

Міністерство освіти і науки України

**Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»**

Кафедра методики навчання математики та методики навчання інформатики

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

підготовки здобувачів ступеня вищої

освіти _____ бакалавр _____

(назва рівня вищої освіти)

напряму підготовки 6.040201 Математика*, 014.04 Середня освіта

(математика), 6.040203 Фізика*

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціалізації _____ інформатика _____

(назва спеціалізації)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО КАФЕДРОЮ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ДВНЗ «ДДПУ»

УКЛАДАЧ ПРОГРАМИ:

Беседін Б.Б. кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики
навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Пашенко З. Д. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ
«ДДПУ»

Кадубовський О. А. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
математики та інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Рекомендовано до впровадження
науково-методичною радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»

«21» вересня 2017 р.
протокол № 2

Перший проректор _____ Набока О.Г.

ВСТУП

Навчальна програма вивчення дисципліни «Елементарна математика» складена відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалаврів за спеціальністю 6.040201 Математика*.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є способи вивчення і дослідження математичних об'єктів елементарними методами.

Міждисциплінарні зв'язки: алгебра і теорія чисел, математичний аналіз, математична логіка, методика навчання математики.

Програма навчальної дисципліни містить такі змістовні модулі:

1. Елементи логіки і теорії множин.
2. Функції, їх властивості і графіки.
3. Тотожні перетворення алгебраїчних виразів. Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь, нерівностей та їх систем.
4. Тотожні перетворення трансцендентних виразів. Методи розв'язування трансцендентних рівнянь, нерівностей та їх систем.

1. Мета й завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Елементарна математика» є підвищення загальної математичної культури студентів, навчання їх розв'язуванню шкільних задач з математики як на підвищеному, так і на поглибленому рівнях (рівень факультативних занять, класів і шкіл з поглибленим вивченням математики, конкурсних завдань, олімпіад юних математиків і т. п.)

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Елементарна математика» є

- систематизувати і узагальнювати з точки зору елементарної математики знання, вміння і навички, одержані студентами в школі та вузівських курсах вищої алгебри, математичного аналізу, теорії ймовірностей, доповнювати їх новими відомостями, необхідними для вироблення міцних навичок та вмінь розв'язування шкільних математичних задач різних рівнів;
- виділити загальні методи і способи розв'язування задач, створити міцну теоретичну базу їх розв'язання;
- забезпечити ґрунтовну основу для вивчення курсу методики навчання математики (частинні методики).

1.3. За результатами вивчення дисципліни у здобувачів повинні бути сформовані такі компетентності:

загальні:

- соціокультурна компетентність – здатність до професійної самореалізації в середній школі та ВНЗ;
- інформаційна компетентність – здатність самостійно знаходити, аналізувати, відбирати необхідну інформацію, організувати, перетворювати, зберігати та передавати її;
- комунікативна компетентність – володіння комплексними способами взаємодії з навколишнім соціальним середовищем, навичками роботи в колективі.

спеціальні:

- психолого- педагогічна компетентність - здатність проводити навчальні заняття з алгебри та початків аналізу у загальноосвітніх навчальних закладах; здатність проводити лекційні та практичні заняття з елементарної математики у ВНЗ III-IV рівнів акредитації;
- математична компетентність - вільне володіння означеннями, формулами і теоретичними фактами елементарної математики та здатність застосовувати формули та основні теореми елементарної

математики при розв'язуванні навчальних і наукових задач, застосовувати вивчену теорію до розв'язання стандартних задач і задач підвищеної складності.

На вивчення навчальної дисципліни відведено 225 годин / 7,5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Елементи логіки і теорії множин

ТЕМА 1. Елементи логіки. Елементарні висловлення, операції над ними. Висловлювальні форми. Висловлення, що містять квантори. Теореми, види теорем, необхідні і достатні умови.

ТЕМА 2. Елементи теорії множин. Поняття множини і її елементів. Задання множини. Пуста множина. Підмножина. Доведення включень. Рівні множини. Доведення рівності множин. Операції над множинами і їх властивості. Універсальна множина. Доповнення, їх властивості.

ТЕМА 3. Розвиток поняття про число. Натуральні числа. Подільність натуральних чисел. Метод математичної індукції і його застосування. Множина цілих чисел. Звичайні дроби. Множина раціональних чисел. Подання звичайних дробів у вигляді десяткових і переведення із однієї форми в іншу. Відсотки, пропорції. Нескінченні неперіодичні десяткові дроби. Результати арифметичних операцій над ірраціональними і раціональними числами. Ірраціональність алгебраїчних коренів і логарифмів.

