

**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**  
**Фізико-математичний факультет**  
**Кафедра математики**

**Силабус навчальної дисципліни**  
**«ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА)»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	
<b>Спеціальність</b>	014 Середня освіта (Математика)	
<b>Освітньо-професійна програма (ОПП)</b>	Середня освіта (Математика, інформатика)	
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язковий освітній компонент професійної підготовки	
<b>Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.</b>	1 курс; 1 (перший) і 2 (другий) семестри	
<b>Обсяг дисципліни, семестровий контроль</b>	Кількість кредитів ЄКТС	6 кредитів ЄКТС
	Загальний обсяг годин	180 год.
	Кількість годин навчальних занять	90 год.
	Практичні заняття	90 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	90 год.
	Форма підсумкового контролю	заліки
<b>Інформація про викладача, що проводить практичні заняття.</b>	<b>Сморжевський Юрій Людвігович</b> , кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики E-mail: <a href="mailto:smorzhevsky2017@gmail.com">smorzhevsky2017@gmail.com</a> <b>Думанська Тетяна Володимирівна</b> , кандидат педагогічних наук E-mail: <a href="mailto:dumanska@kpnu.edu.ua">dumanska@kpnu.edu.ua</a>	
<b>Мова навчання</b>	Українська	
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=7776">https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=7776</a>	
<b>Анотація до курсу</b>	<p>Елементарна математика – це основи математики, що вивчаються переважно у закладах загальної середньої освіти. Одним із важливих завдань навчання елементарної математики (алгебри) є ознайомлення здобувачів вищої освіти з ідеями та методами шкільного й факультативного курсів математики, удосконалення вмінь розв'язувати шкільні задачі з математики рівня стандарту та профільного рівня, узагальнення та розширення знань студентів з алгебри, навчання майбутніх учителів математики комбінувати різні методи елементарної математики (алгебраїчні, геометричні, аналітичні), використовувати їх у нестандартних ситуаціях.</p>	
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	<p>Повторити, розширити, поглибити і систематизувати знання здобувачів вищої освіти з шкільних курсів алгебри, алгебри та початків математичного аналізу, які становлять основу для подальшої фундаментальної і фахової підготовки майбутнього вчителя математики.</p>	
<b>Пререквізити курсу</b>	Шкільний курс алгебри, алгебри та початків математичного аналізу.	
<b>Технічне й програмне забезпечення</b>	Аудиторія теоретичного навчання, проєктор, екран для проєктора, модульне об'єктно-орієнтоване динамічне середовище MOODLE, засоби відеокommунікації.	
<b>Компетентності, формуванню яких</b>	- Здатність формувати в учнів предметні (математика, інформатика) компетентності;	

<p><b>сприяє дисципліна.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики;</li> <li>- здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування;</li> <li>- здатність формувати і підтримувати належний рівень мотивації учнів до занять математикою та інформатикою.</li> </ul>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці;</li> <li>- володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики;</li> <li>- демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру;</li> <li>- уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики;</li> <li>- володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та конкурсів;</li> <li>- володіти технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів під час уроків і позаурочної роботи з математики з метою створення методичних умов, що забезпечують формування в учнів дослідницьких навичок;</li> <li>- виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку;</li> <li>- уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</li> </ul>
<p><b>Зміст навчальної дисципліни</b></p>	<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЧИСЛА. ВИРАЗИ. ФУНКЦІЇ.</b></p> <p><b>Тема 1. Обчислення. Арифметичні операції.</b> Числові множини. Арифметичні дії над звичайними, десятковими дробами. Правила дій над дійсними числами. Пропорції. Ціла та дробова частини числа. Властивості степенів з дійсними показниками. Поняття про комплексне число.</p> <p><b>Тема 2. Цілі вирази</b> Формули скороченого множення. Способи розкладання многочлена на множники. Розклад квадратного тричлена на лінійні множники. Подільність многочленів. Теорема Безу. Схема Горнера. Корені многочленів. Розклад на множники двочлена <math>x^n - a^n</math>. Біном Ньютона.</p> <p><b>Тема 3. Дробово-раціональні вирази</b> Раціональний дріб та його властивості. Скорочення раціональних дробів. Зведення раціональних дробів до спільного знаменника. Множення та ділення раціональних дробів. Піднесення раціонального дроби до цілого степеня. Перетворення раціональних виразів.</p> <p><b>Тема 4. Ірраціональні вирази</b> Модуль дійсного числа. Властивості модуля. Корінь <math>n</math>-го степеня. Найпростіші перетворення арифметичних коренів. Тотожність <math>\sqrt{a^2} =  a </math>. Тотожні перетворення ірраціональних виразів.</p> <p><b>Тема 5. Логарифмічні вирази</b></p>

