

# ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

**Програма курсу за вибором для учнів 10 класів економічного профілю**

*Автори: Франчук Тетяна Іванівна, вчитель математики Старокостянтинівського ліцею м. Старокостянтинів Хмельницької області;*

*Шевчук Ніна Володимирівна, вчитель математики Старокостянтинівського ліцею м. Старокостянтинів Хмельницької області*

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Курс за вибором «Економіко-математичне моделювання» призначений для учнів 10 класу економічного профілю. Програма курсу розширює і доповнює коло задач економічного змісту, передбачених програмою з математики, а тому дозволить учням не лише поглибити знайомство з прикладними математичними задачами, а й успішно продовжити навчання у вищих навчальних закладах економічного профілю.

**Мета курсу** — формування знань, умінь та навичок учнів, необхідних для успішного вивчення профільних дисциплін у школі III ступеня, навчання у вищих навчальних закладах економічного профілю, успішної майбутньої професійної діяльності.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких **завдань**:

- формування в учнів усвідомлених математичних знань, необхідних для повноцінного життя в сучасному суспільстві;
- формування в учнів елементів економічної грамотності засобами математики;
- оволодіння учнями системою економіко-математичних знань, умінь і навичок, достатніх для успішного вивчення інших профільних предметів і забезпечення неперервності освіти;
- формування життєвих і соціально-ціннісних компетентностей учнів, їх економічне та громадянське виховання;
- формування позитивних рис сучасної, самодостатньої, конкурентоспроможної особистості.

Змістове наповнення програми курсу реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування необхідного досвіду щодо застосування математики в реальному житті, передусім у сфері підприємництва, фінансів та економіки. Оскільки методи розв'язування прикладних задач зі сфери фінансів, підприємництва та економіки спираються на вивчений у курсі математики матеріал, то вивчення даного курсу сприятиме не лише формуванню в учнів елементів економічної грамотності, їх профільній орієнтації, а й кращому засвоєнню власне математичних знань.

Курс розрахований на 35 годин навчального часу і передбачає вивчення таких тем, як «Загальні відомості про економіко-математичне моделювання», «Прогресії та математика фінансів», «Функції, рівняння і нерівності в задачах цінового та маркетингового аналізу», «Лінійні нерівності з двома змінними та задачі лінійного програмування».

При вивченні курсу доцільно застосовувати різноманітні організаційні форми — лекції та практичні заняття, міні-проекти та ділові ігри, лабораторні практикуми з використанням комп'ютерної техніки і т. д. Учитель може змінювати розподіл годин на вивчення тієї чи іншої теми, змістове наповнення та порядок вивчення тем залежно від рівня підготовки учнів та свого досвіду.

### РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

| № з/п | Тема  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Загальні відомості про економіко-математичне моделювання                    | 5               |
| 2     | Прогресії та математика фінансів  | 11              |
| 3     | Функції, рівняння і нерівності в задачах цінового та маркетингового аналізу | 8               |
| 4     | Лінійні нерівності з двома змінними та задачі лінійного програмування       | 10              |
| 5     | Підсумкове заняття  | 1               |
|       | РАЗОМ   | 35              |

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

| К-сть годин | Зміст навчального матеріалу  | Навчальні досягнення учнів   |
|-------------|--|--|
| 5           | <p><b>Тема 1. Загальні відомості про економіко-математичне моделювання</b></p> <p>Поняття математичної та економічної моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Приклади економіко-математичних моделей.</p> <p>Елементи економічної моделі, що описуються математично (змінні, константи, рівняння, нерівності тощо). Складання найпростіших економіко-математичних моделей, їх класифікація за призначенням та характером математичних об'єктів.</p> <p>Розв'язування текстових задач економічного змісту за допомогою рівнянь та їх систем.</p> | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– що таке математична та економічна моделі;</li> <li>– етапи економіко-математичного моделювання;</li> <li>– основні економічні змінні та їх суть (ціна, кількість попиту, кількість пропозиції, прибуток, витрати, дохід, використання капіталу, використання робочої сили);</li> </ul> </li> <li>• <i>наводить приклади</i> економіко-математичних моделей;</li> <li>• <i>складає</i> математичну модель (рівняння, систему рівнянь, з обмеженнями на введені змінні) за конкретною економічною ситуацією;</li> </ul> |

