. Психічний розвиток і навчання. Поняття про вік та вікову періодизацію психічного розвитку.

**Психологія підлітка.** Анатомо-фізіологічні особливості підліткового віку. Провідна діяльність і соціальна ситуація розвитку. Основні психологічні новоутворення віку. Розвиток самооцінки і Я-концепції. Криза пубертату. Проблема важковиховуваності підлітка. Поняття девіантної поведінки.

**Психологія старшокласника.** Провідна діяльність і соціальна ситуація розвитку. Основні психологічні новоутворення віку. Розвиток

особистості і пізнавальних процесів. Проблема професійного самовизначення.

**Психологія учіння.** Психологія учіння як розділ педагогічної психології. Основні поняття психології учіння. Зміст і структура навчальної діяльності. Особливості дистанційного навчання. Теорія учбової діяльності. Теорія поетапного формування розумових дій.

**Психологія навчання.** Поняття про навчання. Психологічні механізми навчання. Структура навчання. Види і форми навчання. Навчальність. Неуспішність, її попередження і подолання.

**Психологія виховання.** Поняття виховання. Критерії вихованості. Психологічні механізми виховання. Виховний вплив та його ефективність. Вікові особливості виховання. Індивідуальний підхід у вихованні. Психологічні особливості роботи з важковиховуваними дітьми. Поняття девіантної поведінки та її профілактика.

**Психологія педагогічної діяльності і особистості вчителя.** Загальна характеристика педагогічної діяльності. Професійно значущі якості особистості вчителя. Педагогічні уміння і особливості їх розвитку. Педагогічна спрямованість особистості. Педагогічні здібності. Стили педагогічної діяльності та їх характеристика. Професійні деформації.

**Психологія інклюзивної освіти.** Поняття інклюзії та інклюзивної освіти. Ключові елементи інклюзивної освіти, цінності і принципи. Диференційоване викладання: технологія інклюзивної практики. Готовність вчителя до роботи з дітьми з особливими освітніми потребами

**Методика навчання математики,** як наука і як навчальна дисципліна в педагогічному вищому навчальному закладі. Цілі, зміст, структура курсу, зв'язок з іншими науками, коротка історія розвитку.

**Математика в школі як навчальний предмет.** Цілі навчання математики. Аналіз програм з математики. Проблеми впровадження державного стандарту з математики. Рівнева і профільна диференціація навчання математики. Внутрішньо предметні та міжпредметні зв'язки при вивченні математики.

**Діяльнісний підхід у навчанні математики.** Вихідні положення концепції навчальної діяльності. Роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності при навчанні математики. Аналіз, синтез, порівняння, класифікація, систематизація, аналогія, абстрагування, узагальнення, індукція, дедукція та їх застосування в навчанні математики. Прийоми розумової діяльності.

## **Загально-дидактичні принципи навчання математики.**

Розвиваюче навчання, його дидактичні і психологічні принципи.

**Методи навчання математики.** Характеристика основних методів. Програмоване навчання. Метод доцільних задач.

**Організаційні форми навчання математики.** Урок математики в сучасній школі. Типи уроків, проведення уроку, аналіз уроку. Лекційно-практична система навчання.

**Факультативні заняття,** їх мета, форма проведення. Позакласна робота з математики.

**Засоби навчання математики.** Підручники з математики. Використання нових інформаційних технологій.

**Математичні поняття та їх види.** Первісні, означувані поняття, описові поняття. Методика формування математичних понять, узагальнення і класифікація.

Твердження, аксіоми, теореми в шкільному курсі математики.

**Задачі в навчанні математики.** Класифікація математичних задач. Функції задач. Характеристика основних методів і способів розв'язання задач.

**Контроль у навчанні математики.** Види контролю, форми, методи і засоби контролю. Система тестування як засіб педагогічної діагностики успішності і здібностей учнів при вивченні математики.

**Рівнева і профільна диференціація** та проблеми їх впровадження. Навчання математики в профільних, загальноосвітніх, вечірніх і заочних школах.

**Математика в 5-6 класах.** Цілі, зміст вивчення. Вимоги до математичної підготовки. Аналіз альтернативних підручників. Систематизація узагальнення і розширення відомостей про натуральні числа і дії над ними; методика вивчення десяткових дробів, додатних і від'ємних чисел, пропедевтика вивчення геометрії, алгебри у курсі 5-6 класів.

**Алгебра як наука і як навчальний предмет в школі.** Цілі, зміст, вимоги до математичної підготовки. Аналіз альтернативних підручників. Розвиток поняття про число в курсі алгебри. Методика вивчення тотожних перетворень раціональних та ірраціональних виразів. Рівняння і нерівності. Системи рівнянь і нерівностей. Функції. Методика вивчення поняття функції. Вивчення властивостей елементарних функцій:

$$y = kx + b, y = \frac{k}{x}, y = x^2, y = x^3, \quad y = \sqrt{x}, \quad y = ax^2 + bx + c.$$

Елементи теорії множин, методика вивчення початків теорії ймовірностей.

**Геометрія як навчальний предмет.** Цілі, зміст, вимоги до математичної підготовки, аналіз альтернативних підручників. Перші уроки систематичного курсу геометрії. Методика введення аксіом та навчання доведенням перших теорем. Ознаки рівності трикутників. Паралельні і перпендикулярні прями. Ознаки подібності трикутників. Паралельні і перпендикулярні прями. Геометричні побудови, методика навчання розв'язуванню задач на побудову. Чотирикутники. Методики вивчення многокутників. Геометричні перетворення фігур. Координати і вектори на площині. Поняття величини. Геометричні величини в шкільному курсі планіметрії.

### **Функції однієї змінної**

Основні поняття теорії множин. Функція.

Дійсні числа. Точні границі числових множин. Послідовності. Число  $e$ . Граничні точки послідовності. Теорема Больцано-Вейєрштраса. Верхні та нижні границі числових послідовностей.

Граничні значення функції в точці. Означення границі в точці по Коші і по Гейне. Односторонні границі монотонних функцій.

