

МАТЕМАТИКА ПРИБУТКІВ

Програма курсу за вибором для учнів 10–11 класів економічного профілю

Автор: *Желтуха Тетяна Валентинівна, учитель математики Криворізького Жовтневого ліцею Криворізької міської ради Дніпропетровської області*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасне життя — своєрідна економічна школа. Кожна людина повинна вміти аналізувати різні життєві ситуації та фінансові проблеми, знаходити способи їх вирішення. Ми часто чуємо про інвестиції, кредити, фонди. Для того щоб бути економічно грамотною людиною, необхідно бути обізнаним у вищеназваних поняттях. Отже, виховання економічної грамотності та економічної активності учнів у процесі навчання математики є одним із найактуальніших завдань, що стоять перед учителем сучасної школи.

В умовах становлення і розвитку ринкових відносин в Україні, коли дедалі більшого значення набуває використання у фінансовій сфері чеків, векселів, облігацій, акцій, виникає потреба у підготовці майбутніх економістів з методики фінансових розрахунків.

Сьогодні в кожного з нас виникають питання: «Де взяти гроші?», «Куди вкласти гроші?». Кожній сучасній людині необхідно знати основні принципи та механізм функціонування банківської системи. Від того, як глибоко будуть засвоєні ці знання, значною мірою залежатиме майбутній успіх і дохід, оскільки рано чи пізно кожному все одно доведеться зіткнутися з банківською системою.

У школах Європи і Америки курс фінансової математики є невід'ємною частиною загального курсу математики, орієнтованого на навчальні заклади економічного профілю, а в Україні цей курс викладається лише в деяких вищих і загальноосвітніх навчальних закладах. Якщо Україна прагне працювати в умовах ринкової економіки, то їй необхідно якомога швидше ставати на стійкі рейки цивілізованого бізнесу, а його основи потрібно закладати ще у школі. Тільки в умовах безперервної економічної освіти наші учні зможуть у майбутньому стати повноправними партнерами бізнесменів будь-якої країни світу.

Програму курсу складено на основі програм факультативних курсів «Основи фінансової математики та математичної економіки» ліцею № 100 «Поділ» м. Києва [15] та «Фінансова математика» (автор В. В. Бицюра) [2], навчальних посібників [11], [3], [18], [5]. Як додатковий матеріал для розв'язування задач можна використати посібники [16], [12], [13], [7], [6], [9]. Програма пройшла апробацію в Криворізькому Жовтневому ліцеї Криворізької міської ради Дніпропетровської області.

Курс призначений для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів і розрахований на 70 годин (1 година на тиждень).

Мета курсу — ознайомлення учнів з можливими методами застосування шкільного курсу математики до розв’язування прикладних задач у сфері фінансів, бізнесу та економіки. Особливу увагу при вивченні курсу приділено виконанню практичних робіт, зміст яких зазначений наприкінці кожної теми.

У курсі розглядаються задачі, які розв’язуються алгебраїчними методами і базуються на вміннях користуватися розрахунковими формулами, виконувати аналіз елементарних функцій і розв’язувати рівняння, нерівності та їх системи, що передбачено шкільним курсом математики.

Основні завдання курсу:

- формувати глибокі знання про найважливіші категорії фінансової математики, такі як відсоток, дисконт, вексель, ануїтети (періодичні платежі), відрахування, курс акції, амортизація тощо;
- формувати уміння розраховувати банківські відсотки та платежі, складати графік періодичних виплат за кредитом;
- навчити досліджувати зміну фінансових показників і виявляти причини цих змін; приймати обґрунтовані рішення про вигідність вкладення грошей або одержання кредиту;
- формувати уявлення про етапи розв’язування задач економічного характеру, можливості застосування математики в цьому процесі, що, в свою чергу, сприятиме усвідомленню учнями того, що математика — це не просто абстрактна наука, а й засіб, який дозволяє розв’язувати задачі з практики господарського життя.

Задачі економічного змісту є цікавим і корисним математичним матеріалом, який вимагає вільного володіння шкільним курсом математики, здатності логічно й чітко мислити, вміння знайти правильний хід розв’язання. Все це необхідно майбутнім фінансистам, менеджерам, економістам, а також всім, хто бажає стати економічно освіченою людиною.

**ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ**

10 КЛАС (35 год, 1 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
6	I. Прості відсотки та дисконт Відсотки. Види задач на відсотки. Види відсоткових ставок. Простий відсоток. Поточна та майбутня вартість грошей.	Учень (учениця): • <i>знає:</i> – поняття «простий відсоток», «початкова вартість грошей», «майбутня вартість грошей»;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Простий дисконт. Дисконтний і відсотковий вексель. Облік векселів. Визначення терміну позики і величини відсоткової ставки. Обмін валюти і нарощування відсотків.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження ринку банківських послуг в регіоні (місті). • Моделююча вправа «Вкладання грошей в банк». • Ділова гра «Отримай кредит в банку». • Моделююча вправа «Облік векселів». • Диспут «Куди краще вкласти гроші». 	<p>«простий дисконт», «дисконтний вексель», «відсотковий вексель»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні позначення у фінансовій математиці; – два види доходів в операції нарощування з конвертацією валют: зміна курсу валюти і нарощування відсотків; • <i>уміє</i>: – знаходити простий відсоток, початкову та майбутню вартість грошей; простий дисконт; – визначати термін позики і величину відсоткової ставки; – розрізняти дисконтний і відсотковий векселі; – вести облік векселів; – визначати, в якій валюті вкладення грошей є вигіднішим — в іноземній чи в національній, якщо задані поточний і майбутній курси валют.
8	<p>II. Складні відсотки</p> <p>Постановка задачі на складний відсоток. Конверсійний період і відсоткова ставка. Основна формула складного відсотка. Порівняння зростання суми за простим і складним відсотком. Нарощування відсотків декілька разів на рік. Номінальна та ефективна ставка відсотка. Дисконтування за складним відсотком. Визначення терміну позики і величини відсоткової ставки. Неперервне нараховування відсотків.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i>: – постановку задачі на складний відсоток; – що таке конверсійний період і відсоткова ставка; – основну формулу складного відсотка; – що чим частіше нараховуються відсотки, тим швидше накопичується сума грошей; – чим відрізняються номінальна ставка відсотка від ефективної;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Формула нарахування складного відсотка за умови зміни ставок відсотка через певні проміжки часу.</p> <p>Екскурсія до банку.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделююча вправа «Вкладення грошей на довгий строк». • Моделююча вправа «Де вигідніше брати кредит». • Моделююча вправа «Що буде, якщо боржник не поверне гроші». • Ділова гра «Зміна відсоткової політики банку». 	<ul style="list-style-type: none"> – як розраховується початкова та майбутня вартість грошей для дробових періодів часу; – формулу неперервного нарахування відсотків; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – розрізняти задачі на простий і складний відсотки; – наводити життєві приклади, в яких моделюються нарахування відсоткових платежів; – використовувати в розрахунках основну формулу складного відсотка; – знаходити початкову вартість і складний дисконт; початкову та майбутню вартість грошей для дробових періодів часу; – приймати обґрунтовані рішення щодо вигідності вкладення грошей або одержання кредиту; – визначати термін позики і величину відсоткової ставки; – розраховувати поточну та кінцеву суми за умови зміни відсоткової ставки через певні проміжки часу.
5	<p>III. Фінансова еквівалентність відсоткових ставок і платежів</p> <p>Еквівалентні відсоткові ставки. Датовані суми. Серії датованих сум. Правило еквівалентності. Еквівалентні серії платежів. Рівняння еквівалентності.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає:</i> <ul style="list-style-type: none"> – умову еквівалентності відсоткових ставок; – що називається датованою сумою; – властивості датованих сум; – правило еквівалентності; – рівняння еквівалентності;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделююча вправа «Рівно-сильні платежі». • Моделююча вправа «Зміна умов контракту». 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – розраховувати еквівалентні відсоткові ставки за різних умов нарахування; – знаходити еквівалентні відсоткові ставки з різними періодами конверсії; – застосовувати властивості датованих сум під час розв'язування задач; – застосовувати правило і рівняння еквівалентності під час розв'язування задач.
8	<p>IV. Прості ануїтети (періодичні платежі)</p> <p>Ануїтет, ануїтетні зобов'язання. Початкова та майбутня вартість простого ануїтету. Визначення суми періодичних платежів ануїтету. Визначення строку виплати періодичних платежів. Визначення відсоткової ставки за періодичними платежами. Купівля товарів у розстрочку, внесення страхових платежів, сплата ренти, амортизація основних фондів.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розробка плану погашення боргу відповідно до умов фінансової угоди. • Аналіз ефективності (дохідності) фінансових операцій для кредитора. • Ділова гра «Купівля товарів у розстрочку». • Моделююча вправа «Страховання автомобіля». 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає:</i> <ul style="list-style-type: none"> – суть поняття «ануїтет»; – що таке початкова та майбутня вартість простого ануїтету; – приклади ануїтетів: купівля товарів у розстрочку, внесення страхових платежів, сплата ренти, амортизація основних фондів тощо; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – відрізнити ануїтети від простого та складного відсотка; – розраховувати початкову та майбутню вартість простого ануїтету; – визначати суму періодичних платежів ануїтету; строк виплати періодичних платежів; відсоткову ставку за періодичними платежами.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
8	<p>V. Розподіл ресурсів</p> <p>Розподіл ресурсів. Застосування лінійної алгебри до визначення розподілу ресурсів, норм витрат сировини тощо.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделююча вправа «Я — підприємець». • Ділова гра «Прибуток фірми». • Моделююча вправа «Вартість продукції». 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>має уявлення:</i> <ul style="list-style-type: none"> – про економічні залежності; – розподіл ресурсів; – витрати сировини; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – розраховувати витрати сировини; загальну вартість продукції; – обчислювати прибуток виробництва.

