

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет математики та інформатики
Кафедра математики та інформатики і методики навчання**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методика навчання математики у старшій і профільній школі

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

Освітня програма - СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Спеціалізація 014.04 Середня освіта (Математика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

**Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 7 від “26” серпня 2024 р.**

м. Івано-Франківськ – 2024



Прийкарпатський
національний
університет імені
Василя Стефаника

СИЛАБУС

навчальної дисципліни «Методика навчання математики у старшій і профільній школі»



Кафедра
математики та
інформатики і
методики навчання

Розробник Кульчицька Наталія Володимирівна, nataliia.kulchytska@pnu.edu.ua

Загальна інформація

Освітня програма	Середня освіта (Математика)
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Спеціалізація	014.04 Середня освіта (Математика)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Статус дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	Українська
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS/180 год. Лекції – 24 год. Практичні заняття – 36 год. Самостійна робота – 120 год.
Курс / семестр	1 / 1 семестр
Підсумковий контроль	Екзамен

Опис дисципліни

Мета	Забезпечення фахової теоретичної та практичної методичної підготовки майбутніх педагогічних фахівців для виконання професійних завдань та обов'язків традиційного та інноваційного характеру у процесі навчання математики у закладах загальної середньої освіти (старша школа та профільна середня освіта).
Формування компетентностей	Загальні компетентності: ЗК 1. Здатність діяти відповідально і свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку (громадянська компетентність) ЗК 2. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовою як усно, так і письмово (мовно-комунікативна компетентність) ЗК 4. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (соціальна компетентність) ЗК 5. Здатність до застосування сучасних інформаційних і комунікаційних технологій в освітній діяльності (цифрова компетентність) ЗК 6. Здатність до організації, планування та прийняття ефективних рішень у професійній діяльності (лідерська компетентність) Фахові компетентності: ФК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з математики, методики навчання математики,

	педагогіки та психології у вирішенні професійних завдань ФК 2. Здатність планувати, моделювати та організовувати освітній процес при вивченні математики відповідно до обов'язкових результатів навчання з використанням сучасних форм, методів і технологій ФК 3. Здатність здійснювати інтегроване навчання та формувати у здобувачів освіти ключові компетентності ФК 4. Здатність до організації і проведення самостійної і дослідницької роботи здобувачів освіти з математики як очно, так і дистанційно ФК 5. Здатність до організації освітнього процесу при вивченні математики на засадах партнерської взаємодії із здобувачами освіти ФК 7. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками предметно професійних об'єднань педагогів ФК 10. Здатність організовувати моніторинг і оцінювання якості освітнього процесу при вивченні математики
Результати навчання	Програмні результати навчання: ПРН 1. Володіти систематизованими знаннями з математики при розв'язуванні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності. ПРН 4. Знати концептуальні засади освіти в галузі математики, цілі і завдання навчання математики у закладах освіти. ПРН 6. Розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими проблемами. ПРН 8. Застосовувати сучасні форми, методи, засоби і технології навчання математики для успішного формування ключових і предметних компетентностей і забезпечення якості освітнього процесу. ПРН 12. Вміти співпрацювати в педагогічному колективі освітнього закладу, інших професійних об'єднаннях, організовувати співпрацю здобувачів освіти в освітньому процесі з математики при очній та дистанційній діяльності.
Зміст дисципліни	Тема 1. Організація навчання математики у старшій і профільній школі в контексті реалізації Концепції Нової української школи. 1.1. Концепція Нової української школи та особливості її реалізації у навчанні математики. Складники концепції Нової української школи та особливості їх реалізації у навчанні математики. Закон України Про повну загальну середню освіту. Рівні освіти та терміни її здобуття. Мета математичної освітньої галузі. Загальні завдання шкільної математичної освіти. 1.2. Мета і завдання профільної середньої освіти. Компетентнісний підхід в організації профільного навчання математики. Методи навчання математики. Засоби навчання математики. Наскрізні лінії та їх реалізація на рівні стандарту та у профільному навчанні математики. Порівняльний аналіз навчальних програми з математики для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, профільний рівень). Способи оцінювання навчальних досягнень учнів. Тема 2. Алгебра і початки аналізу як навчальний предмет у закладах загальної середньої освіти.

