

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА
КОЦЮБИНСЬКОГО**

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Кафедра алгебри і методики навчання математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної
роботи, Вінницького державного
педагогічного університету

імені Михайла Коцюбинського

проф. Блажко О. А.

2024 року



Програма

**комплексного кваліфікаційного екзамену
для атестації здобувачів
ступеня вищої освіти магістра
за освітньою програмою
СЕРЕДНЯ ОСВІТА. МАТЕМАТИКА, ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ**

атестація здобувачів ступеня вищої освіти *магістра*

галузі знань *01 Освіта/ Педагогіка*

спеціальність *014 Середня освіта*

предметна спеціальність *014.04 Середня освіта (Математика)*

додаткова предметна спеціальність *014.08 Середня освіта (Фізика та
астрономія)*

освітньо-професійна програма *Середня освіта. Математика, фізика та
астрономія*

факультет математики, фізики і комп'ютерних наук

Вінниця – 2024 р.

Програма комплексного кваліфікаційного екзамену для атестації здобувачів ступеня вищої освіти магістр, галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), додаткової предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія).

Розробники: **Матяш Ольга Іванівна**, професор кафедри алгебри і методики навчання математики, доктор педагогічних наук, професор;
Михайленко Любов Федорівна, професор кафедри алгебри і методики навчання математики, доктор педагогічних наук, професор;
Заболотний Володимир Федорович, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, доктор педагогічних наук, професор;
Коношевський Олег Леонідович, завідувач кафедри алгебри і методики навчання математики, кандидат педагогічних наук, доцент.

Програма розглянута і схвалена на засіданні
кафедри алгебри і методики навчання математики
Протокол від 19 серпня 2024 р. № 1

Завідувач кафедри  Коношевський О.Л.

Програма розглянута і схвалена на засіданні методичної комісії
факультету математики, фізики і комп'ютерних наук

Протокол від 19 серпня 2024 р. № 1

Голова  Панасенко О. Б.

ВСТУП

Програма комплексного кваліфікаційного екзамену укладена відповідно до освітньо-професійної програми СЕРЕДНЯ ОСВІТА. МАТЕМАТИКА, ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ підготовки фахівців освітнього ступеня магістр за спеціальністю 014 Середня освіта, предметною спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика), додатковою предметною спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія).

1. Мета та завдання комплексного кваліфікаційного екзамену

1.1. Мета комплексного кваліфікаційного екзамену – встановлення рівнів сформованості у здобувачів освітнього ступеня магістр програмних результатів навчання, передбачених освітньою програмою, та присудження освітньої кваліфікації у відповідності до критеріїв оцінювання.

1.2. Завдання комплексного кваліфікаційного екзамену полягають у визначенні та оцінці рівня теоретичної й практичної підготовки здобувачів освітнього ступеня магістр до професійної діяльності вчителя математики та вчителя фізики і астрономії:

- здатність аналізувати зміст і ефективність методичних ідей і прийомів;
- визначати цілі вивчення та шляхи реалізації внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків, практичної спрямованості;
- показувати різні можливі методичні варіанти вивчення окремих питань математичних курсів та курсів з фізики і астрономії;
- реалізовувати рівневу та профільну диференціацію, використовувати нові інформаційні технології навчання;
- розв'язувати задачі з шкільних підручників математики та фізики для профільної школи;
- розуміння функцій, завдань, структури педагогічної діяльності в профільній школі;
- сформованість умінь, необхідних для ефективної організації навчально-виховного процесу в профільній школі.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освітнього ступеня магістр повинні набути наступних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК 2. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК 7. Володіння державною та, як найменш, однією з іноземних мов на рівні професійного і побутового спілкування.
- ЗК 8. Здатність проведення педагогічних досліджень.
- ЗК 9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 10. Готовність до професійного саморозвитку.

Фахові компетентності спеціальності:

- ФК 1. Здатність до формування в учнів ключових компетентностей та наскрізних умінь, відповідно до ідей та завдань Нової української школи.
- ФК 2. Здатність до формування в учнів предметних компетентностей відповідно до вимог Державного стандарту профільної середньої освіти.
- ФК 3. Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, фізики та астрономії, методики навчання математики та фізики, історії їх виникнення та розвитку.
- ФК 4. Здатність викладати математичні дисципліни у навчальних закладах загальної середньої освіти, закладах професійної (професійно-технічної) освіти, закладах фахової передвищої освіти, закладах вищої освіти.

ФК 5. Здатність до реалізації різних навчальних та виховних стратегій із розумінням їх теоретичних основ.

ФК 6. Здатність аналізувати сучасні теорії навчання й виховання та ефективно застосовувати їх при викладанні математики, фізики та астрономії.

ФК 7. Здатність здійснювати планування, організацію, контроль, аналіз і регулювання власної методичної діяльності в процесі викладання математики і/або фізики та астрономії.

ФК 8. Здатність організовувати та здійснювати наукові дослідження в галузі педагогічної, математичної та фізичної освіти самостійно і в складі дослідницького колективу, визначати наукові проблеми, вести наукову дискусію, готувати наукові тексти та доповіді, здійснювати їх публічну апробацію.

ФК 9. Здатність комунікувати із колегами щодо навчально-методичних проблем, обговорювати дослідницькі проекти рідною та іноземною мовою.

ФК 10. Здатність інтегрувати ІКТ у процес навчання та в професійну діяльність у цілому.

ФК 11. Здатність формувати і підтримувати належний рівень мотивації учнів до навчання, ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи з математики, фізики та астрономії.

ФК 12. Здатність до організації та розвитку цілісного освітньо-розвивального середовища, що сприяє навчанню та вихованню всіх учнів у контексті завдань Нової української школи.

ФК 13. Здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати власний педагогічний досвід, осмислювати та розвивати професійні цінності.

ФК 14. Здатність проектувати та організувати сучасне освітнє середовище для навчання, виховання та розвитку учнів наукового ліцею засобами математики на уроках та в позаурочний час.

ФК 15. Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів фізики у практиці навчання фізики та астрономії в закладах профільної середньої освіти.

ФК 16. Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; проводити комп'ютерний експеримент, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати.

ФК 17. Здатність використовувати прилади та програмні засоби спеціального призначення для розв'язування прикладних задач з фізики.

ФК 18. Здатність добирати та використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі та в позакласній роботі, аналізувати й оцінювати доцільність й ефективність їх застосування.

ФК 19. Здатність застосовувати в педагогічній діяльності сучасні підходи у навчанні, зокрема, діяльнісний, особистісно орієнтований та компетентнісний.

ФК 20. Здатність до реалізації педагогіки партнерства: поваги, уваги до учнів, розуміння їхніх проблем навчання та прагнення знайти оптимальний спосіб для ефективного навчання.

1.4. Програмні результати:

ПРН 1. Знати теоретичні основи навчання та виховання, вміти інтегрувати знання, аналізувати і порівнювати педагогічні технології, експериментувати в педагогічній діяльності.

ПРН 2. Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та астрономії, які передбачені навчальною програмою для профільної школи.

ПРН 3. Розуміти і застосовувати теоретичні положення методики навчання математики або фізики та астрономії на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН 4. Знати, вміти пояснити та демонструвати фрагменти організації навчання математики у навчальних закладах загальної середньої освіти, закладах професійної (професійно-технічної) освіти, закладах фахової передвищої освіти, закладах вищої освіти на різних конкретних етапах уроку з урахуванням специфіки навчальних цілей.

ПРН 5. Розрізняти, критично осмислювати, використовувати традиційні та інноваційні підходи, принципи, методи, прийоми навчання та організації професійної діяльності.