Неперервність в точці і на множині. Теорема Вейєрштраса. Рівномірна неперервність.

Похідна і диференціал. Формула Тейлора та її роль у математичному аналізі. Асимптотичні розкладання. Символи “ $O$ ” і “ $o$ ” та їх застосування у аналізі.

Первісна і невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Інтеграл Рімана. Невласний інтеграл Рімана. Критерій Коші збіжності невластного інтегралу. Невласний інтеграл від необмеженої функції.

### **Функції багатьох змінних**

Простір  $R^n$ . Збіжні послідовності. Критерій Коші існування границь. Граничні точки, відкриті і замкнені множини, теорема Больцано-Вейєрштраса.

Границя, неперервність, рівномірна неперервність функцій багатьох змінних.

Частинні похідні і повний диференціал. Похідна за напрямком. Градієнт.

Похідні і диференціали вищих порядків. Формула для функцій багатьох змінних.

Неявні і параметрично задані функції багатьох змінних та їх диференційовність.

Екстремуми. Необхідні умови екстремуму у термінах першого диференціалу. Достатні умови екстремуму. Поняття про умовний екстремум. Схема знаходження екстремумів.

### **Ряди і функціональні послідовності**

Числові ряди, ознаки їх збіжності.

Функціональні послідовності. Рівномірна збіжність. Критерій Коші рівномірної збіжності.

Функціональні ряди. Ознаки Вейєрштраса, Абеля, Діріхле рівномірної збіжності. Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.

### **Інтегрування функцій багатьох змінних**

Кратні інтеграли Рімана. Інтегрування і класи інтегровних функцій. Невласні кратні інтеграли Рімана та їх застосування до задач геометрії, фізики.

Криві на площині і у просторі. Дотична і нормаль. Кривизна і радіус кривизни. Криволінійні інтеграли першого і другого роду.

Поверхні у тривимірному просторі. Дотична площина і нормаль. Перша і друга квадратичні форми поверхні. Поверхневі інтеграли першого і другого роду.

Основні операції теорії поля та їх вираз у криволінійних координатах. Формули Гріна, Стокса, Остроградського.

Інтегралі, залежні від параметру. Неперервність, диференційовність і інтегровність по параметру. Невласні інтегралі, залежні від параметру. Рівномірна збіжність та її ознаки. Інтегрування та диференціювання невластних інтегралів по параметру. Гама-функція, бета-функція та їх основні властивості.

### **Ряди Фур'є**

Ортонормовані системи у Евклідових просторах. Ряди Фур'є з ортонормованих систем. Нерівність Бесселя. Замкнуті та повні ортонормовані системи. Рівняння Парсеваля. Тригонометрична система та її замкнутість. Тригонометричні ряди Фур'є. Умови рівномірної збіжності та збіжності в точці. Умови почленного диференціювання.

### **Системи лінійних рівнянь і нерівностей. Арифметичний $n$ -вимірний векторний простір**

Системи лінійних рівнянь та їх елементарні перетворення. Рівносильні системи лінійних рівнянь. Властивості розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь

методом послідовного виключення невідомих. Поняття загального розв'язку системи лінійних рівнянь. Достатня умова існування ненульових розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.

Системи лінійних однорідних нерівностей.

Критерій несумісності систем  $m$  лінійних нерівностей з  $n$  невідомими. Критерій існування невід'ємних розв'язків системи  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими.

Арифметичний  $n$ -вимірний векторний простір. Лінійна залежність і лінійна незалежність скінченної системи векторів. Основна теорема про лінійну залежність. Базис і ранг скінченної системи векторів.

Рядковий і стовпцевий ранги матриці. Елементарні рядкові і стовпцеві перетворення матриці. Незмінність рядкового і стовпцевого рангів матриці при елементарних перетвореннях. Теорема про рівність стовпцевого і рядкового рангів матриці. Зведення матриці до ступінчастого виду і обчислення рангу матриці.

Критерій сумісності і визначеності системи лінійних рівнянь. Критерій існування ненульових розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.

### **Числові поля. Поле комплексних чисел**

Бінарні відношення, їх основні типи. Бінарні алгебраїчні операції. Асоціативність, комутативність, дистрибутивність бінарних операцій. Обернені операції. Нейтральний елемент, симетричні елементи. Алгебраїчні системи.

Означення і приклади груп. Найпростіші властивості груп. Однозначне та взаємоднозначне відображення множин. Ізоморфізми і гомоморфізми.

Означення і приклади кілець. Найпростіші властивості кілець. Кільце цілих чисел.

Означення і приклади полів. Найпростіші властивості полів.

Побудова поля комплексних чисел. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел, закони дій над ними. Спряжені комплексні числа, їх властивості. Геометричне зображення комплексного числа, дії над комплексними числами. Тригонометрична форма комплексного числа, інтерпретація дій над комплексними числами, дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Формула Муавра.

Добування кореня  $n$ -го степеня з комплексного числа. Двочленні рівняння. Корені  $n$ -го степеня з одиниці. Первісні корені. Група коренів з одиниці.

### **Матриці та визначники**

Визначники другого та третього порядку. Перестановки та підстановки, їх парність та непарність. Група підстановок. Означення визначника  $n$ -го порядку та його основні властивості. Матриці та алгебраїчні доповнення. Необхідні і достатні умови рівності визначника нулю. Обчислення визначників  $n$ -го порядку.

Визначник добутку матриць. Необхідна і достатня умови існування оберненої матриці, обчислення її за допомогою елементарних рядкових перетворень та алгебраїчних доповнень.

Теорема і формули Крамера. Запис і розв'язування крамеровських систем матричним способом.

Умови, при яких однорідна система  $n$  однорідних рівнянь з  $n$  невідомими має ненульові розв'язки. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь, її властивості

### **Теорія многочленів**

Кільце многочленів від однієї невідомої. Подільність. Найбільший спільний дільник. Алгоритм Евкліда. Основна теорема алгебри.

Кільце многочленів від кількох невідомих. Симетричні многочлени.