Означення логарифма додатного числа. Властивості логарифмів. Логарифмування і потенціювання.

### **Тема 6. Функції та їх графіки**

Види функцій: лінійна, квадратична, степенева, обернено-пропорційна залежність, дробово-раціональна, показникова, логарифмічна. Властивості функцій. Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХНІ СИСТЕМИ.**

### **Тема 1. Цілі та дробово-раціональні рівняння**

Лінійні, квадратні, біквадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння, їх розв'язування. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта. Теорема, обернена до теореми Вієта. Розклад квадратного тричлена на лінійні множники. Цілі рівняння вищих степенів. Симетричні, зворотні рівняння. Зведення рівнянь вищих степенів до квадратних, біквадратних, неповних квадратних і лінійних рівнянь, де провідними є методи заміни змінної і розкладання на множники. Дробово-раціональні рівняння.

### **Тема 2. Рівняння з модулями**

Розв'язування рівнянь, що містять змінну під знаком модуля, методами: розкриття модуля за визначенням, метод інтервалів.

### **Тема 3. Ірраціональні рівняння**

Основні методи розв'язування ірраціональних рівнянь:

$$\sqrt{ax+b} \pm \sqrt{cx+d} = p, \text{ де } a, b, c, d, p \in \mathbb{R};$$

$$\sqrt{af(x)+b} \pm \sqrt{cf(x)+d} = p, \text{ де } a, b, c, d, p \in \mathbb{R};$$

$$\sqrt[3]{ax+b} \pm \sqrt[3]{cx+d} = p, \text{ де } a, b, c, d, p \in \mathbb{R};$$

$$\sqrt{ax+b+m\sqrt{cx+d}} \pm \sqrt{kx+p+n\sqrt{cx+d}} = l, \text{ де } a, b, c, d, k, l, m, n, p \in \mathbb{R};$$

Ірраціональні рівняння, розв'язування яких полягає у застосуванні формул скороченого множення. Ірраціональні рівняння, що містять спільний множник.

### **Тема 4. Логарифмічні рівняння**

Основні методи розв'язування логарифмічних рівнянь: введення нової змінної, потенціювання, зведення логарифмів до однієї основи.

### **Тема 5. Показникові рівняння**

Основні методи розв'язування показникових рівнянь: введення нової змінної, винесення спільного множника за дужки, ділення обох частин рівняння на один із степенів, метод логарифмування.

Показниково-степеневі рівняння.

### **Тема 6. Цілі та дробово-раціональні нерівності**

Лінійні нерівності. Квадратичні нерівності та довільні цілі нерівності вищих степенів. Метод інтервалів. Дробово-раціональні нерівності.

### **Тема 7. Ірраціональні нерівності**

Найпростіші ірраціональні нерівності. Метод рівносильних систем для окремих ірраціональних нерівностей.

### **Тема 8. Логарифмічні нерівності**

Властивості монотонності логарифмічної функції. Методи розв'язування логарифмічних нерівностей: потенціювання, заміни змінної (підстановки), аналіз області визначення,

зведення до еквівалентних систем.

### **Тема 9. Показникові нерівності**

Властивості монотонності показникової функції. Методи розв'язування показникових нерівностей: введення нової змінної, винесення спільного множника за дужки, ділення обох частин нерівності на один із степенів, метод логарифмування. Показниково-степеневі нерівності.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ**

### **Тема 1. Задачі на рух**

Задачі на зустрічний рух. Рух у протилежних напрямках. Рух в одному напрямі. Задачі на рух у водоймах.