ПРН 6. Знати і вільно володіти державною мовою та однією з поширених іноземних мов на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності з зарубіжних джерел.

ПРН 7. Знати основні принципи і засоби пошуку, систематизації, узагальнення інформації і проведення наукових досліджень за спеціальністю.

ПРН 8. Знати методики підготовки учнів до науково-дослідної роботи, математичних олімпіад та турнірів, прояви особистісних якостей, вікові особливості старшокласників, психологію та основні закономірності відносин.

ПРН 9. Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності курсу математики старшої школи та формувати відповідні уміння в учнів.

ПРН 10. Уміти розв'язувати задачі шкільного курсу фізики та астрономії профільної школи різного рівня складності та формувати відповідні уміння в учнів.

ПРН 11. Виявляти помилки та недоліки в математичних знаннях та уміннях, в логіці міркувань, пояснювати різницю між фактами і наслідками, рекомендувати методи обґрунтування тверджень.

ПРН 12. Планувати та організовувати процес навчання математики і/або фізики та астрономії, досліджувати результативність навчання, робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання та виховання.

ПРН 13. Аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати навчально-методичне оснащення навчання математики.

ПРН 14. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології у навчальній та науково-дослідній роботі.

ПРН 15. Брати участь в обговореннях, діалозі, дискусії із різних питань навчання математики або фізики та астрономії.

ПРН 16. Ефективно працювати, як особистість і як член команди, а також ефективно співпрацювати з учнівським, учительським та батьківським колективами, попереджувати конфлікти.

ПРН 17. Визначати цілі та завдання власного саморозвитку, найближчої та віддаленої перспективи професійної самоосвіти.

ПРН 18. Оцінювати значення своїх соціальних та професійних функцій, формувати стійке позитивне ставлення до професійних та суспільних обов'язків, цінувати різноманіття та мультикультурність світу.

ПРН 19. Знати і розуміти концептуальні засади освіти згідно Концепції Нової української школи.

ПРН 20. Аналізувати типові навчальні програми з математики, фізики та астрономії та бути здатним до створення авторських навчальних програм.

2. Програми навчальних дисциплін, які виносяться на комплексний кваліфікаційний екзамен

2.1. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання математики в профільній школі».

ТЕМА 1. Загальні питання навчання математики в профільній школі.

Профільне навчання математики в старшій школі. Організація профільного навчання математики в старшій школі. Аналіз навчальних програм з математики. Аналіз шкільних підручників з математики для профільної школи. Профільна та рівнева диференціація навчання. Реалізація Концепції нової української школи в старшій школі. Навчання учнів з особливими потребами в старшій профільній школі. Огляд методичної літератури, дидактичних матеріалів для вчителів математики старшої школи. Особливості організації навчання учнів на різних конкретних етапах уроку з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей.

ТЕМА 2. Методика навчання алгебри в профільній школі.

Повторення і розширення відомостей про функцію. Систематизація і узагальнення знань учнів про основні властивості функцій; властивості і графіки основних видів функцій. Типові помилки учнів при розв'язуванні вправ у старшій школі з функціональної лінії. Характеристика тестових завдань ЗНО з теми «Функції».

Методика вивчення тригонометричних функцій та їх властивостей. Методика побудови графіків тригонометричних функцій за допомогою геометричних перетворень. Методика навчання розв'язуванню найпростіших тригонометричних рівнянь. Методика навчання розв'язуванню найпростіших тригонометричних нерівностей. Характеристика тестових завдань ЗНО.

Методика вивчення ірраціональних рівнянь та нерівностей. Типові помилки учнів при вивченні ірраціональних рівнянь та нерівностей. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні ірраціональних рівнянь і нерівностей. Характеристика тестових завдань ЗНО.

Методика вивчення показникової та логарифмічної функцій, та їх властивостей. Формування вмінь учнів розв'язувати показникові та і логарифмічні нерівності. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні показникових і логарифмічних рівнянь і нерівностей. Характеристика тестових завдань ЗНО.

Мета та зміст вивчення похідної та її застосувань. Мета та зміст вивчення інтеграла та застосувань. Мета та зміст вивчення стохастички. Характеристика тестових завдань ЗНО з теми «Початки математичного аналізу», «Комбінаторика», «Теорія ймовірностей», «Математична статистика».

ТЕМА 3. Методика навчання геометрії в профільній школі.

Мета, зміст та завдання вивчення систематичного курсу стереометрії в профільній школі. Прийоми розвитку позитивного особистісного ставлення учнів профільної школи до геометрії та процесу її вивчення.

Перші уроки стереометрії. Методика розв'язування задач на перших уроках стереометрії в 10 класі.

Методика вивчення взаємного розміщення прямих і площин в просторі.

Характеристика змісту теми «Многогранники». Методика розв'язування типових задач з теми «Многогранники».

Тіла обертання. Методика їх вивчення в школі.

Геометричні величини в стереометрії, методика їх вивчення, вимірювання і обчислення. Засоби узагальнення і систематизації навчального матеріалу з геометрії.

2.1.1. Методичне забезпечення

2.1.2. Рекомендована література:

Основна

Державні документи

1. Закон України "Про освіту"
2. Закон України "Про загальну середню освіту"
3. Національна доктрина розвитку освіти
4. Державна програма "Вчитель"
5. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа)
6. Державний стандарт базової і повної середньої освіти
7. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти
8. Інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення базових дисциплін у 2017/2021 навчальних роках

Шкільні підручники

Профільний рівень:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владіміров В.М., Владімірова Н.Г. Геометрія (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. . К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 272с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 336с.
3. Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф., Єршов С.В. Геометрія (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Вид-во «Ранок», 2018. – 302 с.
4. Істер О.С., Єргіна О.В. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. К.: Генеза, 2018. – 448с.
5. Істер О.С., Єргіна О.В. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. К.: Генеза, 2019. – 416с.
6. Істер О.С., Єргіна О.В. Геометрія (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. К.: Генеза, 2018. – 368с.
7. Істер О.С., Єргіна О.В. Геометрія (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. К.: Генеза, 2019. – 288с.
8. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2018. – 400с.
9. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2019. – 352с.
10. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2018. – 240с.
11. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2019. – 204с.
12. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.
13. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Вид-во «Ранок», 2019. – 240 с.
14. Нелін Є.П. Геометрія (профільний рівень) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.
15. Нелін Є.П. Геометрія (профільний рівень) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. Х.: Вид-во «Ранок», 2019. – 208 с.

Навчальні посібники з методики навчання математики

1. Методика навчання геометрії в школі. Практикум. / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна., О. Л. Коношевський – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020.– 510 с.
2. Матяш О.І. Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання. Вінниця: ТОВ «Твори», 2019. - 270 с.
3. Матяш О.І. Навчаємо мислити логічно. Методичні рекомендації для вчителів. Тернопіль: Вектор, 2020. 104 с.
4. Матяш О.І. Вчимося мислити логічно. Навчально-методичний посібник для учнів. Тернопіль: Вектор, 2020. 106 с.
5. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики./З.І. Слєпкань – Тернопіль: Підручники і посібники. – 2004.-186с.
6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів мат. спеціальностей пед. навч. закладів /З.І. Слєпкань. – К.: Зодіак-ЕКО, 2006.-567с.

7. Швець В.О. Теорія та методика навчання математики в старшій профільній школі: курс лекцій. - К. : Вид-во УДУ імені М. П. Драгоманова, 2024. – 363 с.