### **Векторні простори**

Векторний простір та його найпростіші властивості. Підпростори. Перетин, сума, пряма сума підпросторів. Лінійна оболонка. Поняття про скінченновимірний простір. Простір розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.

Лінійна залежність векторів. Базис і розмірність векторного простору.

Координати вектора. Зв'язок між базисами. Перетворення координат вектора при переході до нового базису. Ізоморфізм векторних просторів. Теорема про розмірність суми двох підпросторів.

Векторний простір зі складними добутками. Норма (довжина) вектора, кут між векторами. Теорема Коші-Буняковського. Процес ортогоналізації. Ортогональні та ортонормовані базиси евклідового простору, їх властивості. Ізоморфізм евклідових просторів.

### **Лінійні оператори**

Структура лінійного оператора. Лінійні оператори на евклідовому та унітарному просторах.

Означення і найпростіші властивості лінійних операторів. Матриця лінійного оператора. Перетворення координат вектора під дією лінійного оператора.

Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах; подібні матриці, їх властивості.

Операції над лінійними операторами. Матриці лінійних операторів. Область значень, ядро, ранг і дефект лінійного оператора. Теорема про суму рангу і дефекту лінійного оператора.

Підпростори, інваріантні відносно лінійного оператора. Власні вектори, власні значення, характеристична матриця, характеристичне рівняння, характеристичні корені лінійного оператора. Теорема про зв'язок між власними значеннями лінійного оператора і характеристичними коренями.

Властивості системи власних векторів, що відповідають попарно різним власним значенням. Лінійний оператор з простим спектром. Зведення матриці до діагонального виду.

### **Квадратичні форми**

Квадратичні форми. Дійсні квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до головних осей. Знаковизначені квадратичні форми.

### **Теорія подільності в кільці цілих чисел**

Поняття і властивості подільності в кільці  $Z$ . Теорема про ділення з остачею та її застосування. Алгоритм Евкліда. НСД. Взаємно прості числа. НСК. Ланцюгові дроби (скінченні).

Систематичні числа, операції над ними і переведення з однієї системи в іншу. Прості числа. Нескінченність множин простих чисел. Решето Ератосфена. Розкладання цілого числа на прості множники і його єдиність.

Числові функції; число і сума натуральних дільників.

### **Теорія порівнянь**

Порівняння в кільці  $Z$ , їх властивості, їх застосування до виводу ознак подільності. Повна система лишків, її властивості. Кільце класів лишків. Зведена система лишків. Функція Ейлера. Теореми Ейлера і Ферма.

Лінійні порівняння з одним невідомим, різні методи їх розв'язування. Порівняння вищих степенів за простим модулем. Квадратичні лишки, квадратичні нелишки.

Поняття многочлена, властивості подільності многочленів. Алгоритм Евкліда відшукування НСД многочленів. Корені многочлена, їх границі. Метод Штурма відокремлення коренів многочлена.

### **Аналітична геометрія на площині**

Декартова система координат на прямій, прямокутна система координат на площині. Інші системи координат. Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Векторна алгебра на площині. Афінне перетворення координат на площині. Рівняння лінії. Алгебраїчні лінії. Різні способи завдання прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань між точкою та прямою. Зведення рівняння лінії до канонічного вигляду за допомогою повороту та перенесення прямокутної системи координат. Дослідження та класифікація ліній за їх канонічними рівняннями.

### **Аналітична геометрія у просторі**

Прямокутна система координат у просторі. Векторна алгебра у просторі. Афінне перетворення координат у просторі. Рівняння поверхні. Алгебраїчні поверхні. Різні способи завдання прямої та площини у просторі. Кут між площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Відстань між точкою та площиною. Зведення рівняння поверхні II порядку до канонічного вигляду за допомогою повороту та перенесення прямокутної системи координат. Дослідження та класифікація поверхонь II порядку за їх канонічними рівняннями.

### **Геометричні перетворення**

Перетворення площини у просторі. Група перетворень та її підгрупи. Рухи на площині. Перетворення подібності. Афінні перетворення.

### **Векторна функція скалярного аргументу**

Вектор-функції одного або декількох скалярних аргументів. Теорія границь для векторів. Неперервність і диференційовність вектор-функції. Правила диференціювання вектор-функції. Геометричне значення похідної вектор-функції. Формула Тейлора для вектор-функції. Вектор-функції сталої довжини.

### **Елементарна теорія кривих**

Означення лінії. Звичайні точки. Дотична до кривої. Нормальна площина. Довжина дуги кривої.

Геометричний образ та його елемент. Рухомий репер. Натуральні рівняння. Ортогональний репер.

### **Загальна теорія кривих**

Репер Френе. Формули Френе. Геометричне значення інваріантів репера Френе. Кривина та скрут. Будова просторової кривої в околі звичайної точки. Канонічне представлення кривої.

Центр кривини. Радіус кривини. Натуральне рівняння просторової кривої. Класифікація кривих. Плоскі криві. Еволюта та евольвента плоскої кривої. Лінії сталої кривини. Гвинтові лінії. Сферичні криві.

### **Елементарна теорія поверхонь**

Означення поверхні. Звичайні і особливі точки. Криволінійні координати на поверхні. Лінії на поверхні. Нормаль і дотична площина до поверхні.

Перетворення криволінійних координат на поверхні. Головні тензори і диференціальні інваріанти поверхні. Геометричне значення головних квадратичних форм поверхні.

### **Загальна теорія поверхонь**

Канонічний репер поверхні. Головні рівняння теорії поверхонь. Головні інваріанти поверхонь. Геометричне значення інваріантів. Повна та середня кривини поверхні.

Лінії на поверхні. Канонічні репер лінії поверхні. Геометричне значення інваріантів. Дослідження кривин ліній. Формула Ейлера.

Лінії кривини. Асимптотичні лінії.

### **Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності**

Поняття випадкової події. Операції над подіями. Класичне та статистичне означення ймовірності. Аксиоматична побудова теорії ймовірностей. Властивості ймовірності.