11 КЛАС (35 год, 1 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
8	<p>VI. Балансовий аналіз. Моделі обміну</p> <p>Балансовий аналіз. Модель Леонт'єва. Багатогалузева економіка. Валовий обсяг продукції. Вартісний міжгалузевий баланс. Основна задача міжгалузевого балансу. Лінійна модель обміну. Міжнародна модель торгівлі. Структурна матриця торгівлі.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделююча вправа «Багатогалузева економіка». • Моделююча вправа «Балансовий звіт». 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>має уявлення:</i> <ul style="list-style-type: none"> – про багатогалузову економіку; – модель Леонт'єва; – балансовий аналіз; – валовий обсяг продукції; – вартісний міжгалузевий баланс; – основну задачу міжгалузевої економіки; – лінійну модель обміну; – міжнародну модель торгівлі; – структурну матрицю торгівлі; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – складати модель Леонт'єва; – обчислювати балансовий аналіз; – розраховувати основну задачу міжгалузевої економіки.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	<p>VII. Функції, що використовуються в економіці</p> <p>Застосування функцій в економіці. Функція корисності. Функція витрат. Виробнича функція. Функція попиту, використання та пропозиції.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • має уявлення про застосування функцій в економіці; • знає поняття: <ul style="list-style-type: none"> – функція корисності; – функція витрат; – виробнича функція; – функція попиту, використання та пропозиції; • уміє: <ul style="list-style-type: none"> – розрізняти економічні функції; – знаходити певні економічні функції.
6	<p>VIII. Витрати виробництва</p> <p>Продуктивність праці. Граничні витрати виробництва. Співвідношення між середнім та граничним прибутком. Еластичність функції та її застосування, її економічний зміст. Еластичність попиту.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження еластичності попиту в регіоні (місті). • Ділова гра «Попит і пропозиції». • Складання розкладу граничних і середніх виплат. • Моделююча вправа «Визначення еластичності попиту». 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • знає: <ul style="list-style-type: none"> – поняття продуктивності праці; граничних витрат виробництва; граничного та середнього прибутку; еластичності функції та її застосування, її економічний зміст; еластичності попиту; – співвідношення між середнім та граничним прибутком; • уміє визначати: <ul style="list-style-type: none"> – продуктивність праці; – граничні витрати виробництва; – граничний та середній прибуток; – еластичність функції; – співвідношення між середнім та граничним прибутком; – еластичність попиту.
5	<p>IX. Випуск товарів</p> <p>Економічна інтерпретація теореми Ферма. Оптимальний рівень випуску товарів.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • знає: <ul style="list-style-type: none"> – економічну інтерпретацію теореми Ферма;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Закон спадного прибутку. Закон спадної корисності.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження випуску певних товарів в Україні або регіоні (місті). • Моделююча вправа «Прибуток і користь». 	<ul style="list-style-type: none"> – поняття «оптимальний рівень випуску товарів»; – закон спадного прибутку; – закон спадної корисності; • <i>уміє використовувати:</i> – економічну інтерпретацію теореми Ферма; – поняття оптимального рівню випуску товарів; – закон спадного прибутку; – закон спадної корисності.
5	<p>X. Виробничі функції. Обсяг продукції</p> <p>Виробничі функції. Обсяг продукції за певний проміжок часу. Коефіцієнт Джинні. Крива Лоренца. Час виготовлення товару в період засвоєння.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження виробничих функцій підприємств міста. • Моделююча вправа «Період засвоєння товару». • Ділова гра «Розподіл прибутків». • Моделююча вправа «Дисконтування». • Розрахунок обсягів виготовленої продукції. 	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i> види виробничих функцій; • <i>має уявлення:</i> – про обсяг продукції за певний проміжок часу; – коефіцієнт Джинні; – криву Лоренца; – виготовлення товару в період засвоєння; • <i>уміє:</i> – знаходити та пояснювати види виробничих функцій; – обчислювати обсяг продукції за певний проміжок часу; – обчислювати коефіцієнт Джинні; – будувати криву Лоренца; – знаходити середній час виготовлення товару в період засвоєння.
8	<p>XI. Макроекономічна динаміка</p> <p>Задачі макроекономічної динаміки. Модель природного росту. Конкурентний ринок.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>має уявлення:</i> – про задачі макроекономіки; – конкурентний ринок;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Монопольний ринок. Коефіцієнт капіталоемності. Ефективність реклами. Визначення залежностей між собівартістю та зовнішніми умовами.</p> <p>Практичні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження елементів ринків міста. • Моделююча вправа «Реклама». • Ділова гра «Внесок капіталу». • Розрахунок залежності між собівартістю та зовнішніми умовами. 	<ul style="list-style-type: none"> – монопольний ринок; – коефіцієнт капіталоемності; – ефективність реклами; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – знаходити елементи ринків; – обчислювати коефіцієнт капіталоемності; – обчислювати ефективність реклами; – знаходити залежності між собівартістю та зовнішніми умовами.
1	Підсумкове заняття	

