

ОСНОВИ ЛОГІКИ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ, ЛІНГВІСТИЦІ, КРИПТОГРАФІЇ, ПРОГРАМУВАННІ

Програма факультативного курсу для учнів 8–9 класів
Ліцею інформаційних технологій
при Дніпропетровському національному університеті

Автор: *Ентін Йосип Абрамович, учитель інформатики Ліцею інформаційних технологій при Дніпропетровському національному університеті*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Логіка є древньою і завжди актуальною наукою, немає таких наукових дисциплін, до яких вона не мала б відношення. Але в сучасній загальній середній освіті вона ще не зайняла гідне місце.

Даний курс є спробою сформуванню в учнів уявлення про основні засоби логіки та можливості її застосування в різних галузях знань. Вивчення логіки, оволодіння її методами — це розвиток мислення. Саме це і є **метою курсу**, яка досягається шляхом доповнення теоретичних основ прикладами та задачами.

Основні завдання курсу:

- ознайомлення учнів з основами формальної та математичної логіки, їх методами;
- ознайомлення учнів із можливостями використання методів логіки для розв'язування задач із різних галузей знань, коли ці методи в умовах обмеженої інформації дозволяють значно скоротити шлях до розв'язку задачі: аналізу особливостей сучасної макроекономічної ситуації, перекладу текстів із незнайомих мов, кодування та декодування текстів;
- розв'язування задач логіки засобами програмування.

Запропонований курс передбачає поглиблення теоретичної бази знань у галузі формальної та математичної логіки; відпрацювання практичних навичок розв'язування задач із використанням засобів логіки.

Теоретична база знань: алгебра, основи формальної та математичної логіки — все в межах шкільного курсу.

Практичні навички: вміння застосовувати методи логіки до розв'язування задач із різних галузей знань та програмувати розв'язування задач логіки.

Міжпредметні зв'язки: успішне засвоєння задач цього курсу вимагає глибоких знань з математики, насамперед алгебри. Як видно з назви курсу, він стосується проблем мовознавства, економіки, математики, програмування. Тому впровадження цього курсу вимагає певної загальної освіченості та ерудованості учнів.

Програмне забезпечення курсу: достатньо мов програмування Free Pascal, Delphi (операційна система Windows).

Програма курсу передбачає роботу з комп'ютером або розв'язування задач учнями на багатьох заняттях. Тому недоцільно поділяти заняття на лекційні та практичні — вони, як правило, є комбінованими.

Курс розрахований на 70 годин. Програма подана в табличній формі і містить розподіл основних тем курсу за годинами, зміст навчального матеріалу та вимоги до навчальних досягнень учнів. Оскільки всі заняття розписано по парах (2 години один раз на два тижні), календарний план практично такий самий, як і тематичний, — до нього слід додати тільки дати проведення занять.

ПОГОДИННЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ, ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

(усього 70 год; 8 тематичних заліків; 8 тематичних оцінювань)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
8 КЛАС (32 год)		
Тема 1. Вступ. Предмет, методи, основні терміни логіки (6 год)		
2	Інструктаж із техніки безпеки. Предмет, мета і коротка історія логіки. Основні терміни. Причини, з якої наука логіка називається формальною. Поняття про абстрагування.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> знати предмет та мету логіки; чому логіка, яку вони вивчають, називається формальною; що таке абстрагування;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>уміти</i> правильно користуватися деякими базовими термінами логіки (поняття, твердження); • <i>мати уявлення</i> про практичне значення логіки.
2	Поняття в логіці. Типи, класифікація понять. Зміст і обсяг понять. Співвідношення між поняттями. Помилки у визначеннях понять.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> визначення поняття; закон співвідношення змісту та обсягу понять; класифікацію понять; • <i>уміти</i> визначати тип поняття, його зміст і обсяг; співвідношення між поняттями; • <i>мати уявлення</i> про помилки у використанні понять.
2	Подання понять у вигляді множин. Співрозмірність понять. Тематичне оцінювання (залік).	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як і для чого подають поняття за допомогою множин; які поняття співрозмірні; • <i>уміти</i> подавати поняття за допомогою множин; відрізнити співрозмірні поняття від неспіврозмірних; • <i>мати уявлення</i> про можливості подання понять у вигляді множин.
Тема 2. Судження. Типи суджень (14 год)		
2	Судження. Типи суджень. Заперечення суджень. Істинні та хибні судження. Часткові та загальні судження. Прості та складні судження. Чотирикутник суджень.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> визначення судження; типи, класифікацію суджень; • <i>уміти</i> аналізувати сумісність суджень за допомогою чотирикутника суджень; відрізнити судження за типами; • <i>мати уявлення</i> про те, як відрізнити істинне судження від хибного.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Елементи алгебри логіки та складні судження. Функціональні схеми для складних суджень.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> призначення алгебри логіки; основні формули алгебри логіки; • <i>уміти</i> користуватися формулами алгебри логіки; функціональними схемами для аналізу та спрощення складних суджень;
2	Таблиці істинності суджень. Їх застосування до розв'язування задач.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про зв'язок суджень із функціональними схемами.
2	Розв'язування логічних задач. Діаграми Ейлера — Венна. Електротехнічні аналогії.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як розв'язувати логічні задачі; як розв'язувати задачі за допомогою діаграм Ейлера — Венна; електротехнічні аналогії; • <i>уміти</i> користуватися електротехнічними аналогіями при розв'язуванні логічних задач; • <i>мати уявлення</i> про подання понять у вигляді множин; про подання суджень за допомогою електротехнічних аналогій.
2	Кон'юнктивна та диз'юнктивна нормальні форми (КНФ, ДНФ). Досконалі нормальні форми (ДКНФ, ДДНФ).	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> визначення та призначення нормальних форм; • <i>уміти</i> порівнювати КНФ, ДНФ із ДКНФ, ДДНФ; • <i>мати уявлення</i> про зв'язок КНФ, ДНФ із ДКНФ, ДДНФ.
2	Зв'язок досконалих нормальних форм та таблиць істинності.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про зв'язок нормальних форм із таблицями істинності; • <i>знати</i>, як одержувати нормальні форми з таблиць істинності; • <i>уміти</i> будувати нормальні форми за таблицями істинності.
2	Тематичне оцінювання (залік)	