### **Загальні теореми теорії ймовірностей. Повторні випробування**

Теорема додавання ймовірностей. Незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.

### **Випадкові величини та їх розподіли. Багатовимірні випадкові величини**

Поняття випадкової величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція та щільність розподілу. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Моменти випадкових величин. Умовні розподіли ймовірностей та їх числові характеристики. Загальні види розподілів ймовірностей дискретних та неперервних випадкових величин.

### **Закон великих чисел**

Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема.

## **Загальні поняття про вибірковий метод**

Основні задачі математичної статистики. Варіаційні ряди. Їх графічне зображення. Середні величини. Показники варіації. Загальні відомості про вибірковий метод. Поняття оцінки параметрів. Методи знаходження оцінок. Довірча ймовірність та довірчий інтервал.

## **Перевірка статистичних гіпотез. Елементи дисперсійного аналізу**

Принцип практичної впевненості. Статистична гіпотеза та загальна схема її перевірки. Перевірка статистичних гіпотез про закон розподілу генеральної сукупності. Однофакторний дисперсійний аналіз.

## **Елементи кореляційного та регресійного аналізу**

Види залежностей. Коефіцієнт кореляції. Загальні положення кореляційного аналізу. Нелінійна регресія.

## **Рівняння I порядку**

Поняття про диференціальне рівняння(ДР). Поняття про розв'язок диференціального рівняння. ДР I порядку, розв'язані відносно похідної. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку для диференціальних рівнянь I порядку, розв'язаних відносно похідної. Геометричний зміст рівняння  $y' = f(x, y)$ .

Рівняння з відокремленими змінними. Рівняння із змінними, що відокремлюються.

Однорідні диференціальні рівняння і ті, що зводяться до них.

Методи інтегрування лінійних рівнянь I порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння Ріккаті.

Рівняння у повних диференціалах. Інтегруючий множник.

Поняття рівняння, не розв'язаного відносно похідної. Частинні випадки рівнянь, не розв'язаних відносно похідної, які інтегруються введенням параметру. Рівняння Лагранжа та Клеро. Теорема існування та єдиності розв'язку рівняння  $F(x, y, y') = 0$ .

## **Рівняння вищих порядків.**

Поняття рівняння  $n$ -го порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку рівняння  $n$ -го порядку, розв'язаного відносно старшої похідної. Рівняння  $n$ -го порядку, які допускають зниження порядку.

Поняття лінійного рівняння  $n$ -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Основні властивості розв'язків лінійного однорідного рівняння. Лінійна залежність та лінійна незалежність функцій.

Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння  $n$ -го порядку.

Лінійне однорідне рівняння зі сталими коефіцієнтами. Випадки коренів характеристичного рівняння.

Лінійне неоднорідне рівняння зі сталими коефіцієнтами та з правою частиною квазімногочленного вигляду.

### **Системи рівнянь.**

Поняття системи диференціальних рівнянь. Поняття системи лінійних диференціальних рівнянь. Структура загального розв'язку лінійної однорідної системи диференціальних рівнянь.

Випадок простих коренів. Випадок кратних коренів. Неоднорідні лінійні системи зі сталими коефіцієнтами.

Поняття розв'язку. Властивості розв'язків. Теорема про структуру загального розв'язку лінійної неоднорідної системи.

Побудова загального розв'язку лінійної неоднорідної системи методом варіації довільної сталої. Зведення нормальної системи  $n$  диференціальних рівнянь до одного рівняння  $n$ -го порядку.

### **Теорія множин**

Основні поняття. Загальні відомості. Основи теорії множин. Способи завдання множин. Порожня множина. Операція над множинами.

Універсал  $U$ . Алгебра множин. Методи доведення тотожностей. Узагальнення операцій над множинами. Нечіткі множини та лінгвістичні зміни.

### **Математична логіка**

Математична логіка. Булеві функції. Властивості функцій алгебри логіки. Принцип двоїстості. Набори повних функцій. Канонічні форми перемикальних функцій. Нормальні форми та досконалі нормальні форми. Тупикові нормальні форми. Методи мінімізації. Геометричне представлення функцій алгебри логіки.

### **Відношення. Алгебри. Формальні системи**

Відношення. Поняття та основні властивості відношень. Відношення еквівалентності. Відношення порядку. Потужність множин. Алгебри. Основні поняття і властивості. Гомоморфізм та ізоморфізм алгебр. Типи алгебр. Алгебраїчні системи.

Формальні системи. Основні поняття. Числення висловлювань. Логіка і числення предикатів. Канонічна система Поста. Машина Тьюрінга як окремий випадок канонічної системи Поста. Використання канонічних систем Поста і машин Тьюрінга.

### **Комбінаторика**

Комбінаторика. Комбінаторні схеми. Біном Ньютона. Розміщення і функціональні відображення. Розбиття. Поліномна формула. Формула включень і виключень. Розв'язання комбінаторних задач методом Поя.

### **Теорія графів**

Графи. Основні поняття теорії графів. Способи завдання графів. Локальні степені вершин. Частина графа, суграфи та підграфи. Маршрути, ланцюги та цикли. Древа. Задача про кенігсберзькі мости. Ейлерові та Гамільтонові графи. Планарність графів. Проблема чотирьох фарб. Екстремальні задачі у теорії графів. Булеві матриці. Вилучення компонентів зв'язності. Задача пошуку маршрутів у графі. Пошук відстані між вершинами графа. Мінімальні шляхи. Гамільтонові ланцюги та цикли у зважених графах.

## **ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. STEM-освіта: методичні рекомендації щодо впровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти. Київ: МОН України, 2020. 32 с.
2. Алексеєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О. Аналітична геометрія: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 198 с.
3. Алексеєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О. Диференціальна геометрія: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 180 с.
4. Алексеєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 204 с.
5. Алексеєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: підручник. Т. 2. Київ: Кондор, 2019. 504 с.
6. Алексеєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: підручник. Т. 1. Київ: Кондор, 2018. 504 с.
7. Аханова А. В. Вікова психологія в схемах та таблицях. Методичний посібник/ Аханова А.В.- Л.: ЛПК, 2019.- 76 с.
8. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Методика навчання математики: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2005. 367 с.
9. Безклубенко І. С., Баліна О. І. Математичний аналіз: підручник: у 2 ч. Ч. 1. Київ: КНУБА, 2024. 224 с.