2.1. Функції в курсі «Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень». Провідні змістові лінії курсу «Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень». Порівняльний аналіз альтернативних підручників з алгебри і початків аналізу (профільний рівень). Структурування навчального матеріалу теми «Функції, многочлени, рівняння і нерівності». Роль аналітичних методів дослідження у формуванні математичної компетентності учнів під час повторення і розширення відомостей про функцію та її властивості.

2.2. Методика навчання тригонометричних та обернених тригонометричних функцій. Місце теми «Тригонометричні функції» в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Методична схема вивчення тригонометричних функцій. Методика введення тригонометричних функцій кута і числового аргументу. Періодичність тригонометричних функцій. Властивості тригонометричних функцій та їх графіки. Особливості вивчення співвідношень між тригонометричними функціями, навчання учнів виконання перетворень тригонометричних виразів. Методика навчання обернених тригонометричних функцій. Особливості формування умінь виконувати тотожні перетворення виразів, що містять обернені тригонометричні функції.

2.3. Методика навчання степеневій, показниковій та логарифмічній функцій. Місце тем «Степенева функція», «Показникова та логарифмічна функції» в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Особливості формування понять: корінь n -ного степеня; арифметичний корінь n -ного степеня, область допустимих значень виразів із коренями n -ного степеня; степінь з раціональним показником; вивчення їх властивостей, перетворення виразів з коренями n -ного степеня. Функція $y = \sqrt[n]{x}$, її властивості та графік. Степенева функція, її властивості та графік.

Задачі, що приводять до поняття показникової функції. Вивчення властивостей показникової функції.

Поняття логарифма, основні властивості логарифмів та наслідки з них. Введення поняття логарифмічної функції та вивчення її властивостей.

2.4. Методика навчання ірраціональних рівнянь, нерівностей та їх систем у курсі «Алгебра і початки аналізу». Місце і значення теми в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Особливості трактування поняття ірраціонального рівняння. Характеристика основних способів розв'язування ірраціональних рівнянь і нерівностей, у тому числі з параметром. Застосування властивостей функції до розв'язування ірраціональних рівнянь і нерівностей.

2.5. Методика навчання тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем. Місце і значення теми в курсі «Алгебра і початки аналізу. Рівень стандарту. Профільний рівень». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Особливості означення поняття тригонометричного рівняння.

Найпростіші тригонометричні рівняння. Класифікація тригонометричних рівнянь, деякі способи розв'язування тригонометричних рівнянь. Тригонометричні нерівності та способи їх розв'язування. Тригонометричні рівняння і нерівності з параметрами. Рівняння і нерівності, які містять обернені тригонометричні функції.

2.6. Методика навчання показникових та логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем. Місце і значення теми в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Означення понять показникового/логарифмічного рівняння і нерівності. Характеристика основних способів розв'язування показникових/логарифмічних рівнянь і нерівностей, у тому числі з параметром. Застосування властивостей функцій до розв'язування показникових/логарифмічних рівнянь і нерівностей. Степенево-показникові рівняння. Системи показникових/логарифмічних рівнянь і нерівностей.

Тема 3. Методика навчання початків аналізу в курсі «Алгебра і початки аналізу. Рівень стандарту. Профільний рівень»

3.1. Методика навчання похідної та застосувань похідної. Місце і значення теми «Границя та неперервність функції, похідна та її застосування» в курсі «Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Основні поняття теми та особливості їх введення: поняття границі функції в точці, поняття неперервності функції в точці і на проміжку, поняття приросту аргументу і приросту функції в точці x_0 . Задачі, які приводять до поняття похідної. Особливості означення похідної функції в точці, її геометричний, фізичний і економічний зміст; рівняння дотичної до графіка функції. Особливості знаходження похідних деяких елементарних функцій (алгоритм). Правила обчислення похідних, особливості їх вивчення. Застосування похідної до дослідження функції на монотонність, на екстремум, на найбільше та найменше значення функції на проміжку. Розв'язування текстових задач на знаходження найбільшого і найменшого значення. Застосування похідної до доведення тотожностей, нерівностей, розв'язування рівнянь та нерівностей, розв'язування задач, зокрема прикладного змісту, інші застосування похідної. Друга похідна. Поняття опуклості функції. Точки перегину. Знаходження проміжків опуклості функції та точок її перегину. Застосування першої та другої похідних до дослідження функцій і побудови їх графіків. Асимптоти графіка функції.