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
Тема 3. Основні закони логіки. Умовиводи (12 год)		
2	Основні закони логіки. Приклади їх застосування.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> формулювання основних законів логіки; • <i>уміти</i> формулювати основні закони логіки; наводити приклади суджень, що не відповідають цим законам; • <i>мати уявлення</i> про те, до яких об'єктів можна застосовувати закони логіки.
2	Умовиводи. Типи умовиводів. Силогізми, їх приклади.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, що таке умовивід; типи умовиводів; • <i>уміти</i> формулювати прості силогізми; • <i>мати уявлення</i> про правила конструювання простих силогізмів.
2	Поняття про необхідну та достатню умови. Індукція та дедукція в умовиводах. Умовиводи за аналогіями. Доведення та спростовування. Контрприклад. Приклади.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, чим достатня умова відрізняється від необхідної; що таке індукція та дедукція; що таке контрприклад; • <i>уміти</i> аргументувати свої міркування при доведенні та спростовуванні (на простих прикладах); • <i>мати уявлення</i> про правила побудови зазначених умовиводів.
2	Суперечності в умовиводах. Аргументація в суперечці. Типи аргументів. Неприпустима аргументація.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як шукати суперечності в умовиводах; що таке правильна аргументація в суперечці; • <i>уміти</i> визначати неприпустиму аргументацію в суперечці; • <i>мати уявлення</i> про правила аргументації.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Питання. Логічне формулювання питань. Як правильно ставити питання.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, які питання не можна аналізувати у формальній логіці; як правильно ставити питання; • <i>уміти</i> наводити приклади питань, поставлених неправильно; • <i>мати уявлення</i> про логічне формулювання питань.
2	Тематичне оцінювання (залік)	
9 КЛАС (38 год)		
Тема 4. Методи логіки та макроекономіка (6 год)		
2	Інструктаж із техніки безпеки. Співвідношення грошових та товарних мас. Аналіз причин та наслідків інфляції та дефляції. Економіка та споживачі.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> про причини та наслідки інфляції та дефляції; яку роль відіграє логічний аналіз економіки для прийняття правильних рішень; • <i>уміти</i> аналізувати вплив співвідношення грошової та товарної мас на стан економіки; • <i>мати уявлення</i> про застосування логіки до аналізу задач економіки.
2	Причини сучасної економічної кризи та її наслідки — логічний аналіз.	
2	Тематичне оцінювання (залік)	
Тема 5. Логіка та задачі лінгвістики (6 год)		
2	Як зрозуміти текст на незнайомій мові. Приклади: таблиці множення різними мовами.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як засобами логіки аналізувати незрозумілу на перший погляд інформацію; • <i>уміти</i> аналізувати засобами логіки нескладні приклади текстів на незнайомих мовах; • <i>мати уявлення</i> про логічні засоби аналізу текстів на незнайомих мовах.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Логічний аналіз текстів на різних мовах та переклад цих текстів.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як доповнювати різні засоби логіки власними знаннями для аналізу текстів на незнайомих мовах; • <i>уміти</i> використовувати власні знання та інтуїцію для аналізу текстів на незнайомих мовах; • <i>мати уявлення</i> про логічні та інтуїтивні засоби аналізу текстів на незнайомих мовах.
2	Підсумкове заняття з теми. Класифікація (учнями) засобів аналізу текстів на незнайомих мовах. Тематичне оцінювання (залік).	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, які є засоби аналізу незрозумілих на перший погляд текстів; • <i>уміти</i> вибирати найбільш зручні засоби аналізу текстів на незнайомих мовах; • <i>мати уявлення</i> про те, з чого починати «декодування» текстів на незнайомих мовах.
Тема 6. Розв'язування логічних задач із використанням комп'ютера (8 год)		
2	Приклади простих та складних умов у розгалуженнях.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, який зв'язок між умовами у розгалуженнях та законами логіки; • <i>уміти</i> аналізувати засобами логіки складні умови в розгалуженнях; • <i>мати уявлення</i> про те, що застосування засобів логіки сприяє більш ефективному використанню розгалужень.
2	Аналіз складних умов у розгалуженнях методами логіки. Еквівалентні розгалуження.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як аналіз засобами логіки дозволяє спростити умови в розгалуженнях;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>уміти</i> спрощувати складні умови в розгалуженнях за допомогою засобів логіки; • <i>мати уявлення</i> про те, як створювати спрощені еквівалентні розгалуження.
2	Приклади задач з умовами у тілі циклу. Логіка та задачі перебору з обмеженнями. Скорочення перебору.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, як аналіз засобами логіки сприяє прискоренню роботи алгоритмів та програм; • <i>уміти шукати</i> такі послідовності дій, які дозволяють скоротити перебір; • <i>мати уявлення</i> про можливості застосування логіки до аналізу алгоритмів та програм.
2	Тематичне оцінювання (залік)	
Тема 7. Логіка та задачі криптографії (6 год)		
2	Що таке криптографія. Старовинні алгоритми кодування текстів. Приклади.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про задачі та методи криптографії; • <i>знати</i> мету, основні засоби криптографії; • <i>уміти</i> декодувати нескладні криптограми.
28	Логічний аналіз закодованих текстів. Приклади.	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про засоби кодування текстів; • <i>знати</i> прості методи шифрування (коди Цезаря, Віженера); • <i>уміти</i> кодувати та декодувати тексти цими методами.
29	Логічний аналіз закодованих текстів. Приклади. Тематичне оцінювання (залік).	<p>Учні повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про використання аналогій при декодуванні текстів;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i> засоби кодування, що базуються на частотному підході, на аналогіях; • <i>уміти</i> використовувати ці засоби на нескладних задачах.
Тема 8. Розв'язування задач логіки з великою кількістю умов (12 год)		
2	Приклади задач з великою кількістю умов. Задача «Хто в якому будинку живе».	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про засоби розв'язування складних задач;
2	Аналіз логічних задач із багатьма умовами. Приклад: задача «Актриси».	<ul style="list-style-type: none"> • <i>знати</i>, які засоби логіки слід використовувати для розв'язування складних логічних задач; • <i>уміти</i> конструювати алгоритми розв'язування складних задач.
2	Як програмувати задачі з великою кількістю умов. Приклад: розв'язування словесного ребуса.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про різні засоби розв'язування ребусів; • <i>знати</i>, які засоби слід використовувати для розв'язування ребусів; • <i>уміти</i> використовувати різні засоби математики та логіки для розв'язування ребусів.
2	Програмування розв'язування словесного ребуса зі скороченням кількості дій.	Учні повинні: <ul style="list-style-type: none"> • <i>мати уявлення</i> про засоби скорочення перебору при розв'язуванні ребусів; • <i>знати</i>, які засоби логіки слід використовувати для зменшення кількості порівнянь при розв'язуванні ребусів; • <i>уміти</i> оптимізувати алгоритми розв'язування ребусів.
2	Підсумкові уроки з теми	
2	Тематичне оцінювання (залік)	