10. Березівська Л. Б 48 Педагогічний дискурс про реформування загальної середньої освіти в Україні (XX – початок XXI ст.) : хрестоматія / Лариса Березівська; НАПН України, Від-ня філософії освіти, заг. та дошк. педагогіки, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. Вінниця: ТВОРИ, 2024. 591 с.
11. Борисенко О. А. Дискретна математика: підручник. Суми: Університетська книга, 2007. 255 с.
12. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Методика навчання математики в закладах загальної середньої освіти: навч. посіб. Київ: УОВЦ «Оріон», 2018. 352 с.
13. Буценко Ю. П., Дем'яненко О. О., Мамса К. Ю. та ін. Задачник з математичного аналізу: диференціальне та інтегральне числення. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2014. 124 с.
14. Васюк О. В. Історія педагогіки та освіти в Україні : підручн. Київ : ЦП «Компринт», 2019. 519 с.
15. Видра О. Г. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посіб. – К.: ЦУЛ, 2011. – 112 с.
16. Вікова психологія: Навчальний посібник. – Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2015. – 108 с.
17. Воронка М.І., Проценко А.А. Формування професійної компетентності майбутніх учителів фізичної культури у процесі педагогічної практики: навчальний. посібник. Мелітополь, 2020. 156 с.
18. Гетманцев В. Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: навч. посіб. Київ: Либідь, 2001. 218 с.
19. Гетманцев В. Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: навч. посіб. Київ: Либідь, 2001. 218 с.
20. Демченко О. П. Практикум з історії педагогіки: навч.-метод. посіб. [для викладачів історії педагогіки, на допомогу студ. пед. ВНЗ під час самостійного вивчення теоретичних основ, підготовки до семінарських і практичних занять] / Олена Петрівна Демченко. К.: Видавничий Дім «Слово», 2012. 432 с.
21. Державний стандарт базової середньої освіти: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п>
22. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб. Київ: А.С.К., 2010. 648 с.
23. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

24. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 № 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20>
25. Істер О. С. Методика навчання математики в сучасній школі. Київ: Генеза, 2019. 256 с.
26. Капітонова Ю. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А., Луцький Г. М., Печурін М. К. Основи дискретної математики: підручник. Київ: Наукова думка, 2002. 581 с.
27. Карпенчук С. Г. Теорія і методика виховання: Навчальний посібник. К.: Вища школа, 2005. 180 с.
28. Католик Г., Калька Н. Психологія особистості (в схемах, презентаціях і таблицях): навчальний посібник. Львів: ЛьвДУВС, 2022. 158 с.
29. Кирилашук С. А., Бондаренко З. В., Клочко В. І. Вища математика: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2020. 93 с.
30. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року: розпорядження КМУ від 14.12.2016 № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-p>
31. Кравчук І. В. Алгебра і теорія чисел: навч. посіб. Київ: Кондор, 2016. 392 с.
32. Кравчук І. В. Аналітична геометрія: навч. посіб. Київ: Кондор, 2016. 440 с.
33. Кравчук І. В. Диференціальна геометрія: навч. посіб. Київ: Кондор, 2018. 320 с.
34. Кравчук І. В. Диференціальні рівняння: навч. посіб. Київ: Кондор, 2018. 352 с.
35. Кравчук І. В. Практикум з аналітичної геометрії: навч. посіб. Київ: Кондор, 2018. 240 с.
36. Кравчук І. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Київ: Кондор, 2017. 432 с.
37. Кривий С. Л. Курс дискретної математики: навч. посіб. Київ: НАУ, 2007. 432 с.
38. Кушнір Ю. В., Оверчук В. А., Шпортун О. М. Вікова та спеціальна психологія: навчальний посібник. Вінниця: Центр оперативного друку «Документ Принт», 2020. 384 с.
39. Лавренчук В. П., Настасієв П. П., Мартинюк О. В., Кондур О. С. Вища математика. Ч. 2: Математичний аналіз і диференціальні рівняння: навчальний посібник. Чернівці: Книги–XXI, 2010. 556 с.

40. Лавренчук В. П., Настасієв П. П., Мартинюк О. В., Кондур О. С. Вища математика. Ч. 1: Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. Чернівці: Книги–XXI, 2010. 464 с.
41. Лавренчук В. П., Настасієв П. П., Мартинюк О. В., Кондур О. С. Вища математика. Ч. 3: Диференціальна геометрія і елементи топології: навч. посіб. Чернівці: Книги–XXI, 2011. 512 с.
42. Лавренчук В. П., Настасієв П. П., Мартинюк О. В., Кондур О. С. Вища математика. Ч. 4: Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Чернівці: Книги–XXI, 2012. 448 с.
43. Лавренчук В. П., Настасієв П. П., Мартинюк О. В., Кондур О. С. Вища математика. Ч. 3: Диференціальні рівняння: навч. посіб. Чернівці: Книги–XXI, 2011. 512 с.
44. Левківський М. В. Історія педагогіки: навч.-метод. посіб / М. В. Левківський, Д. І. Пашенко. К.: Центр учбової літератури, 2016. 377 с.
45. Любар О.О., Стельмахович М.Г., Федоренко Д.І. Історія української педагогіки. / За ред. М.Г.Стельмаховича.К.: ІЗМН, 1998. 356с.
46. Морзе Н. В., Барна О. В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: навч. посіб. Київ: Видавнича група ВНУ, 2016. 240 с.
47. Мудрак І.А. Психологія (Вікова, педагогічна та спеціальна психологія): методичні рекомендації до практичних занять. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2023. 30 с.
48. Мухіна Л. М. Вікова та педагогічна психологія : методичні рекомендації для дистанційної та самостійної форми навчання. Миколаїв: НУК ім. адмірала Макарова, 2022. 111 с.
49. Новікова Ж. М. Педагогічна психологія: навчальний посібник. Львів, Видавництво: Львівська політехніка, 2022 – 148 с.
50. Новотарський М. А. Дискретна математика: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.
51. Олійник А. С., Петравчук А. П. Дискретна математика: навч. посіб. Київ, 2024. 177 с.
52. Павелків Р. В. Вікова психологія: Підруч. – К.: Кондор, 2011. – 468 с.
53. Пометун О. І. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.
54. Працьовитий М. В., Ткаченко О. М. Теорія ймовірностей: підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. 352 с.
55. Психологія дорослості з основами геронтопсихології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Т.М. Дзюба,