Числова пряма. Означення модуля числа, його геометрична інтерпретація і основні властивості. Степені з натуральними і цілими показниками і їх властивості. Корені n -го степеня, їх властивості. Степінь з раціональним

показником, його властивості. Поняття про степінь з ірраціональним показником.

ТЕМА 4. Елементи комбінаторики. Основні комбінаторні принципи (суми і добутку). Сполуки без повторень та з повтореннями, формули кількості сполук.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Функції, їх властивості і графіки.

ТЕМА 5. Означення функції, її властивості. Означення функції і її графіка. Природна область визначення функції. Множина значень функції. Обмежені і необмежені функції. Оборотні функції і особливості їх графіків. Парні, непарні функції, особливості їх графіків. Періодичні функції їх графіки. Елементарні методи дослідження функцій на зростання, спадання. Точки максимуму і мінімуму функцій. Найбільше і найменше значення функцій. Дослідження на існування максимуму, мінімуму і найбільшого, найменшого значень функцій. Опуклість, угнутість графіка функцій, точки перегину.

ТЕМА 6. Побудова графіків функцій. Перетворення графіків функцій. Побудова суми і добутку графіків функцій, їх композицій.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Тотожні перетворення алгебраїчних виразів. Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь, нерівностей та їх систем

ТЕМА 7. Математичні вирази і їх перетворення. Класифікація виразів. Поняття тотожності і тотожних перетворень. Тотожні перетворення раціональних виразів. Формули скороченого множення. Виділення повного квадрата. Розкладання тричлена на множники. Ділення многочлена з остачею. Теорема Безу.

Застосування метода невизначених коефіцієнтів для розкладання многочленів на множники і подання раціонального дробу у вигляді суми найпростіших. Розкладання многочленів на множники.

Тотожні перетворення виразів, що містять змінні під знаком модуля.

ТЕМА 8. Розв'язання раціональних рівнянь, нерівностей і їх систем. Числові рівності, нерівності, і їх властивості. Рівності і нерівності із змінними. Рівняння, нерівності і їх системи. Рівносильні рівняння і нерівності. Терми про рівносильні перетворення рівнянь і нерівностей.

Розв'язання рівнянь і нерівностей першого степеня. Розв'язання квадратних рівнянь і нерівностей. Теорема Вієта. Розв'язання квадратних рівнянь і нерівностей з параметрами. Метод інтервалів для розв'язання раціональних рівнянь і нерівностей. Розв'язання цілих і дробових рівнянь і нерівностей.

ТЕМА 9. Степенева функція. Тотожні перетворення ірраціональних виразів. Ірраціональні рівняння та нерівності. Узагальнення поняття степеневі функції. Тотожні перетворення ірраціональних виразів. Методи розв'язання ірраціональних рівнянь, нерівностей та їх систем.

ТЕМА 10. Рівняння та нерівності, що містять змінну під знаком модуля. Тотожні перетворення виразів, що містять змінну під знаком модуля. Розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять змінну під знаком модуля.

ТЕМА 11. Доведення нерівностей. Властивості числових нерівностей. Основні методи доведення нерівностей.

ТЕМА 12. Методи розв'язування лінійних та нелінійних систем рівнянь. Методи розв'язування лінійних систем рівнянь. Методи розв'язування нелінійних систем рівнянь. Однорідні та симетричні системи рівнянь.

ТЕМА 13. Задачі на складання рівнянь та нерівностей. Задачі на відсотки та числові залежності. Задачі на рух і роботу. Задачі на суміші.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ IV. Тотожні перетворення трансцендентних виразів. Методи розв'язування трансцендентних рівнянь, нерівностей та їх систем

ТЕМА 14. Показникові та логарифмічна функції. Тотожні перетворення логарифмічних та показникових виразів. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності. Показникова та логарифмічна функції. Логарифми та їх властивості. Тотожні перетворення логарифмічних та показникових виразів. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності.

ТЕМА 15. Тригонометричні функції числового аргументу. Тотожні перетворення тригонометричних функцій. Тригонометричні рівняння та нерівності. Тригонометричні функції числового аргументу. Тотожні перетворення тригонометричних виразів. Перетворення виразів, що містять змінну під знаком обернених тригонометричних функцій. Методи розв'язання тригонометричних рівнянь і нерівностей. Розв'язання рівнянь і нерівностей, що містять змінну під знаком обернених тригонометричних функцій.

3. Рекомендована література

Основна

1. Антонов Н.П., Выгодский М.Я. и др. Сборник задач по элементарной математике.- М.: Наука, 1968.-480 с.
2. Балан В.Г. та ін.. Функції та їх графіки на вступних іспитах. – К., 1998. – 248с.
3. Болтянский В.Г. и др. Лекции и задачи по элементарной математике. – М.: Наука. 1974.