Додаткова

1. Бродський Я., Павлов О. Про введення імовірнісно-статистичної змістовної лінії в шкільний курс математики/ Я.Бродський, О.Павлов. // Математика в школі. –2000. - №4.
2. Вайнтрауб М. Неправильні піраміди у задачах / М. Вайнтрауб, М. Каган, Л. Каган // Математика в школі. – 2010. – №6. – С. 25-28.
3. Вайнтрауб М. Неправильні піраміди у задачах. / М. Вайнтрауб, М. Каган, Л. Каган // Математика в школі. – 2010. – №10. – С. 25.
4. Вишенський В.А. Комбінаторика: перші кроки / В. А. Вишенський, М. О. Перестюк. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2010. – 323 с.
5. Вороная Л.В. Перші кроки в теорію ймовірностей. Задачі та їх розв'язання : / Л. В. Вороная, В. О. Сенчевський ; – Харків: Основа, 2009. – 175 с. (Бібліотека журналу "Математика в школах України").
6. Кононова О. Застосування методу математичного моделювання під час розв'язування задач на побудову. / О. Кононова // Математика в школі. – 2008. – №2. – С. 26-33.
7. Корнейчук І. Аналогія у вивченні властивостей многогранників. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2009. – №11. – С. 29-33.
8. Корнейчук І. Аналогія у вивченні властивостей піраміди. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2008. – №9. – С. 31-36.
9. Корнейчук І. Метод аналогії у вивченні паралельності і перпендикулярності у просторі. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2008. – №4. – С. 31-34.
10. Лосєва Н. Виховання прагнення учнів до саморозвитку під час вивчення теми "Правильні многогранники" (розробка уроку 11 класу). / Н. Лосєва, К. Луковська // Математика в школі. – 2009. – №6. – С. 25-30.
11. Морозович Я.Ю. Комбінаторика: (навч.-метод. посіб.) / Я. Ю. Морозович – Харків: Основа, 2009. – 144 с.
12. Сержук С. В. Комбінації геометричних тіл. Міні-підручник. / С. В. Сержук, А. М. Сержук // Математика в школі. – 2008. – №7. – С. 9.
13. Ушаков Р.П. Опуклі функції та нерівності: (навч.-метод. посіб.) / Р. П. Ушаков, Б. І. Хацет – Харків: Основа, 2009. – 123 с.
14. Філіпповський Г. Б. Авторська шкільна геометрія: (навч.-метод. посіб.). Кн. 1 / Г. Б. Філіпповський. – Харків : Основа, 2009. – 95 с.
15. Філіпповський Г. Б. Авторська шкільна геометрія: (навч.-метод. посіб.). Кн. 2 / Г. Б. Філіпповський. – Харків : Основа, 2009. – 94 с.
16. Якимович В. Теоретико-педагогічні засади розробки змісту навчання методів розв'язання стереометричних задач на побудову. / В. Якимович // Математика в школі – 2008. – №11-12 – С. 55-61.

2.2. Програма навчальної дисципліни «Теорія і методика навчання алгебри в наукових ліцеях».

ТЕМА 1. Повторення і розширення відомостей про функцію. Методика розв'язування вправ на знаходження областей визначення та значень функції. Методика розв'язування вправ на знаходження проміжків зростання, спадання та екстремумів функції. Періодичність функцій. Методика розв'язування вправ на дослідження функцій на монотонність і екстремуми. Обернена функція. Методика вивчення аркфункцій та їх властивостей. Степеневі функції, їхні властивості та графіки. Особливості побудова графіків степеневі функції. Показникова та логарифмічна функції. Графіки та властивості тригонометричних функцій. Типові помилки учнів при вивченні функцій.

ТЕМА 2. Методика вивчення тотожних перетворень виразів. Методика засвоєння основних тригонометричних формул. Прийоми роботи вчителя з метою корекції знань учнів

при розв'язуванні вправ на перетворення тригонометричних виразів. Методика розв'язування вправ підвищеної складності з теми «Перетворення тригонометричних виразів». Методика навчання виконання дії над коренями. Методика розв'язування вправ на перетворення виразів, які містять степінь з раціональним показником. Логарифми та їх властивості. Методика розв'язування вправ на перетворення виразів, які містять логарифми.

ТЕМА 3. Методика вивчення рівнянь. Методика формування знань про способи розв'язування тригонометричних рівнянь підвищеного рівня складності. Методичні особливості розв'язування ірраціональних рівнянь. Прийоми роботи вчителя з метою корекції знань учнів при вивченні ірраціональних рівнянь. Типові помилки учнів при вивченні ірраціональних рівнянь. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні ірраціональних рівнянь. Формування вмінь учнів розв'язувати показникові та і логарифмічні рівняння. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні показникових і логарифмічних рівнянь підвищеного рівня складності..

ТЕМА 4. Методика вивчення нерівностей. Методика формування знань про способи розв'язування тригонометричних нерівностей підвищеного рівня складності. Типові помилки учнів при вивченні ірраціональних нерівностей. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні ірраціональних нерівностей. Формування вмінь учнів розв'язувати показникові та і логарифмічні нерівності. Робота вчителя щодо виявлення, виправлення типових помилок при розв'язуванні показникових і логарифмічних нерівностей.

ТЕМА 5. Методика вивчення елементів математичного аналізу в наукових ліцеях. Методика введення понять границя, неперервність функції та похідна. Методика розв'язування вправ з теми «Похідна та її застосування». Система вправ на застосування похідної до дослідження функцій: А) ознаки сталості, зростання, спадання функції; Б) екстремуми функції; В) найбільше і найменше значення функції на відрізку; Г) рівняння дотичної до графіка функції у заданій точці. Методика формування вмінь учнів розв'язувати текстові задачі на знаходження найбільших і найменших значень. Методика розв'язування вправ з теми «Інтеграл та його застосування». Розв'язування задач про площу криволінійної трапеції. Обчислення об'ємів тіл. Застосування інтеграла до розв'язування прикладних задач.

ТЕМА 6. Методика вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики. Методика розв'язування задач з теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики» у наукових ліцеях. Методика розв'язування вправ з елементів комбінаторики. Методика розв'язування вправ з початків теорії ймовірностей. Методика розв'язування вправ з елементів статистики. Характеристика тестових завдань ЗНО з алгебри і початків аналізу та стохастики.

2.2.1. Методичне забезпечення

2.2.2. Рекомендована література:

Основна

Навчальні посібники з методики навчання математики

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики. - К., 1990.
2. Матяш О.І. Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія /О. І. Матяш, А. В. Терепа. – Вінниця: 2018. – 283 с.
3. Матяш О.І. Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання. Вінниця: ТОВ «Твори», 2019. - 270 с.
4. Матяш О.І. Навчаємо мислити логічно. Методичні рекомендації для вчителів. Тернопіль: Вектор, 2020. 104 с.
5. Матяш О.І. Вчимося мислити логічно. Навчально-методичний посібник для учнів. Тернопіль: Вектор, 2020. 106 с.
6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів мат. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2006.

7. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники. – 2004.
8. Швець В.О. Теорія та методика навчання математики в старшій профільній школі: курс лекцій. - К. : Вид-во УДУ імені М. П. Драгоманова, 2024. – 363 с.