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондаков Н. И. Логический словарь.— М.: Наука, 1971. — 656 с.
2. Краткий словарь по логике / Д. Н. Горский, А. А. Ивин, А. Л. Никифоров.— М.: Просвещение, 1991.— 208 с.
3. Мельников В. И. Логические задачи.— К.; Одесса: Выща школа, 1989.— 344 с.
4. Олимпиады по математике и криптографии / А. Ю. Зубов, В. Н. Овчинников, А. В. Зязяин, С. М. Рамоданов.— М.: МЦНМО, 2006.— 136 с.
5. Яшин Б. Л. Задачи и упражнения по логике.— М.: ВЛАДОС, 1994.— 224 с.
6. Логика. 10–11 классы / А. Л. Гетманова, А. Л. Никифоров, М. М. Панов и др.— М.: Дрофа, 1995.— 256 с.
7. Лингвистические задачи / В. Д. Алпатов, А. Д. Вентцель, Б. Ю. Городецкий и др.— М.: Просвещение, 1983.— 264 с.
8. Бузук Г. Л. Логика и компьютер.— М.: Финансы и статистика, 1995.— 208 с.
9. Комбинаторика и логика / Сост. А. А. Егоров.— М.: Бюро Квантум, 2003.— 128 с.— (Прилож. к журн. «Квант» № 5/2002).
10. Логика и комбинаторика / Сост. А. А. Егоров.— М.: Бюро Квантум, 2002.— 128 с.— (Прилож. к журн. «Квант» № 1/2003).
11. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Коломенская Ю. Г. Занимательные задачи по информатике.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.— 119 с.
12. Лыскова В. Н, Ракитина Е. А. Логика в информатике.— М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.— 160 с.