- О.Г. Коваленко; за ред. проф. В. Ф. Моргуна. – П., 2013. – 172 с.
56. Психологія життєвих криз особистості : навчальний посібник [для студентів вищих навчальних закладів] / І.О. Черезова. – Бердянськ, БДПУ, 2016. – 193 с.
  57. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк М. О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1994. 383 с.
  58. Сбруєва А. А., Рисіна М. Ю., Осьмук Н. Г., Чистякова І. А. Практикум з історії педагогіки: навч.-метод.посіб. [для студ. закл. вищої освіти]. Вид 4-те, доповнене й перероблене. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. 165 с.
  59. Скафа О. І. Аналітична геометрія: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 256 с.
  60. Скрипченко О. В., Долинська Л. В., Огороднійчук З. В., Булах І. С., Зелінська Т. М. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посіб. – Вид. 2–е, доп. – К.: Каравела, 2007. – 400 с.
  61. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підручник. Київ: Вища школа, 2006. 620 с.
  62. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. 239 с.
  63. Теорія і методика виховання: Навч. посіб. / Омеляненко В.Л., Кузьмінський А.І. К., 2008. 415 с.
  64. Терлецька Л.Г. Вікова психологія і психодіагностика: підручн. – К.: ВД Слово, 2013. – 606 с.
  65. Учитель І. Б. , Сурякова М. В., Батраченко І. Б. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посібник [електронне видання]: — Дніпро: Середняк Т. К., 2021, — 162 с.
  66. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. Посібник. К.: Академвидав, 2014. 456 с.
  67. Хрестоматія з української педагогіки: навчально-методичний посібник / Упоряд. О.С. Березюк, О.М. Власенко; За ред. О.С. Березюк, О.М. Власенко. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 338 с.
  68. Щотка О. П. Вікова психологія дорослої людини: Навч. посіб. – Ніжин: Редакційно-видавничий відділ НДПУ ім. М. Гоголя, 2001. – 194 с.

## Зразок білета

### І частина

**Завдання з 1 до 40 мають чотири варіанти відповідей, з яких тільки одна правильна. Оберіть правильну відповідь. При необхідності зробіть розрахунки.**

1. Автором першого відомого в історії підручника з математики є:

- а) Л.П.Магницький
- б) Л.Ейлер
- в) К.Ф.Лебединцев
- г) О.М.Астряб

2. Традиційний шкільний курс з математики склався до:

- а) середини XVIII століття
- б) XX століття
- в) XIX століття
- г) середини XVI століття

3. Рух за реформу шкільної математичної освіти на початку XX століття очолив:

- а) Ф. Клейн
- б) А.П. Кисельов
- в) С.І. Шохор-Троцький
- г) В.М.Брадїс

4. Державний стандарт з математики було прийнято у:

- а) 2005р.
- б) 1999р.
- в) 2004р.
- г) 2000р.

5. Метод доцільних задач запропонував:

- а) В. М. Брадїс
- б) С.І. Шохор-Троцький
- в) О.М.Астряб
- г) А.П.Кисельов

6. До первісних понять відносять:

- а) натуральні числа
- б) трикутник
- в) промінь
- г) функція

7. Систематичне вивчення геометрії починається в:

- а) 5класі
- б) 6класі
- в) 7класі
- г) 8класі

8. Якщо пошук доведення починають від того що треба довести, але міркування не доводять до кінця, а, починають міркувати з розгортання умови, то такий спосіб доведення називають:

- а) аналітико-синтетичний
- б) аналітичний
- в) синтетичний
- г) від супротивного

9. Навчальна функція задач спрямована на:

- а) розвиток просторових уявлень
- б) формування в учнів умінь і навичок на різних етапах навчання
- в) розвиток алгоритмічного мислення
- г) розвиток пізнавального інтересу

10. Для кожного етапу уроку обов'язковим етапом є:

- а) перевірка знань
- б) ознайомлення з новим матеріалом
- в) закріплення нового матеріалу
- г) постановка мети

11. Заняття , які проводять в позаурочний час, ґрунтуються на принципі добровільності, мають на меті підвищення рівня математичного розвитку учнів є:

- а) факультативними заняттями
- б) позакласною роботою
- в) додатковими заняттями з невстигаючими
- г) груповими заняттями з тими, хто навчається з випередженням

12. Факультативні заняття з математики введено у:

- а) 1983р.
- б) 1978р.
- в) 1967р.
- г) 2000р.

13. Поняття „проценти” вводиться в:

- а) 5 класі
- б) 6 класі
- в) 8 класі
- г) 9 класі

14. Поняття ірраціонального числа вводиться в:

- а) 9 класі
- б) 5 класі
- в) 8 класі
- г) 6 класі

15. Яке з висловлювань правильне:

- а) аналітичний метод розв'язування задач сприяє свідомому пошуку розв'язання задачі
- б) синтетичний метод розв'язування задач сприяє свідомому пошуку розв'язання задачі
- в) синтетичний метод розв'язування задач використовують здебільшого в старших класах
- г) при аналітичному методі розв'язання міркують від умови до шуканого

16. Спеціальна методика математики займається:

- а) забезпеченням засвоєння особливостей шкільних програм
- б) розгляданням загальних питань процесу навчання математики
- в) вихованням учнів у процесі навчання математики
- г) методикою вивчення окремих розділів і тем шкільного курсу математики забезпеченням засвоєння особливостей шкільних програм

17. Окремий курс тригонометрії було ліквідовано:

- а) у 1967 р.
- б) у 1962р.
- в) у 1983 р.
- г) у 1978 р.