Державні документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti>
2. Концепція нової української школи <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Освітні програми <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi>
4. Навчальні програми для учнів 5-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів» – Режим доступу: (<http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>).
5. Шкільні підручники рекомендовані Міністерством освіти і науки України з математики для 10 та 11 класів, з алгебри для 10-11 класів та з геометрії для 10-11 класів. <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/>
6. Інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення базових дисциплін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/npa/pro-instruktivno-metodichni-rekomendaciyi-shodo-vikladannya-navchalnih-predmetivintegrovanih-kursiv-u-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-osviti-u-20232024-navchalnomu-roci>

Додаткова

1. Бродський Я., Павлов О. Про введення імовірісно-статистичної змістовної лінії в шкільний курс математики/ Я. Бродський, О. Павлов. // Математика в школі. –2000. - №4.
2. Вишенський В.А. Комбінаторика: перші кроки / В. А. Вишенський, М. О. Перестюк. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2010. – 323 с.
3. Вороная Л. В. Перші кроки в теорію ймовірностей. Задачі та їх розв'язання : / Л. В. Вороная, В. О. Сенчевський ; – Харків: Основа, 2009. – 175 с. (Бібліотека журналу "Математика в школах України").
4. Збірник інструктивно-методичних матеріалів для проведення моніторингу якості загальної середньої освіти за результатами навчання учнів у початковій та основній школі (2013) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/messages/19263-monitoring—2013>.
5. Колесник Т., Терлецька Н. Інтеграл: мотивація введення даного поняття в класах з поглибленим вивченням математики./ Т.Колесник, Н.Терлецька // Рідна школа. – 1995.-№2-.
6. Кононова О. Застосування методу математичного моделювання під час розв'язування задач на побудову. / О. Кононова // Математика в школі. – 2008. – №2. – С. 26-33.
7. Кукуш О. Математичний гурток. 10-11 класи: числа, послідовності, функції / О. Кукуш, Р. Ушаков. – Київ: Шкільний світ, 2009. – 125 с.
8. Карпінська І. Й. Функції, їх властивості та графіки: (навч.-метод. посіб.) / І. Й. Карпінська. – Харків: Основа, 2009. – 123 с.
9. Матяш О. І. Методичні вказівки до державного екзамену «Елементарна математика і методика викладання математики в СЗШ III ст.» / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця: ВДПУ, 2011. – 47 с.
10. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо систематизації та узагальнення фактів і методів планіметрії при вивченні геометрії в старшій школі / О. І. Матяш, К. І. Полянська. – Вінниця: ВДПУ, 2013. – 42 с.

11. Матяш О. І., Коваль О. С., Михайленко Л. Ф. Формування в учнів інтересу до математичних задач та їх розв'язування. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр.-Випуск 65 / редкол. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2022. С.103-113.
12. Матяш О. І., Ящук К. І. Проблема виховної роботи на уроках математики: історичний ракурс. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2023. Випуск 1 (21). С.198-206. DOI 10.5281/zenodo.8025555
13. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360 с.
14. Морозович Я. Ю. Комбінаторика: (навч.-метод. посіб.) / Я. Ю. Морозович – Харків: Основа, 2009. – 144 с.
15. Семенов В. О. Доведення нерівностей. Числові послідовності: скінченні суми і добутки : (навч.-метод. посіб.). Кн. 1 / В. О. Семенов – Харків: Основа, 2009. – 128 с.
16. Сенчевський В. О. Перші кроки в теорію ймовірностей / В. О. Сенчевський. – Харків: Основа, 2008. – 124 с.
17. Ушаков Р. П. Опуклі функції та нерівності: (навч.-метод. посіб.) / Р. П. Ушаков, Б. І. Хацет – Харків: Основа, 2009. – 123 с.
18. Томусяк А.А. та ін. Елементи комбінаторики. Навчальний посібник. –Вінниця, 1996.
19. Шунда Н. М. Застосування похідної до розв'язування задач.- К.: Техніка, 1999.
20. Шунда Н. М. Розв'язування тригонометричних рівнянь. – ВДПІ, 1991.

2.3. Програма навчальної дисципліни «Теорія і методика навчання стереометрії в наукових ліцях».

Тема 1. Методика вивчення перерізів многогранників площиною на поглибленому рівні. Методичні особливості вивчення курсу геометрії в 10 класі. Побудова перетину прямої з площинами граней прямокутного паралелепіпеда. Побудова перерізів многогранників площиною. Метод слідів. Метод поділу на трикутні призми (піраміди). Метод доповнення до трикутної призми (піраміди).

Тема 2. Методика вивчення теми «Паралельність та перпендикулярність прямих і площин у просторі» на поглибленому рівні. Методика вивчення мимобіжних прямих у шкільному курсі стереометрії на поглибленому рівні. Методика формування знань учнів з теми "Паралельність у просторі". Методика розв'язування задач з теми «Паралельність прямих і площин у просторі». Методика формування знань з теми «Перпендикулярність у просторі». Методика розв'язування задач з теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі».

Тема 3. Методика вивчення многогранників та тіл обертання на поглибленому рівні. Методичні особливості вивчення курсу геометрії 11 класі. Характеристика змісту теми «Многогранники». Методика розв'язування задач з теми «Многогранники». Методика вивчення тіл обертання в наукових ліцях. Методичні особливості вивчення комбінацій геометричних тіл. Формування вмінь учнів розв'язувати задачі на комбінації стереометричних фігур.

Тема 4. Методика вивчення методів розв'язування стереометричних задач на поглибленому рівні. Роль малюнка в процесі розв'язування стереометричної задач. Особливості побудови малюнків до задач. Задачі на доведення, дослідження та побудову в шкільному курсі стереометрії. Методи розв'язування задач стереометрії. Загальні методичні рекомендації щодо вивчення координат та векторів в просторі. Розв'язування задач з теми «Координати, геометричні перетворення та вектори у просторі». Методика розв'язування задач різними методами (урок однієї задачі). Оформлення розв'язання задач. Форми організації роботи учнів при розв'язуванні стереометричних задач.

Тема 5. Методика підготовки і проведення уроків стереометрії в наукових ліцях.

2.3.1. Методичне забезпечення

2.3.2. Рекомендована література:

Основна

Навчальні посібники

1. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії в школі / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012.– 392 с.
2. Методика навчання геометрії в школі. Практикум. / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна., О.Л.Коношевський – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020.– 510 с.
3. Матяш О.І. Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання. Вінниця: Тов «Твори», 2019. - 270 с.
4. Матяш О.І. Навчаємо мислити логічно. Методичні рекомендації для вчителів. Тернопіль: Вектор, 2020. 104 с.
5. Матяш О.І. Вчимося мислити логічно. Навчально-методичний посібник для учнів. Тернопіль: Вектор, 2020. 106 с.
6. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: Монографія / О. І. Матяш. – Вінниця: ФОП Легкун В. М., 2013. – 445 с.
7. Швець В.О. Теорія та методика навчання математики в старшій профільній школі: курс лекцій. - К. : Вид-во УДУ імені М. П. Драгоманова, 2024. – 363 с.