| К-сть годин | Зміст навчального матеріалу   | Навчальні досягнення учнів  |
|-------------|---|---|
|             | Створення міні-проектів «Економіко-математична модель».   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язує текстові задачі економічного змісту за допомогою рівнянь та їх систем;</li> <li>• класифікує економіко-математичні моделі за призначенням і характером математичних об'єктів.</li> </ul>   |
| 11          | <p><b>Тема 2. Прогресії та математика фінансів</b></p> <p>Поняття відсотка. Відсоткові розрахунки. Основні типи задач на відсотки.</p> <p>Арифметична прогресія та прості відсотки на капітал. Геометрична прогресія та складні відсотки на капітал.</p> <p>Математика фінансів. Рахунки накопичення, розрахунки ренти, погашення боргу.</p> <p>Різницеві рівняння та їх розв'язок. Різницеві рівняння в математиці фінансів. Складання та розв'язування різницевих рівнянь. Інтерпретація їх розв'язків.</p> <p>Домашня розрахункова робота.</p> | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– найпростіші математичні моделі нарахування простих та складних відсотків;</li> <li>– що таке різницеве рівняння, його порядок та розв'язок;</li> </ul> </li> <li>• <i>проводить</i> відсоткові розрахунки;</li> <li>• <i>уміє</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати означення, властивості та формули обчислення сум членів прогресій для проведення відсоткових розрахунків (обчислення загальної суми накопиченого рахунку, розрахунку ренти, погашення боргу);</li> <li>– записувати за змістом задачі різницеві рівняння, їх розв'язки, на їх основі давати відповіді на поставлені в задачі питання.</li> </ul> </li> </ul> |
| 8           | <p><b>Тема 3. Функції, рівняння і нерівності в задачах цінового та маркетингового аналізу</b></p> <p>Задачі на складання рівнянь, що описують зв'язки між кількістю та ціною. Рівняння стану та рівноваги.</p>  | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i>, що таке: <ul style="list-style-type: none"> <li>– задачі цінового та маркетингового аналізу;</li> <li>– рівняння стану та рівняння рівноваги;</li> <li>– рівняння попиту та пропозиції, ціни та доходу;</li> </ul> </li> </ul>  |

| К-сть годин | Зміст навчального матеріалу   | Навчальні досягнення учнів   |
|-------------|---|--|
|             | <p>Рівняння попиту та пропозиції, ціни та доходу, їх геометрична інтерпретація.</p> <p>Задачі цінового та маркетингового аналізу. Визначення економічних показників (точки незбитковості, точки рівноваги, проміжки збитків та доходів тощо) на основі аналізу графіків та дослідження властивостей відповідних функцій. Розв'язування задач.</p> <p>Практична робота «Розв'язування задач цінового та маркетингового аналізу».</p>       | <p>– точка незбитковості та точка рівноваги, проміжки збитків та доходів, поріг прибутку;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>будує</i> графіки попиту та пропозиції, ціни та доходу за заданими рівняннями;</li> <li>• <i>аналізує</i> функції попиту та пропозиції залежно від зміни тангенса кута їх нахилу;</li> <li>• <i>графічно та аналітично визначає</i> точку рівноваги, точку незбитковості, проміжки збитків та доходів;</li> <li>• за даними економічними показниками <i>визначає</i> рівняння (функції) ціни, доходу, витрат, попиту, пропозиції тощо, на основі їх властивостей та графіків <i>визначає</i> інші економічні показники, <i>робить відповідні висновки</i> щодо оцінки економічної ситуації.</li> </ul> |
| 10          | <p><b>Тема 4. Лінійні нерівності з двома змінними та задачі лінійного програмування</b></p> <p>Лінійні нерівності з двома змінними, зображення їх розв'язків на координатній площині. Геометрична інтерпретація розв'язків системи нерівностей з двома змінними.</p> <p>Задачі лінійного програмування. Допустимі та оптимальні розв'язки задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.</p> | <p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i>, що таке задача лінійного програмування, її допустимий та оптимальний розв'язок;</li> <li>• <i>уміє</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>– зображувати в координатній площині розв'язки лінійної нерівності з двома змінними та системи лінійних нерівностей з двома змінними;</li> <li>– знаходити допустимі та оптимальні розв'язки задач лінійного програмування графічним методом;</li> </ul> </li> </ul>  |

| К-сть годин | Зміст навчального матеріалу   | Навчальні досягнення учнів   |
|-------------|---|--|
|             | Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою табличного процесора MS Excel.<br>Практична робота «Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою табличного процесора MS Excel».<br>Семінарське заняття «Інші методи розв'язування задач лінійного програмування». | – знаходити допустимі та оптимальні розв'язки задачі лінійного програмування за допомогою табличного процесора MS Excel. |
| 1           | <b>Підсумкове заняття</b><br>Конференція «Економіко-математичне моделювання: необхідність, доцільність, ефективність, перспективність».   |  |

### ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ

| Номер заняття   | Дата | Тема та зміст заняття   |
|---|------|---|
| <b>I семестр</b>  |      |   |
| <b>Тема 1. Загальні відомості про економіко-математичне моделювання (5 год)</b> |      |   |
| 1   |      | Поняття математичної та економічної моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Приклади економіко-математичних моделей   |
| 2–3   |      | Елементи економічної моделі, що описуються математично (змінні, константи, рівняння, нерівності тощо). Складання найпростіших економіко-математичних моделей, їх класифікація за призначенням та характером математичних об'єктів |
| 4   |      | Розв'язування текстових задач економічного змісту за допомогою рівнянь та їх систем   |
| 5   |      | Захист міні-проектів «Економіко-математична модель»   |

| Номер заняття  | Дата | Тема та зміст заняття  |
|--|------|--|
| <b>Тема 2. Прогресії та математика фінансів (11 год)</b>   |      |  |
| 6  |      | Поняття відсотка. Відсоткові розрахунки. Основні типи задач на відсотки. Практикум з розв'язування задач   |
| 7  |      | Арифметична прогресія та прості відсотки на капітал  |
| 8  |      | Геометрична прогресія та складні відсотки на капітал   |
| 9  |      | Математика фінансів. Рахунки накопичення   |
| 10   |      | Математика фінансів. Розрахунки ренти  |
| 11   |      | Математика фінансів. Погашення боргу   |
| 12   |      | Різницеві рівняння та їх розв'язок   |
| 13   |      | Різницеві рівняння в математиці фінансів   |
| 14–15  |      | Складання та розв'язування різницевих рівнянь. Інтерпретація їх розв'язків   |
| 16   |      | Захист домашньої розрахункової роботи. Тестова перевірка знань   |
| <b>II семестр</b>  |      |  |
| <b>Тема 3. Функції, рівняння і нерівності в задачах цінового та маркетингового аналізу (8 год)</b> |      |  |
| 17   |      | Задачі на складання рівнянь, що описують зв'язки між кількістю та ціною. Рівняння стану та рівноваги   |
| 18–19  |      | Рівняння попиту та пропозиції, ціни та доходу, їх геометрична інтерпретація  |
| 20–21  |      | Задачі цінового та маркетингового аналізу. Визначення економічних показників (точки незбитковості, точки рівноваги, проміжки збитків та доходів, тощо) на основі аналізу графіків та дослідження властивостей функцій попиту та пропозиції, ціни та доходу |
| 22–23  |      | Розв'язування задач  |
| 24   |      | Практична робота «Розв'язування задач цінового та маркетингового аналізу»  |
| <b>Тема 4. Лінійні нерівності з двома змінними та задачі лінійного програмування (10 год)</b>      |      |  |
| 25   |      | Лінійні нерівності з двома змінними, зображення їх розв'язків на координатній площині  |

| Номер заняття             | Дата | Тема та зміст заняття  |
|---------------------------|------|--|
| 26–27                     |      | Геометрична інтерпретація розв'язків системи нерівностей з двома змінними  |
| 28                        |      | Задачі лінійного програмування. Допустимі та оптимальні розв'язки задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування |
| 29–30                     |      | Розв'язування задач лінійного програмування  |
| 31                        |      | Ділова гра «Захист ідеї знаходження оптимального розв'язку задачі лінійного програмування»   |
| 32                        |      | Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою табличного процесора MS Excel   |
| 33                        |      | Практична робота «Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою табличного процесора MS Excel»  |
| 34                        |      | Семінарське заняття «Інші методи розв'язування задач лінійного програмування»  |
| <b>Підсумкове заняття</b> |      |  |
| 35                        |      | Конференція «Економіко-математичне моделювання: необхідність, доцільність, ефективність, перспективність»  |

### ЛІТЕРАТУРА

1. Барковський В. В., Барковська Н. В. Вища математика для економістів: Навчальний посібник.— 4-те вид., перероб. та доп.— К.: Центр навчальної літератури, 2005.— 448 с.
2. Бугір М. К. Математика для економістів: Посібник.— К.: Видавничий центр «Академія», 2003.— 520 с.
3. Шапіро Г. Т., Доусон Дж., Антел Г. Прикладна економіка: Посібник для загальноосвітніх навчальних закладів (10–11 класи).— К.: АртЕк, 2000.— 224 с.
4. Пінчук О. Математика в економіці. Навчальний посібник для учнів і вчителів // Математика.— 2005.— № 25 (325) (липень).
5. Стрельченко О. С., Стрельченко І. Г. Фінансова математика: Навч. посіб. для шк. (кл.) екон. профілю.— К.: Пед. преса, 1999.— 104 с.