18. Міркування від того, що треба знайти або довести, до того, що дано або встановлено раніше називається :

- а) узагальненням
- б) синтезом
- в) аналізом
- г) абстрагуванням

19. Твердження, яке приймається за домовленістю, називається:

- а) аксіомою
- б) теоремою
- в) означенням
- г) лемою

20. Якщо пряма теорема записана у вигляді умовного висловлювання: « Якщо Р, то Q», де Р – умова теореми, а Q – її висновок, то висловлювання: « Якщо Q, то Р»:

- а) контр позитивна теорема
- б) протилежна теорема
- в) обернена протилежній теорема
- г) обернена теорема

21. При дослідженні на збіжність рядів, знаки членів яких строго чергуються, найчастіше користуються такими ознаками збіжності:

- а) ознака Лейбніца
- б) ознака Д'Аламбера
- в) ознаки порівняння
- г) ознака Коші

22. Властивість симетрії біноміальних коефіцієнтів визначається:

- а)  $C_n^k = C_k^n$
- б)  $C_{n-k}^k = C_k^{n-k}$
- в)  $C_n^k = C_n^{n-k}$
- г)  $C_n^k = C_{k-1}^{n-k}$

23. Визначений інтеграл  $\int_{-1}^1 (x^4 - 2x^2 + 1) dx$  дорівнює

- а) 0
- б) 2
- в)  $\frac{16}{15}$
- г)  $\frac{8}{3}$

24. Областю визначення функції  $y = \frac{3x^7 + 15}{x^2 \sqrt{x-7}}$  є множина

- а)  $R/-7$
- б)  $x > 7$
- в)  $R$
- г)  $x > -7$

25. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^{\frac{2}{3}} + 5}$  є

- а) збіжним
- б) умовно збіжним
- в) абсолютно збіжним
- г) розбіжним

26. Градієнтом функції  $u$  в точці називається

- а) вектор, координатами якого є частинні похідні функції  $u$  в цій точці
- б) абсолютна величина похідної функції  $u$
- в) похідна в даній точці за напрямом
- г) похідна в інших точках за напрямом

27. Перша квадратична форма поверхні має вигляд:

- а)  $\varphi_1 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$ ;
- б)  $\varphi_2 = Kdu^2 + 2Mdudv + Ldv^2$ ;
- в)  $\frac{1}{R} = \frac{Kdu^2 + 2Mdudv + Ldv^2}{ds^2}$ ;
- г)  $S^2 - \frac{EL - 2FM + GK}{EG - F^2} S + \frac{KL - M^2}{EG - F^2} = 0$ .

28. Якщо в даній точці всі коефіцієнти другої квадратичної форми нульові, тобто  $K=0$ ,  $M=0$ ,  $L=0$ , то така точка називається:

- а) еліптичною;
- б) гіперболічною;
- в) параболічною;
- г) ущільнення.

29. Якщо  $A\{1,2,3,4\}$ ,  $B\{3,4,5,6\}$ ,  $C\{1,5\}$  то чому дорівнює потужність множини  $C=(A\cup B)\setminus C$ ?

- а) 4
- б) 1
- в) 2
- г) 3

30. В: Задана множина  $A=\{1,2,3,\{3\},\{4\}\}$ . Яке з наступних тверджень вірне?

- а)  $2\in A$
- б)  $2\subset A$
- в)  $\{4\}\subset A$
- г)  $4\in A$

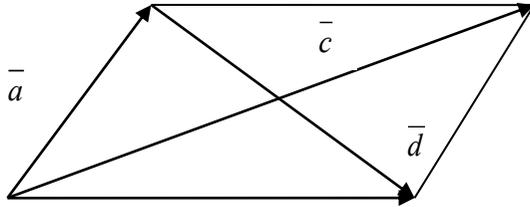
31. Диференціальне рівняння  $x^3 y' = 2y$  розв'язується за допомогою:

- а) заміни  $y = u \cdot v$
- б) заміни  $z = y/x$
- в) заміни  $z = y^{1-n}$
- г) відокремлювання змінних та інтегрування

32. Диференціальне рівняння  $y'' + y' - 2y = 0$  має розв'язок:

- а)  $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$
- б)  $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{2x}$
- в)  $y = e^{-2x} (c_1 \cos x + c_2 \sin x)$
- г)  $y = e^x (c_1 \cos 2x - c_2 \sin 2x)$

33.



Різницею векторів  $\vec{b}$  і  $\vec{a}$  є вектор:

- а)  $\vec{c}$ ;
- б)  $\vec{d}$ ;
- в)  $-\vec{c}$ ;
- г)  $-\vec{d}$ .

34. Площина  $x + y - z = 0$  паралельна площині

- а)  $x + 2y - 2z - 1 = 0$ ;
- б)  $x + y - z + 4 = 0$ ;
- в)  $x + y + z + 3 = 0$ ;
- г)  $x + y + z + 5 = 0$ .

35. Задано канонічне рівняння  $x^2 + \frac{y^2}{14} = 1$

- а) еліпса;
- б) параболи;
- в) гіперболи;
- г) кола.

36. Кратність кореня  $x = 0$  багаточлена  $x^4 - 3x^3 + 2x^2$  дорівнює

- а) 1
- б) 0
- в) 2
- г) 3

37. Скільки дільників має число 100

- а) 10
- б) 9
- в) 100

г) 2

38. Кількість натуральних чисел, що діляться на 7 в інтервалі від 1 до 103 дорівнює

а) 5

б) 10

в) 14

г) 7

39. З урни, в якій чотири білих і три чорних кульки виймають одну. Яка ймовірність того, що вона буде чорною

а)  $\frac{1}{7}$

б)  $\frac{3}{7}$

в)  $\frac{1}{3}$

г)  $\frac{4}{7}$

40. Вся сукупність об'єктів (спостережень), що підлягає вивченню, називається

а) генеральною сукупністю;

б) вибірковою сукупністю;

в) варіаційним рядом

г) ранжированим рядом

## II частина

**Дайте повну відповідь на теоретичне питання.**

*Форми організації виховного процесу.* Необхідно розкрити наступні питання: Виховання учнів у процесі навчальних занять. Виховний потенціал уроку. Чинники виховання на уроці: організація уроку, взаємини між його учасниками, Обговорення, тести, презентації матеріальні умови праці, організація та зміст навчальної праці учнів, контроль та оцінювання, психологічна атмосфера на уроці тощо.