Додаткова

1. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач: Посібник для вчителя. /Г.П. Бевз – К.: Рад. школа, 1988.- 198с.
2. Бродський Я. С. Тематичне оцінювання з теми «Об'єми і площі поверхонь геометричних тіл» / Я. С. Бродський, О. Л. Павлов, А. К. Сліпенко // Математика в школі. – 2008. – №2. – внесок 38.
3. Вайнтрауб М. Неправильні піраміди у задачах / М. Вайнтрауб, М. Каган, Л. Каган // Математика в школі. – 2010. – №6. – С. 25-28.
4. Вайнтрауб М. Неправильні піраміди у задачах. / М. Вайнтрауб, М. Каган, Л. Каган // Математика в школі. – 2010. – №10. – С. 25.
5. Корнейчук І. Аналогія у вивченні властивостей многогранників. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2009. – №11. – С. 29-33.
6. Корнейчук І. Аналогія у вивченні властивостей піраміди. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2008. – №9. – С. 31-36.
7. Корнейчук І. Метод аналогії у вивченні паралельності і перпендикулярності у просторі. / І. Корнейчук // Математика в школі. – 2008. – №4. – С. 31-34.
8. Лосєва Н. Виховання прагнення учнів до саморозвитку під час вивчення теми “Правильні многогранники” (розробка уроку 11 класу). / Н. Лосєва, К. Луковська // Математика в школі. – 2009. – №6. – С. 25-30.
9. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб.наук.праць. – Вип.26.– Київ-Вінниця, 2010. – С.39–44.
10. Матяш О. І. Удосконалення умов для дослідження знань та умінь учнів з геометрії на заключному етапі вивчення теми / О. І. Матяш // Проблеми математичної освіти (ПМО-2010) : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф. / Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького.– Черкаси, 2010. –С. 106–108.
11. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо систематизації та узагальнення фактів і методів планіметрії при вивченні геометрії в старшій школі / О. І. Матяш, К. І. Полянська. – Вінниця: ВДПУ, 2013. – 42 с.

12. Матяш О. І. Розвиток просторової уяви учнів засобами комп'ютерних технологій у профільній школі / О. І. Матяш, В. П. Слободян. – Вінниця: ВДПУ, 2013. – 44 с.
13. Матяш О.І., Коваль О.С., Михайленко Л.Ф. Формування в учнів інтересу до математичних задач та їх розв'язування. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр.-Випуск 65 / редкол. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2022. С.103-113.
14. Матяш О.І., Тютюнник Д.О. Проблема визначення критеріїв та показників математичних компетентностей набутих учнями у процесі навчання геометрії. Фізико-математична освіта : Науковий журнал. / Серія: Педагогічні науки - №2 (20). 2019.- С.89-94.
15. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360 с.
16. Сержук С. В. Комбінації геометричних тіл. Міні-підручник. / С. В. Сержук, А. М. Сержук // Математика в школі. – 2008. – №7. – С. 9.
17. Філіпповський Г. Б. Авторська шкільна геометрія: (навч.-метод. посіб.). Кн. 1 / Г. Б. Філіпповський. – Харків : Основа, 2009. – 95 с.
18. Філіпповський Г. Б. Авторська шкільна геометрія: (навч.-метод. посіб.). Кн. 2 / Г. Б. Філіпповський. – Харків : Основа, 2009. – 94 с.
19. Якимович В. Теоретико-педагогічні засади розробки змісту навчання методів розв'язання стереометричних задач на побудову. / В. Якимович // Математика в школі – 2008. – №11-12 – С. 55-61.

2.4. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання фізики і астрономії».

РОЗДІЛ 1. Методика навчання фізики

Тема 1. Методика вивчення кінематики

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз навчального матеріалу розділу «Кінематика». Аналіз способів опису руху в кінематиці. Формування основних понять кінематики: матеріальна точка, переміщення, система відліку, відносність руху; аналітичний і графічний спосіб представлення рівномірного та рівнозмінного прямолінійного руху; середня та миттєва швидкості, прискорення. Формування основних понять криволінійного руху (кутова швидкість, доцентрове прискорення). Узагальнення і систематизація знань учнів із розділу.

Тема 2. Методика вивчення динаміки

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз навчального матеріалу розділу «Динаміка». Особливості динаміки, як розділу механіки. Аналіз основних понять і законів динаміки та особливості їх формування: сила і маса; закони Ньютона; сила всесвітнього тяжіння; сила тяжіння; вага тіла; невагомість; сила тертя; сила пружності; закон всесвітнього тяжіння; перша космічна швидкість; закон Гука; рівновага, момент сили, умови рівноваги тіла, що має вісь обертання.

Тема 3. Методи вивчення законів збереження в механіці

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз навчального матеріалу розділу «Закони збереження в механіці». Формування основних понять і законів розділу: імпульс тіла, імпульс сили, замкнена механічна система; реактивний рух; робота, потужність, енергія, коефіцієнт корисної дії; закон збереження імпульсу; закон збереження і перетворення механічної енергії, закон Бернуллі.

Тема 4. Методика вивчення теми «Релятивістська механіка».

Методичний аналіз теми. Принцип відносності Ейнштейна. Постулати СТВ. Кінематика СТВ. Динаміка СТВ (закон взаємозв'язку маси й енергії). Розвиток світогляду учнів під час вивчення теми. Методика вивчення розділу «Механічні коливання і хвилі». Методика формування основних понять розділу: вільні та вимушені коливання; гармонічні коливання, фаза коливань, резонанс, автоколивання, механічні поперечні та повздовжні хвилі, довжина хвилі.

Тема 5. Методика вивчення розділу «Властивості газів, рідин, твердих тіл».

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз розділу. Статистичний і термодинамічний методи вивчення теплових явищ. Формування основних понять і законів. Методика вивчення термодинаміки. Науково-методичний і структурно-логічний аналіз розділу «Термодинаміка». Методичний аналіз основних понять і законів: внутрішня енергія і кількість теплоти, температура, перший та другий закони термодинаміки, теплові машини.

Тема 6. Методика вивчення розділу «Електричне поле»

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз навчального матеріалу електродинаміки. Особливості розділу «Електродинаміка» в шкільному курсі фізики. Методика формування основних понять і законів розділу: електричний заряд, електризація, електричне поле, напруженість, робота і енергія електростатичного поля, потенціал, різниця потенціалів, електроємність, електростатична індукція, закон збереження електричного заряду, закон Кулона.

Тема 7. Методика вивчення розділу «Електричний струм»

Формування основних понять і законів розділу. Методика вивчення розділу «Електромагнітне поле». Методика вивчення розділу «Електромагнітні коливання і хвилі».

Тема 8. Методика вивчення розділу «Хвильова і квантова оптика»

Формування основних понять розділу: когерентність світлових хвиль, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація. Демонстраційний експеримент і моделювання при вивченні хвильової оптики. Методика формування поняття про світлові кванти, фотон. Зовнішній фотоефект. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.

Тема 9. Методика вивчення розділу «Атомна та ядерна фізика»

Науково-методичний і структурно-логічний аналіз розділу. Будова атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Оптичні спектри. Спектральний аналіз. Склад ядра атома. Ядерні сили та енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Радіоактивність. Елементарні частинки. Демонстраційний експеримент і моделювання при вивченні розділу. Ядерна енергія та екологія. Методика проведення узагальнюючих занять у старшій школі.

РОЗДІЛ 2. Методика навчання астрономії

Тема 1. Загальні питання методики навчання астрономії. Місце астрономії в системі знань людства.

Значення астрономії як шкільної навчальної дисципліни. Мета, завдання та зміст шкільного курсу астрономії. Специфіка астрономії і методики її викладання. Зв'язок астрономії з іншими шкільними предметами. Розвиток зацікавленості учнів до вивчення астрономії. Основні наукові та світоглядні ідеї шкільного курсу астрономії. Аналіз змісту та структури програми і підручника з астрономії для середньої школи. Розвиток мислення і пізнавальних здібностей учнів у процесі вивчення астрономії. Організація занять з астрономії.

Розподіл навчального матеріалу. Форми проведення занять. Реалізація міжпредметних зв'язків. Методика розв'язування задач з астрономії. Використання технічних засобів навчання. Наочні посібники на уроках астрономії. Шкільний астрономічний майданчик (обсерваторія). Організація та проведення астрономічних спостережень. Організація самостійної роботи учнів.