3.2. Методика навчання інтеграла та його застосувань. Місце і значення теми «Інтеграл та його застосування» в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Методика вивчення первісної. Невизначений інтеграл та його властивості. Методика введення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Методика вивчення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методичні особливості навчання учнів обчислення площ плоских фігур та об'ємів геометричних тіл, застосування інтеграла до розв'язування прикладних задач.

Тема 4. Методика навчання елементів комбінаторики, теорії

ймовірностей та математичної статистики. Місце і значення теми в курсі «Алгебра і початки аналізу». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Методичні особливості вивчення елементів комбінаторики: комбінаторні правила суми та добутку; перестановки, розміщення, комбінації (без повторень). Методика введення основних понять теорії ймовірностей: випадкової події та пов'язаних з нею понять. Різні означення ймовірності події. Аксиоми теорії ймовірностей та основні наслідки з них. Поняття умовної ймовірності та незалежних подій. Методика вивчення елементів математичної статистики. Поняття про статистику. Генеральна сукупність і вибірка. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.

Тема 5. Методика навчання стереометрії у старшій і профільній школі.

5.1. Методика навчання взаємного розміщення прямих і площин у просторі. Місце і значення теми в курсі «Стереометрія». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Основні поняття, аксиоми стереометрії та найпростіші наслідки з них. Особливості системи задач перших уроків стереометрії. Взаємне розміщення двох прямих у просторі. Паралельне проектування та його властивості. Зображення фігур у стереометрії. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі. Взаємне розміщення двох площин у просторі. Методичні особливості навчання учнів побудови перерізів многогранників. Методика навчання перпендикулярності прямих у просторі, прямої і площини, площин. Формування уявлення учнів про двогранний кут, лінійний кут двогранного кута. Методика вивчення відстаней (від точки до площини, від прямої до площини, між площинами) і кутів (між прямими, між прямою і площиною, між площинами) у просторі.

5.2. Методика навчання теми «Координати, вектори, геометричні перетворення у просторі». Місце і значення теми в курсі «Стереометрія». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Прямокутна система координат у просторі. Методика навчання координат у просторі: відстань між точками, координати середини відрізка. Методика навчання векторів у просторі. Перетворення у просторі та їх властивості. Координатний та векторний методи розв'язування геометричних задач. Застосування координат і векторів до розв'язування алгебраїчних задач.

5.3. Методика навчання теми “Многогранники”. Місце і значення теми в курсі «Стереометрія». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Методика формування нових понять теми “Многогранники”: многогранний кут, многогранник та його елементи, призма, її елементи, пряма і правильна призма; паралелепіпед, його окремі види; піраміда, її елементи, правильна піраміда; зрізана піраміда, її елементи; правильні многогранники. Алгоритмічний підхід до зображення різних видів многогранників. Особливості вивчення теорем теми “Многогранники”. Побудова плоских перерізів многогранників.

	Особливості формування умінь розв'язування задач на обчислення елементів многогранників та їх перерізів. 5.4. Методика навчання теми "Тіла обертання". Місце теми в курсі «Стереометрія». Зміст навчального матеріалу. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності. Формування понять теми: тіла і поверхні обертання, циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера. Перерізи циліндра і конуса площинами. Площина дотична до циліндра (конуса). Перерізи кулі площиною. Вписані та описані многогранники. 5.5. Методика навчання геометричних величин. Місце і значення змістової лінії геометричних величин в курсі «Стереометрія». Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Зміст навчального матеріалу. Поняття про об'єм тіла. Основні властивості об'ємів. Методика навчання об'ємів многогранників: призми, паралелепіпеда, піраміди. Методика навчання об'ємів тіл обертання: циліндра, конуса, кулі. Поняття про площу поверхні. Методика навчання площ поверхонь многогранників. Методика навчання площ поверхонь тіл обертання. Особливості підготовки учнів до розв'язування геометричних завдань ДПА, ЗНО, НМТ з математики.
Особливості навчання	
Організація навчання	Виконання студентами всіх практичних завдань, тестових завдань, завдань для самостійного опрацювання, а також додаткових індивідуальних завдань є обов'язковим. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідують усі заняття курсу. Пропуски практичних занять відпрацьовуються в обов'язковому порядку. Організація навчання здійснюється у віртуальному класі Google Classroom в домені pnu.edu.ua. В класі постійно доступні усі необхідні для навчання матеріали. Доступ до класу слухачі курсу отримують на першому занятті. Синхронна комунікація відбувається згідно розкладу занять – стаціонарно або дистанційно – у віртуальній кімнаті Google Meet, вхід у яку є доступний у класі. Асинхронна комунікація здійснюється у класі впродовж усього процесу вивчення дисципліни, в межах робочого часу. Тестова перевірка знань здійснюється у системі дистанційного навчання КНУВС: https://d.learn.pnu.edu.ua/; контрольна робота виконується на останньому практичному занятті.
Система оцінювання	Оцінювання здійснюється за національною на ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи. Підсумком роботи впродовж семестру є екзамен, який виставляється як сума оцінених протягом семестру видів робіт (вказано максимально можливу кількість балів за кожен вид діяльності, разом – 50 балів): практичні заняття – 20 балів, колоквиум – 10 балів, контрольна робота – 20 балів; захисту індивідуального завдання – 30 балів та тестування (в університетській системі дистанційного навчання) – 20 балів.
Політика курсу	<i>Академічна доброчесність:</i> При вивченні дисципліни, виконанні практичних завдань та проведенні форм контролю студенти зобов'язані дотримуватись принципів академічної доброчесності, зокрема самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і