### **Тема 2. Задачі на спільну роботу та планування**

Задачі на спільну роботу: обчислення невідомого часу роботи; шлях, пройдений тілами, що рухаються, розглядається як спільна робота; задачі на "басейн".

Задачі на планування: задачі, в яких потрібно визначити обсяг роботи, що виконується; задачі, де потрібно знайти продуктивність праці; задачі, в яких вимагають знайти час, витрачений на виконання запланованого обсягу роботи; задачі, в яких замість часу виконання деякої роботи дана кількість працівників.

### **Тема 3. Задачі на відсотки**

Знаходження відсотка від числа. Знаходження числа за його відсотком. Відсоткове відношення двох чисел. Задачі на суміші та сплави. Задачі на просте та складне нарахування відсотків.

### **Тема 4. Прогресії**

Арифметична прогресія. Властивості арифметичної прогресії. Геометрична прогресія. Властивості геометричної прогресії. Розв'язування задач прикладного змісту на прогресії.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ТРИГОНОМЕТРИЯ**

### **Тема 1. Тригонометричні вирази**

Радіанна міра кутів. Тригонометричні функції кута. Знаки тригонометричних функцій. Таблиця значень тригонометричних функцій. Перетворення виразів за допомогою: формул зведення; зв'язку між тригонометричними функціями одного кута; формул додавання, подвійного кута, пониження степеня, перетворення суми в добуток.

### **Тема 2. Тригонометричні функції**

Тригонометричні функції, їх властивості, графіки. Обернені тригонометричні функції.

### **Тема 3. Тригонометричні рівняння**

Найпростіші тригонометричні рівняння. Основні методи розв'язування тригонометричних рівнянь: розкладання на множники, заміни змінної (підстановки), введення допоміжного аргументу. Рівняння, що містять обернені тригонометричні функції.

### **Тема 4. Тригонометричні нерівності**

Найпростіші тригонометричні нерівності. Розв'язування тригонометричних нерівностей, що зводяться до найпростіших. Основні методи розв'язування тригонометричних нерівностей: метод розкладу на множники, метод заміни змінної (підстановки), універсальна тригонометрична підстановка.

### **Тема 5. Системи рівнянь та нерівностей**

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи нелінійних рівнянь. Системи логарифмічних та показникових рівнянь і нерівностей. Системи рівнянь з

	<p>модулями. Системи раціональних нерівностей з однією змінною. Системи ірраціональних нерівностей з однією змінною. Розв'язування систем тригонометричних рівнянь та нерівностей.</p>																																																								
<p><b>Політика курсу</b></p>	<p>Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання самостійної підготовки або завдання поточного та підсумкового контролю.</p> <p>Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється);</li> <li>– якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов'язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється).</li> </ul> <p>При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку залік виставляється автоматично.</p> <p>Самостійна робота включає теоретичне вивчення питань та відпрацювання практичних навичок передбачених програмним матеріалом, що стосуються тем навчальної дисципліни, які були розглянуті коротко, їх поглиблене вивчення за рекомендованою літературою,</p> <p>Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p>																																																								
<p><b>Система оцінювання та вимоги</b></p>	<p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p> <p><b>РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ: для заліку</b></p> <table border="1" data-bbox="624 1458 1449 2018"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Змістовий модуль 1 (50 балів)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поточний контроль</td> <td>МКР №1</td> <td><b>Разом</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Змістовий модуль 2 (50 балів)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поточний контроль</td> <td>МКР №2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> </tr> <tr> <td><b>Разом за I семестр</b></td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>100</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Змістовий модуль 3 (50 балів)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поточний контроль</td> <td>МКР №3</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Змістовий модуль 4 (50 балів)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поточний контроль</td> <td>МКР №4</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> </tr> <tr> <td><b>Разом за II семестр</b></td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>50</b></td> <td style="text-align: center;"><b>100</b></td> </tr> </table>	Змістовий модуль 1 (50 балів)				Поточний контроль		МКР №1	<b>Разом</b>	25		25	<b>50</b>	Змістовий модуль 2 (50 балів)				Поточний контроль		МКР №2		25		25	<b>50</b>	<b>Разом за I семестр</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	Змістовий модуль 3 (50 балів)				Поточний контроль		МКР №3		25		25	<b>50</b>	Змістовий модуль 4 (50 балів)				Поточний контроль		МКР №4		25		25	<b>50</b>	<b>Разом за II семестр</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Змістовий модуль 1 (50 балів)																																																									
Поточний контроль		МКР №1	<b>Разом</b>																																																						
25		25	<b>50</b>																																																						
Змістовий модуль 2 (50 балів)																																																									
Поточний контроль		МКР №2																																																							
25		25	<b>50</b>																																																						
<b>Разом за I семестр</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>																																																						
Змістовий модуль 3 (50 балів)																																																									
Поточний контроль		МКР №3																																																							
25		25	<b>50</b>																																																						
Змістовий модуль 4 (50 балів)																																																									
Поточний контроль		МКР №4																																																							
25		25	<b>50</b>																																																						
<b>Разом за II семестр</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>																																																						

Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівній 12.

Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Обрахунок результатів навчальної діяльності та рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється за такою формулою:

$$r = (0,05 \times \bar{r} + 0,4) \times r_{\max},$$

де  $\bar{r}$  – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях;

$r_{\max}$  – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля.

Модульні контрольні роботи №1, 2, 3, 4 містять по 5 завдань, кожне з яких оцінюється 5-ма балами. За відповіді на завдання бали нараховуються відповідно до таких критеріїв:

Бали	Критерії оцінювання
5	Студент розв'язав завдання правильно, завдання оформлено математично грамотно.
4,5	Студент розв'язав завдання правильно, але розв'язання оформлено не належним чином.
3,5-4	Студент розв'язав завдання правильно, але при розв'язуванні завдання допущені неточності, які не вплинули на розв'язок або незначно його спотворили.
2,5-3	Студент знає схему розв'язування завдання, але при його розв'язанні допускає грубі помилки або не може відновити той чи інший етап розв'язування.
1-2	Студентом зроблені певні спроби розв'язання завдання, в розв'язку є раціональні зерна, але завдання в цілому виконано неправильно, допущені грубі помилки
0	Розв'язок завдання відсутній

Модульну контрольну роботу, оцінену менше ніж на 15 балів, потрібно виконати повторно.

Контроль за самостійною роботою відбувається на практичних заняттях.

Семестровий залік за умови відсутності заборгованості виставляється за результатами поточного і модульного контролю.

### Рекомендована література

#### ОСНОВНА

1. Конет І.М. Вступні випробування з математики до вищих навчальних закладів, Рекомендовано Міністерством освіти і науки України. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2005. 160 с.
2. Смержевський Л.О., Липницька І.В. Дидактичні матеріали та тематичні перевірочні роботи для рівневого навчання. Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2002. 104 с.

#### ДОПОМІЖНА

1. Бондаренко М.Ф. та ін. Математика для вступників до вузів : навч. посібник. Харків : Компанія СМІТ, 2002. 1120 с.
2. Вишенський В.А. та ін. Українські математичні олімпіади. Київ : Вища школа, 1993. 415 с.

3. Гайштут О.Г., Литвиненко Г.М. Розв'язування алгебраїчних задач (посібник для вчителів). К.: Рад. шк., 1991. 224 с.
4. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В., Захарійченко Л.І., Школьна О.В. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань : у 2 ч. Ч. 1 : Різномірні завдання. 6-те вид., випр. Х. : Вид-во «Ранок», 2017. 496 с.
5. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В., Захарійченко Л.І., Школьна О.В. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань : у 2 ч. Ч. 2 : Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести. Х. : Вид-во «Ранок», 2017. 176 с.
6. Козира В.М. Математика: зовнішнє незалежне оцінювання : навчально-методичний посібник. Тернопіль : Астон, 2020. 384 с.
7. Прус А.В., Швець В.О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во «Рута», 2016. 468 с.