Тема 2. Методичні особливості організації та проведення шкільних астрономічних спостережень.

Види астрономічних спостережень. Прилади для астрономічних спостережень. Організація та проведення навчальних телескопічних спостережень. Організація самостійної роботи учнів. Організація шкільних астрономічних спостережень неозброєним оком.

Тема 3. Методика вивчення розділу «Основи практичної астрономії»

Методичні особливості проведення вступного уроку. Вивчення найпростіших астрономічних явищ.

Формування основних понять розділу «Основи практичної астрономії»: сузір'я, точки і лінії небесної сфери, небесні координати, місцевий, поясний і всесвітній час, тропічний рік,

календар. Особливості використання міжпредметних зв'язків та наочних посібників при формуванні основних понять розділу. Використання армілярної сфери при вивченні систем небесних координат на уроках астрономії. Використання рухомої карти зоряного неба на уроках астрономії.

Тема 4. Методика вивчення розділу «Рух небесних тіл».

Аналіз змісту та структури навчального матеріалу розділу. Формування основних понять і законів розділу «Рух небесних тіл»: верхні і нижні планети, конфігурації планет, синодичний і сидеричний періоди обертання планет, рівняння синодичного руху, елементи еліптичних орбіт, закони Кеплера, закон всесвітнього тяжіння. Особливості вивчення фізики Сонячної системи. Методичні аспекти вивчення основ космонавтики. Методика формування основних понять астрофотометрії.

Тема 5. Методика вивчення розділу «Сонце – найближча зоря». Методика вивчення розділу «Зорі і Сонце. Методика вивчення розділів «Наша Галактика», «Будова та еволюція Всесвіту».

Фізичні характеристики Сонця. Будова Сонця та джерела його енергії. Прояви сонячної активності та їх вплив на Землю. Методичний аналіз розділу. Формування основних понять та законів розділу «Зорі»: зоря, подвійні, змінні зорі, нові і наднові зорі, чорні діри, спектральні класи зірок. Еволюція зір.

Науково-пізнавальне та світоглядне значення розділу. Формування основних понять та законів розділу: Наша Галактика, Складові частини Галактики, зоряні скупчення та асоціації, туманності, Метагалактика, Всесвіт, Великий вибух, закон Хаббла. Життя у Всесвіті. Особливості вивчення космології і космогонії. Узагальнення та систематизація знань учнів.

Тема 6. Організація позакласної роботи.

Організація, тематика і форми роботи астрономічних гуртків. Організація і планування факультативних занять та методика їх проведення. Можливості наукової роботи школярів з астрономії. Навчальні заняття в планетарії. Екскурсії в астрономічні та споріднені їм організації і музеї. Астрономічні вечори, олімпіади, вікторини. Астрономія і космонавтика на телеекрані та в засобах масової інформації і сучасних комунікацій.

2.4.1. Методичне забезпечення

1. Думенко В. П., Демкова В. О. Методичні рекомендації до вивчення астрономії в школі. – Вінниця ПП «Едельвейс і К», 2011. – 140 с.

2.3.2. Рекомендована література:

Основна

1. Сиротюк В. Д., Мирошніченко Ю. Б. Фізика і астрономія (рівень стандарту). 11 клас : підручник для підручник для закладів загальної середньої освіти закладів загальної середньої освіти . – Київ : Генеза, 2019. – 368 с. : іл.

2. Сиротюк В.Д. Фізика (рівень стандарту, за навч. програмою авт. колективу під керівництвом Ляшенка О.І.) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. Освіти – Київ : Генеза, 2018. – 256 с.

3. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. Фізика : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. Освіти. – Харків : Ранок, 2018. – 275 с.

4. Засекіна Т. М.; Засекін Д. О. Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2018. – 304 с.

5. Методика навчання фізики у старшій школі : Навч. посіб. / В. Ф. Савченко, М. П. Бойко, М. М. Дідович та ін. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 296с.

6. Навчальна програма. Астрономія (рівень стандарту та профільний рівень)/ за заг. ред. авторського колективу під керівництвом. Яцківа Я.Я., 2019.

7. Пришляк М. П., Кравцова О.М. Астрономія Підручник для 11 класу. Профільний рівень. Харків: Ранок, 2019. – 272 с.

8. Головка М. В., Крячко І.П. Астрономія: навчальний посібник. К.: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018 . – 272 с.

9. Крячко І.П. Методика навчання астрономії в старшій загальноосвітній школі. К.: Видавничий центр «Наше небо», 2018. – 244 с.

Додаткова:

1. Сущенко С. С., Недбаєвська Л. С., Манькусь І. В. Сучасна фізика в школі. - Харків: Основа, 2015. – 125 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України»; вип. 12 (144))

2. Журнали: Фізика та астрономія в школі, Шкільний світ «Фізика», Фізика в школах України.

3. Пришляк М. П. Астрономія: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. / за заг. ред. Я. С. Яцківа; НАН України. Харків: Ранок, 2019. – 144 с.

4. Володимир Сиротюк, Юрій Мірошніченко Астрономія (рівень стандарту). Київ: Генеза, 2019. – 165 с.

3. Критерії оцінювання відповідей на комплексному кваліфікаційному екзамені

Кожний екзаменаційний білет містить три питання. Рівень професійної компетентності майбутнього вчителя математики та вчителя фізики і астрономії визначається при відповіді на перше та третє питання екзаменаційного білету за чотирма компонентами: математичною (фізичною), методичною, комунікативною і творчою. Відповідно виділено п'ятнадцять складових, наявність кожної з яких оцінюється від 0 до 2 балів таким чином:

- відсутня – 0 балів;
- певним чином наявна – 1 бал;
- наявна в повній мірі – 2 бали.

Отже, найбільшу кількість балів, яку може набрати студент за відповідь на одне питання – 30 балів. Всього за правильну відповідь на перше та третє питання можна отримати 60 балів.

Перелік складових компонент професійної компетентності майбутнього вчителя математики та інформатики, які перевіряються при відповіді здобувача освітнього ступеня магістр

I. Математична компонента:

- 1) Знання необхідних означень понять, глибина розуміння їх змісту та об'єму;
- 2) Знання основних математичних тверджень;
- 3) Уміння обґрунтовувати математичні твердження.

I. Фізична компонента:

- 1) Знання необхідних означень понять, глибина розуміння їх змісту та об'єму;
- 2) Знання основних фізичних тверджень;
- 3) Уміння обґрунтовувати фізичні твердження.

II. Методична компонента:

- 1) Знання змісту навчальних програм і вміння їх аналізувати;
- 2) Вміння характеризувати методичні особливості навчального матеріалу;
- 3) Вміння виділити найбільш ефективні прийоми і засоби досягнення навчальної мети;
- 4) Вміння характеризувати зміст і методичні особливості шкільних підручників з математики та з фізики;
- 5) Знання типових помилок учнів і шляхів їх виправлення і попередження;
- 6) Розуміння специфіки диференційованого навчання математики та фізики.

III. Комунікативна компонента:

- 1) Вільне володіння змістом відповіді на питання білету (міра використання конспекту відповіді);
- 2) Вміння володіти собою, голосом, інтонацією;
- 3) Вдале використання дошки.

IV. Творча компонента:

- 1) Наявність власних оригінальних думок, прикладів, що ілюструють відповідь;
- 2) Вміння вдало використати у процесі відповіді знання педагогічного досвіду вчителів математики, фізики;
- 3) Вміння вдало використати у процесі відповіді власний педагогічний досвід.