	можливостей), за винятком випадків, коли такі завдання передбачають групову роботу; робити посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлюючи наслідки її порушення. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються і визначаються Положенням про запобігання та виявлення плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/ <i>Відвідування занять:</i> Протягом семестру необхідно опрацювати електронні навчальні матеріали та виконати заплановані завдання в Google Classroom. Відпрацювання пропущених занять та перескладання всіх форм поточного контролю може відбуватися під час консультацій, а також в індивідуальному порядку. Повторне складання екзамену допускається не більше двох разів: один раз викладачу, другий – комісії. <i>Неформальна освіта:</i> Схвалюється неформальне навчання в якості самостійної роботи, яке може бути зараховане як частина курсу на підставі отриманого сертифіката.
Рекомендовані навчально-методичні джерела.	
1. Ачкан В.В. Додаткові розділи методики навчання математики (практикум): навч.-метод. посіб./ В.В.Ачкан, С.О.Панова. Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2017. 116 с. 2. Бурда М. І. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 11 клас : у 2 кн. ; кн. 2. / М. І. Бурда, О. Я. Біляніна, О. П. Ващуленко, Н. С. Прокопенко. Харків : Гімназія, 2008. 224 с. 3. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти// Математика в школі.-2012.-№3.-С.2-8. 4. Концепція профільного навчання в старшій школі // Математика в сучасній школі.-2013.-№12.-С.2-12. 5. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень // www.mon.gov.ua, 2017. 6. Рівняння, нерівності та їх системи (задачник-тренажер із елементарної математики з необмеженою кількістю вправ) : [навч. посіб.] / Собкович Р. І., Кульчицька Н. В. Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2017. 216 с. 7. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. 2-е вид. К. : Вища школа, 2006. 582 с. 8. Собкович Р. І., Кульчицька Н. В. Деякі методи розв'язування задач з параметрами. Посібник для вчителів. Івано-Франківськ : ОППО, 2011. 116 с. 9. Електронні версії підручників https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv/?authuser=0 10. Тарасенкова Н. А. Організація навчання математики у старшій профільній школі : монографія / Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко, І. В. Лов'янова, З. О. Сердюк; за ред. Н. А. Тарасенкової. – Черкаси: Видавець ФОП Гордієнко, 2017. 216 с. http://eprints.cdu.edu.ua/884/1/monogr.pdf	
Інформаційні ресурси.	
1. Сайт Нова Українська школа https://nus.org.ua 2. Всеосвіта - Національна освітня платформа https://vseosvita.ua/ 3. Всеукраїнська школа онлайн https://mon.gov.ua/tag/vseukrainska-shkola-onlayn?&tag=vseukrainska-shkola-onlayn 4. Український центр оцінювання якості освіти https://testportal.gov.ua/ 5. https://learningapps.org (платформа готових завдань з різних предметів)	

6. <https://naurok.com.ua>

7. Платформа для вивчення математики від освітніх експертів
<https://www.matific.com/ua/uk/home/>

8. Відеоуроки і тести з математики <https://uklasi.blogspot.com/>

9. Навчальний сайт з математики <http://formula.co.ua/uk>

Викладач

Наталія КУЛЬЧИЦЬКА