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г. П. Алгебра: Підручник для 7–9 класів. — К.: Школяр, 2002.
2. Бицюра В. В. Програма факультативного курсу «Фінансова математика» // Математика в школі.— 1999.— № 6.
3. Вайнтрауб М. А., Стрельченко О. С., Стрельченко І. Г. Фінансова математика: Навчальний посібник. — К.: ТОВ «Арт-програми», 2002.
4. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера.— М.: ЮНИТИ, 2002.
5. Высшая математика: Сборник задач / Х. И. Гаврильченко, А. Ф. Кривой, П. С. Кропивянский и др.; Под ред. П. Ф. Овчинникова.— К.: Вища школа, 1991.
6. Горленко Г. О. Методичний посібник для вчителя до Збірника задач з економіки.— 2-ге вид.— Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003.
7. Збірник задач з економіки: Навч. посіб. для учнів 10–11 кл. загальноосвіт. навч. закл. з поглиб. вивч. економіки / Упоряд. Г. О. Горленко.— 3-тє вид., доп. і перероб.— Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003.
8. Зінченко Л. В. Задачі на відсотки // Математика в школах України.— 2004.— № 11 (59) (квітень).
9. Латер Ю. С., Ящишина І. В. Збірник самостійних робіт з економіки для 10–11 класів загальноосвітніх закладів.— Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002.

10. Липовик В. В. Вища математика для економістів. Навчальний посібник.— Кривий Ріг, 2006.
11. Медведев Г. А. Начальный курс финансовой математики: Учеб. пособие.— М.: ТОО «Острожье», 2000.
12. Мицкевич А. А. Сборник заданий по экономике: Для учащихся 9–11 кл.: В 3 кн.— Кн. 1. Задачник по микроэкономике.— М.: Вита-Пресс, 2001.— 462 с.
13. Мицкевич А. А. Сборник заданий по экономике с решениями: Пособие для преподавателей: В 3 кн. — Кн. 1. Задачник по микроэкономике с решениями.— М.: Вита-Пресс, 2001.
14. Пінчук О. Математика в економіці. Навчальний посібник для учнів і вчителів. // Математика.— 2005.— № 25 (325) (липень).
15. Програма факультативного курсу «Основи фінансової математики та математичної економіки» ліцею № 100 «Поділ» // Математика в школі.— 1998.— № 3.
16. Уолш Кьяран. Ключові фінансові показники. Аналіз та управління розвитком підприємства: Пер. з англ.— К.: Всеувито; Наукова думка, 2001.
17. Цыпкин А. Г. Справочник по методам решения задач по математике.— М.: Наука, 1989.
18. Четыркин Е. М. Финансовая математика: Учебник.— М.: Дело, 2001.