При оцінюванні другого практичного завдання: *розв'язати конкретну задачу та здійснити методичний аналіз розв'язання*, враховується наявність:

- правильного розв'язання задачі;
- повного і раціонального розв'язання задачі;
- різних способів міркувань при розв'язуванні задачі;
- переліку можливих помилок учнів при розв'язуванні вправ вказаного типу;
- правильних вимог до оформлення розв'язання задачі.

Наявність кожної з складових оцінюється від 0 до 8 балів таким чином:

- відсутня – 0 балів;
- певним чином наявна – 4 бали;
- наявна в повній мірі – 8 балів.

Отже, найбільшу кількість балів, яку може набрати студент за відповідь на друге питання – 40 балів.

Оцінка студенту за екзамен виставляється за 100-бальною шкалою, за розширеною шкалою та за шкалою ECTS.

Кількість балів, що студент набрав у процесі відповіді на три питання екзаменаційного білету та додаткові питання	Оцінка за комплексний кваліфікаційний екзамен за розширеною шкалою	Оцінка ECTS
90-100	Відмінно	A
80-89	Дуже добре	B
75-79	Добре	C
60-74	Задовільно	D
50-59	Достатньо	E
36-49	Незадовільно	FX
0-34	Неприйнятно	F

4. Зразки комплексних кваліфікаційних завдань

№1. Методичні особливості перших уроків стереометрії в 10 класі.

№2. *Ділянку прямокутної форми потрібно з усіх сторін обгородити парканом завдовжки 200м. Якими мають бути розміри цієї ділянки, щоб її площа була найбільшою?* Здійснити методичний аналіз розв'язування задачі в профільній школі.

№3. Методика вивчення розділу «Основи термодинаміки» в старшій школі (завдання вивчення розділу, структурна схема, елементи фізичних понять і законів)

5. Зразки відповідей на комплексні кваліфікаційні завдання.

Орієнтовна відповідь на комплексне кваліфікаційне завдання №1:

Основна мета вивчення першої теми – повторення аксіом планіметрії і засвоєння учнями аксіом стереометрії. Учні повинні знати аксіоми стереометрії і основні наслідки з них, вміти застосовувати їх при розв'язуванні задач. Як і на перших уроках планіметрії, вимога все доводити з посиланням на аксіоми і доведені раніше теореми тут обов'язкова.

При вивченні перших тем стереометрії, а отже, і при проведенні перших уроків, учні натрапляють на труднощі: недостатній розвиток в учнів просторових уявлень й уяви, значна абстрактність навчального матеріалу порівняно з планіметричним, перевантаженість теоремами, в тому числі й дрібними, наявність багатьох аналогій і відмінностей між відповідними поняттями і твердженнями планіметрії і стереометрії.

З метою зменшення першої із зазначених труднощів учитель повинен використовувати наочність, зокрема стереометричний ящик або сучасні його модифікації. Загально відомим підходом формування в учнів просторового уявлення та уяви при означенні нових понять, формулюванні аксіом і теорем є використання моделей точок, прямих, площин, прикладів із оточуючого середовища та наочних малюнків. Учням пропонують розглянути готові креслення, моделі, виділити ознаки поняття.

Зменшити другу трудність (абстрактність навчального матеріалу) дасть змогу конкретизація вчителем означень, аксіом і теорем їх різноманітними застосуваннями в навколишньому житті та техніці. Перевантаженість теорем і їх доведень вчитель може зменшити, якщо зосередить увагу учнів на вузлових твердженнях, які будуть часто потрібні надалі. Щодо аналогій і відмінностей у навчальному матеріалі планіметрії і стереометрії, то вчитель повинен скористатися тими аналогіями, які дають змогу учням краще усвідомити і запам'ятати факти із стереометрії, і застерегти учнів від тих аналогій, які можуть призвести до помилок.

Доведення перших теорем доцільно проводити у вигляді таблиці з двома стовпчиками: твердження та обґрунтування.

Система задач перших уроків стереометрії містить небагато задач, але переважна їх кількість – це задачі на доведення. Доцільно звернути увагу учнів на те, що вивчені аксіоми стереометрії і наслідки з них дають можливість розв'язувати найпростіші задачі на побудову в просторі.

Для формування в учнів стійкого засвоєння понять рекомендується використовувати вправи на розпізнавання об'єктів, які належать до обсягу поняття, вправи на виділення наслідків з означення поняття, вправи на побудову об'єктів, які задовольняють зазначені властивості, вправи з моделями фігур, причому, ці вправи повинні носити евристичний характер.

Для учнів 10-11 класів актуально бачити практичне застосування теми, що вивчається. Задачі прикладного змісту дають відповіді на питання учнів. Отже, важливо, розглянути принаймні кілька таких задач, причому, при розв'язуванні цих задач є можливість формувати в учнів вміння використовувати порівняння і аналогії. Наприклад:

- 1) Столяр за допомогою двох ниток перевіряє, чи стійким буде виготовлений стіл, що має чотири ніжки. Як треба натягти нитки?
- 2) Як можна перевірити якість виготовлення лінійки, маючи добре оброблену плиту? На якому теоретичному положенні ґрунтується ця перевірка?
- 3) Поясніть, чому штатив відеокамери виготовляють з трьома ніжками, а не з двома чи чотирма?

Методичні поради щодо роботи із задачами на перших уроках стереометрії:

- слід чітко визначити, які вправи розв'язувати письмово, які усно.
- вправи, які розв'язуються письмово, повинні бути належно оформленими: виконаний малюнок, записано скорочений запис умови.
- вправи на доведення, обґрунтування, пояснення доцільно оформляти у вигляді таблиці, запропонованою Слєпкань З.І.
- при розв'язуванні складних для сприйняття учнями вправ, доцільно підготувати евристичну бесіду, яка «підштовхне» учнів до вибору правильного способу, методу розв'язання.

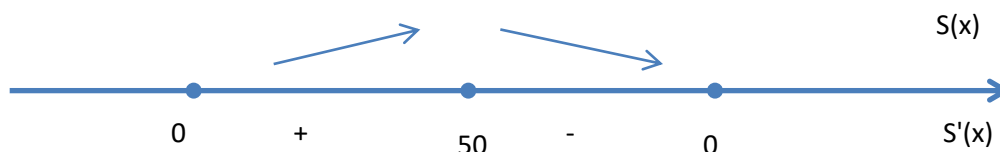
Орієнтовна відповідь на комплексне кваліфікаційне завдання №2:

Запропонована задача із шкільного курсу алгебри і початків аналізу, з теми «Похідна та її застосування».

Розв'язання

- 1) Периметр ділянки $=200$ м, отже сума двох різних сторін прямокутника $=100$ м. Нехай одна із сторін дорівнює x м, тоді інша буде дорівнювати $(100-x)$ м. Звідси випливає, що $0 < x < 100$.
- 2) Запишемо функцію $S(x)=x(100-x)$, отже задача зводиться до знаходження найбільшого значення функції на інтервалі $(0;100)$.

- 3) Розглянемо неперервну функцію $S(x) = 100x - x^2$, $D(S) = [0; 100]$, і визначимо її найбільше значення на відрізку $[0; 100]$. Знайдемо критичні точки функції S :
 $S'(x) = 100 - 2x$. Функція має одну критичну точку $x = 50$
 Обчислимо $S'(1) = 100 - 2 = 98 > 0$; $S'(51) = 100 - 102 = -2 < 0$
 Звідси отримуємо, що функція $S(x) = x(100 - x)$, на інтервалі $(0; 100)$ набуває найбільшого значення при $x = 50$.