4. Ваховский Е.Б., Рывкин А.А. Задачи по элементарной математике повышенной трудности. М.: Наука, 1969. -496 с.
5. Вересова Е.Е., Денисова Н.С., Полякова Т.Ц. Практикум по решению математических задач. – М.: Просвещение. 1979.
6. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.,1976.- 328 с.
7. Гальперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. – М.: Просвещение, 1986.-303 с.
8. Гурский И.П. Функции и построение графиков. – М.: Просвещение, 1968.-215 с.
9. Зайцев В.В. и др. Элементарная математика. – М.: Наука, 1974.
- 10.Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М., 1979.
- 11.Кушнир И. Шедевры школьной математики. Книга 1 – К.: АСТАРТА, 1995. – 578 с.
- 12.Кушнир И. Шедевры школьной математики. Книга 2 – К.: АСТАРТА, 1995. – 511 с.
- 13.Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1991. – 352 с.
- 14.Лось В.М., Тихієнко В.П. Математика: навчаємо міркувати. Розв'язування нестандартних задач: навч.посібник. – К: Кондор, 2005.– 312с.
- 15.Сивашинский И.Х. Элементарные функции и графики. – М.: Просвещение, 1968.-279 с.
- 16.Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. Пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989. – 252.с.
- 17.Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. Пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991. – 384.с.
- 18.Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Арифметика и алгебра. – М.: Наука, 1976.- 384с.

19. Яремчук Ф.П., Рудченко П. А. Алгебра и элементарные функции. Справочник. – К.: Наукова думка, 1987.-648 с.
20. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язання. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 208 с.

Допоміжна

1. Бородуля И.Т. Тригонометрические уравнения и неравенства.- М:Просвещение,1989.
2. Бевз Г.П. та ін. Довідник з елементарної математики.-Наукова думка. К.-1975.
3. Березин В.Н., Березина Л.Ю., Никольская И.Л. Сборник задач для факультативных и внеклассных занятий по математике.- М:Просвещение,1985.
4. Вересова Е.Е., Денисова Н.С. Практикум по решению математических задач.- М:Просвещение,1979.
5. Середкіна О. В. Задачник для абітурієнтів. –Харків, Торсінг, 2003.
6. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / Под ред. М.И. Сканави./-М.:Высшая школа. 1972.
7. Письменный Д.Т. Математика для старшеклассников.-АЙРИС РОЛЬФ.1996.
8. Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по алгебре / Под ред. З.И. Слепкань./-Харьков «Гимназия», 2003.
9. Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. Алгебра и начала анализа. / Под ред. З.И. Слепкань./- Харьков «Гимназия», 2003.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.mon.gov.ua> – Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України.
2. <http://intellect-invest.org.ua/> – Портал сучасних педагогічних ресурсів
3. <http://www.mathedu.ru/> – Математическое образование: прошлое и настоящее
4. <http://www.math.ru/lib/> – для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.
5. <http://www.alleng.ru/edu/math.htm> – Образовательные ресурсы Интернета – Математика
6. www.ega-math.narod.ru – «Математика, интересная для меня» (сайт Е.Г. Абрамочкина)
7. <http://pyrkovve.narod.ru/index.html> – Личный сайт Пыrkова Вячеслава.
8. <http://eek.diary.ru/p166990352.htm> –КНИЖНЫЕ ПОЛКИ СООБЩЕСТВА ЕЕК.DIARY

9. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> – – EqWorld / МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ / Учебники и другие книги по математике
10. http://lib.org.by/_djvu/M_Mathematics/ – Белорусская научная библиотека
11. <http://www.mccme.ru/free-books/> – МЦНМО / Свободно распространяемые издания
12. <http://ilib.mccme.ru/> – МЦНМО / ИНТЕРНЕТ БИБЛИОТЕКА
13. <http://gen.lib.rus.ec/> – Library Genesis
14. <http://ilib.mccme.ru/plm/> – Серия «Популярные лекции по математике»
15. <http://kvant.mccme.ru/> – Электронный архив журнала «Квант» (1970 – ...);
16. <http://www.vofem.ru/> – электронный архив журнала «Вестник опытной физики и элементарной математики» (1886–1917), заложившего традиции жанра в литературе на русском языке.
17. <http://www.mathesis.ru/books.php> – книги Одесского издательства «Mathesis», которое с 1904 по 1925 год выпускало удивительно интересные книги.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

колоквиум, залік, іспит.

5. Засоби діагностики успішності навчання:

- 1) усні опитування на практичних заняттях;
- 2) письмові контрольні роботи;
- 3) письмові екзаменаційні завдання.