**Розв'яжіть з повним поясненням.**

1. Знайти границю послідовності  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 4n - 8}{2n^2 + 2n + 10}$ .

2. Знайти загальний розв'язок рівняння  $y'' - 2y' - 3y = e^{4x}$

**Зразок відповіді на питання білета**

1	А	9	Б	17	Б	25	Б	33	Г
2	Г	10	Г	18	В	26	А	34	Б
3	А	11	Б	19	В	27	А	35	А
4	В	12	В	20	Г	28	Г	36	В
5	Б	13	А	21	А	29	А	37	Б
6	А	14	В	22	В	30	А	38	В
7	В	15	А	23	В	31	А	39	Б
8	А	16	Г	24	Б	32	А	40	А

*Форми організації виховного процесу.*

Виховний процес у закладі освіти реалізується через різні форми організації діяльності учнів, серед яких важливе місце займають навчальні заняття. Саме в процесі навчання відбувається систематичний і цілеспрямований вплив на формування особистості учня, його моральних якостей, світогляду, культури поведінки та ставлення до навчання і праці.

Виховання учнів у процесі навчальних занять є однією з провідних форм виховної роботи в школі. У ході уроків учні не лише засвоюють знання, уміння та навички, а й формують важливі особистісні якості: відповідальність, дисциплінованість, працелюбність, самостійність, повагу до інших. Значну роль у цьому процесі відіграє особистість учителя, його педагогічна культура, стиль спілкування з учнями, а також зміст навчального матеріалу, який може містити виховні ідеї, приклади моральної поведінки, наукові та культурні цінності.

Виховний потенціал уроку полягає у можливості поєднання навчальних і виховних завдань. Кожен урок створює умови для розвитку інтелектуальних здібностей, формування наукового світогляду, пізнавальних інтересів, культури мислення і спілкування. У процесі навчання учні вчаться співпрацювати, аргументувати свою думку, поважати позицію інших, що сприяє формуванню соціальних і моральних якостей особистості.

Важливе значення для реалізації виховного потенціалу уроку мають чинники виховання на уроці. Насамперед це організація уроку, яка передбачає чітку структуру, логічну послідовність етапів заняття, раціональний розподіл часу та активне залучення учнів до навчальної діяльності. Не менш важливими є взаємини між учасниками освітнього процесу — учителем і учнями, а також між самими учнями. Вони повинні будуватися на основі взаємоповаги, довіри, доброзичливості та співпраці.

Виховний вплив уроку посилюється через використання різних методів і форм роботи, зокрема обговорення, тестів, презентацій, проблемних і творчих завдань, які стимулюють активність, самостійність і відповідальність учнів. Значну роль відіграють матеріальні умови праці — наявність необхідного обладнання, наочних матеріалів, технічних засобів навчання, що сприяють ефективній організації навчального процесу.

Важливим чинником є також організація та зміст навчальної праці учнів, що включає індивідуальну, групову та колективну роботу, виконання практичних і творчих завдань, розвиток уміння самостійно здобувати знання. Значний виховний ефект має система контролю та оцінювання навчальних досягнень, яка повинна бути об'єктивною, справедливою, стимулювати пізнавальну активність і формувати відповідальне ставлення до навчання. Особливе значення має психологічна атмосфера на уроці — доброзичлива, творча, сприятлива для активної участі учнів у навчальному процесі та розвитку їхніх здібностей.

Отже, урок є не лише основною формою організації навчання, а й важливим засобом виховання. Правильна організація уроку, позитивні взаємини між його учасниками, ефективні методи навчання та сприятлива психологічна атмосфера забезпечують реалізацію виховного потенціалу навчальних занять і сприяють всебічному розвитку особистості учня.

1. Знайти границю послідовності  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 4n - 8}{2n^2 + 2n + 10}$ .

Маємо невизначеність виду  $\left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\}$ . Розкрити цю невизначеність можна,

якщо винести в чисельнику і знаменнику найбільшу степінь  $n$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 \left( 3 + \frac{4}{n} - \frac{8}{n^2} \right)}{n^2 \left( 2 + \frac{2}{n} + \frac{10}{n^2} \right)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 + \frac{4}{n} - \frac{8}{n^2}}{2 + \frac{2}{n} + \frac{10}{n^2}} = \frac{3}{2}.$$

2. Знайти загальний розв'язок рівняння  $y'' - 2y' - 3y = e^{4x}$

Складемо характеристичне рівняння та знайдемо його корені:

$$k^2 - 2k - 3 = 0 \quad \Rightarrow \quad k_{1,2} = \frac{2 \pm 4}{2}; \quad k_1 = 3; \quad k_2 = -1$$

Корені дійсні, різні, отже, загальний розв'язок відповідного однорідного рівняння має вид:  $y_0 = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-x}$

Частинний розв'язок вихідного рівняння будемо шукати у вигляді:

$$\bar{y} = Ae^{4x} \quad \Rightarrow \quad \bar{y}' = 4Ae^{4x} \quad \Rightarrow \quad \bar{y}'' = 16Ae^{4x}$$

Підставляючи  $\bar{y}$ ,  $\bar{y}'$ ,  $\bar{y}''$  в задане рівняння, одержимо

$$16Ae^{4x} - 8Ae^{4x} - 3Ae^{4x} = e^{4x}$$

$$5A = 1 \quad \Rightarrow \quad A = \frac{1}{5}$$

$$\text{Відповідь: } y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-x} + \frac{1}{5} e^{4x}$$