- 4) Отже, ця ділянка має бути у формі квадрата із стороною 50м.

Дану задачу можна розв'язати іншим способом. Зокрема, графіком функції $S(x) = 100x - x^2$ є парабола вітками донизу. Тому найбільше значення цієї функції буде у вершині параболи.

До найтипівіших помилок учнів при розв'язуванні вправ вказаного типу можна віднести:

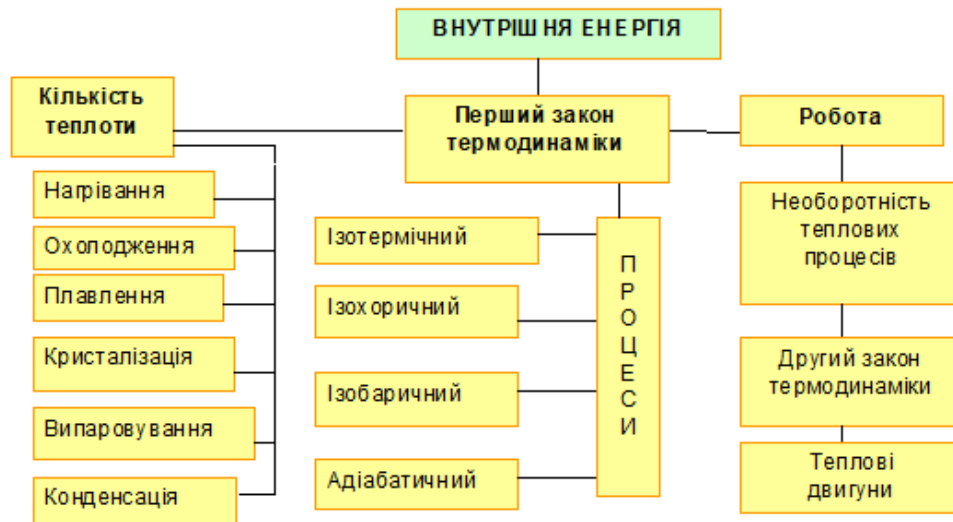
- Неправильне складання функції, (як правило у таких задачах мова йде про різні величини, наприклад у нашій задачі – периметр і площа);
- Помилки в обчисленнях похідної функції;
- Невміння інтерпретувати отримані результати, як правило до цього призводить не розуміння геометричного змісту похідної, тощо.

Оформлення цієї задачі може бути як запропоновано вище. Особливу увагу варто звернути на виконаний рисунок, що допомагає «бачити» точки максимуму або мінімуму

Орієнтовна відповідь на комплексне кваліфікаційне завдання №3:

Тема має велике світоглядне і політехнічне значення. Під час вивчення теми поглиблюється розуміння учнями закону збереження і перетворення енергії. Він виконується в усіх процесах, які відбуваються на всіх відомих сучасній науці рівнях руху матерії і є вагомим свідченням матеріальної єдності об'єктивного світу. Закон збереження і перетворення енергії, окремим випадком якого є перший закон термодинаміки, встановлює нерозривний зв'язок матерії і руху, характеризує перехід одних форм руху матерії в інші. Вивчення термодинаміки потрібне для розуміння фізичних основ теплоенергетики, принципів дії теплових машин тощо.

Структуру і зміст теми можна подати за такою схемою:



Основні поняття та закони розділу та їх науково-методичний аналіз

У термодинаміці вивчаються взаємні перетворення різних видів енергії, пов'язані з кількістю теплоти і роботою. Основне завдання вивчення теми полягає у з'ясуванні фізичного змісту понять **внутрішньої енергії, кількості теплоти, роботи**.

Під **внутрішньою енергією** тіла в термодинаміці розуміють енергію, що залежить лише від його внутрішнього стану і не пов'язану з рухом відносно інших тіл. Зміна внутрішньої енергії системи при переході з одного стану в інший не залежить від шляху її переходу, тобто вона є функцією стану, а не процесу.

З точки зору молекулярно-кінетичної теорії у сучасній фізиці під внутрішньою енергією розуміють суму енергії хаотичного руху і взаємодії молекул і енергію руху і взаємодії частинок, з яких складаються молекули (енергія коливального руху частинок, енергія електронних оболонок атомів, внутрішньоядерна енергія тощо). Під внутрішньою енергією можна розуміти суму кінетичної енергії хаотичного руху молекул і потенціальної енергії їх взаємодії, тобто вважають: $U = E_k + E_p$.

Оскільки середня кінетична енергія поступального руху молекул дорівнює $\bar{E} = \frac{3}{2}kT$, то для розрахунку внутрішньої енергії ідеального газу потрібно енергію однієї молекули помножити на їх кількість N , яка рівна $N = \frac{m}{M}N_A$. Тоді

$$U = \bar{E} \cdot N = \frac{3}{2}kT \frac{m}{M}N_A = \frac{3}{2} \frac{m}{M}kN_A T = \frac{3}{2} \frac{m}{M}RT$$

Внутрішня енергія системи може змінюватись шляхом виконання роботи або у процесі теплопередачі. У першому випадку мірою зміни внутрішньої енергії є робота, а у другому – кількість переданої теплоти. Робота і кількість теплоти залежать не тільки від початкового і кінцевого стану системи, а й від того, як відбувається процес зміни цих станів. Це означає, що робота і кількість теплоти характеризують процес зміни стану системи, вони є не функціями стану, а функціями процесу.

Далі пригадують формули для розрахунку кількості теплоти при нагріванні тіл, плавленні, пароутворенні і згорянні палива:

$$Q = cm(t_2 - t_1) = cm(T_2 - T_1); Q = \lambda m; Q = rm; Q = qm$$

Робота – це зміна енергії упорядкованого руху системи, виконання роботи може приводити до зміни як механічної, так і внутрішньої енергії. При теплопередачі (передачі кількості теплоти) змінюється енергія хаотичного руху частинок системи, що приводить лише до зміни її внутрішньої енергії. Роботу вважають макрофізичною формою зміни енергії, а кількість теплоти – мікрофізичною формою її зміни.

розглядають процес ізобаричного розширення газу в циліндрі під поршнем і одержують вираз:

$$A = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$$

З'ясовують, що роботу газу в ізобаричному процесі можна обчислити за його графіком у системі координат p, V (рис. 1).

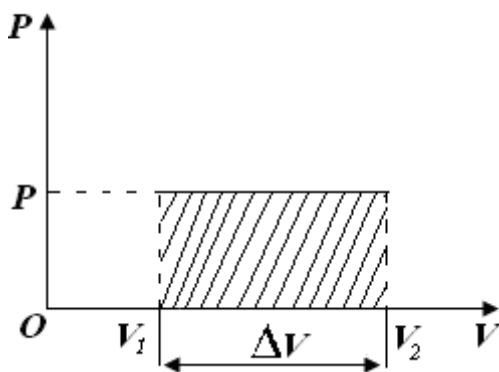


рис. 1

Оскільки внутрішню енергію системи можна змінювати шляхом передачі кількості теплоти і виконанням роботи зовнішніми силами над системою, то записують:

$$\Delta U = Q + A_{\text{зовн.}}$$

Останній вираз є математичним записом першого закону термодинаміки.

Враховуючи, що $A_{\text{зовн.}} = -A$, перший закон термодинаміки записують у вигляді: $Q = \Delta U + A$ і формулюють його так:

Кількість теплоти, яка надається системі, іде на збільшення внутрішньої енергії системи і на виконання системою роботи над зовнішніми тілами. Перший закон термодинаміки є виразом закону збереження і перетворення енергії для теплових процесів.