

**Міністерство освіти і науки України**  
**Тернопільський національний педагогічний університет**  
**імені Володимира Гнатюка**  
**Ченстоховський політехнічний університет (Польща)**  
**Опольський Політехнічний Університет (Польща)**  
**Академія Технічно-Гуманістична міста Бельско-Бяла (Польща)**  
**Жешувський університет (Польща)**  
**Остравський університет (Чехія)**  
**Інститут модернізації змісту освіти Інститут інформаційних**  
**технологій і засобів навчання НАПН України**  
**Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної**  
**педагогічної освіти**

# **Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи**

**Збірник тез**

**за матеріалами VI Міжнародної  
науково-практичної Інтернет-конференції**

**Тернопіль**  
**12-13 листопада**

Для магістрантів, аспірантів, вчителів, викладачів, науковців.

**Усі матеріали подаються у авторській редакції**  
*Рекомендовано до друку науково-методичною комісією фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*  
*(протокол № 3 від 17 листопада 2020 року)*

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 12–13 листопада, 2020), 204 с.

У збірнику містяться матеріали подані на VI Міжнародну науково-практичну інтернет-конференцію «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи».

## РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

**РОМАНИШИНА ОКСАНА ЯРОСЛАВІВНА** – доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання, голова оргкомітету (м. Тернопіль, Україна).

**БАЛИК НАДІЯ РОМАНІВНА** – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

**ГАБРУСЄВ ВАЛЕРІЙ ЮРІЙОВИЧ** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

**ГЕНСЕРУК ГАЛИНА РОМАНІВНА** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

**КАРАБІН ОКСАНА ЙОСИФІВНА** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

**КАРПІНСЬКИЙ МИКОЛА** – професор доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій та автоматизації, Технологічний та гуманітарний університет (м. Бельсько-Бяла, Польща).

**МАРТИНЮК СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).



© Автори статей, 2020  
© Фізико-математичний факультет,  
ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2020

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ .....</b>	<b>9</b>
ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ .....	9
Барна Ольга Василівна Мазуренок Оксана Романівна	
МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ WEB-ПРОГРАМУВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ .....	12
Брескіна Лада Валентинівна Шувалова Ольга Ігорівна	
ПРО ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА SCRATCH .....	14
Василенко Ярослав Пилипович Левко Вікторія Ігорівна	
СТВОРЕННЯ САЙТУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ .....	17
Вербовецький Дмитро Володимирович Мартинюк Сергій Володимирович	
ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ У ТВАРИННИЦТВІ .....	20
Євстафієва Юлія Миколаївна Бучковська Віта Іванівна	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛУ .....	23
Заяць Юлія Андріївна Грод Інна Миколаївна	
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ..	25
Кабак Віталій Васильович	
ПОРТАЛИ – ЯК ТОЧКИ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ У ІНТЕРНЕТІ .....	28
Кавка Зоряна Петрівна Грод Інна Миколаївна	
САЙТ – ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖІ INTERNET .....	30
Мізьолик Роман Олегович Грод Інна Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ВЕБ-ПРОСТОРУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМ «ТІЛА ОБЕРТАННЯ» ТА «КОМБІНАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ» .....	32
Онищук Софія Олександрівна Грод Інна Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕРЕЖЕВИХ АКАДЕМІЙ CISCO В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ .....	36
Павлюс Василь Петрович Посвятовська Ольга Богданівна	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ЗАСОБАМИ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ .....	38
Карабін Оксана Йосифівна Ворончак Володимир Ігорович	

ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВ ВЕБОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У 10-11 КЛАСАХ.....	41
Карабін Оксана Йосифівна Поморський Дмитрій Володимирович	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ОСНОВ ВЕБДИЗАЙНУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ МОЛОДШОГО СПЕЦІАЛІСТА ЗАКЛАДІВ І-ІІ РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ .....	43
Карабін Оксана Йосифівна Чумадевська Христина Василівна	
СТВОРЕННЯ АНІМАЦІЇ У ПРОГРАМІ MACROMEDIA FLASH.....	45
Савчук Богдан Сергійович Грод Інна Миколаївна	
ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ ТА ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ .....	49
Скасків Ганна Михайлівна Голдис Віталій Миколайович	
РОЗУМНЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК СКЛАДНИК СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ .....	51
Смолин Ольга Ігорівна Олексюк Василь Петрович	
СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ РWA.....	53
Туранський Павло Васильович Лещук Світлана Олексіївна	
<b>СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....</b>	<b>57</b>
ІНТЕГРАЦІЯ ЗМІСТУ І ФОРМ НАВЧАННЯ, ЯК ВАЖЛИВА УМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ .....	57
Бардика Ліна Дмитрівна	
ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ .....	60
Барна Ольга Василівна	
STEM-ОСВІТА В ПРАКТИЦІ РОБОТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ – ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ НАВИЧОК МАЙБУТНЬОГО ТА КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ .....	64
Броваренко Алла Миколаївна	
РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ПІДХОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ.....	66
Букач Антоніна Михайлівна	
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ BLENDER В STEM-ОСВІТІ ШКОЛЯРІВ .....	70
Віжевський Тарас Вікторович Галик Степан Деонізієвич	
3D ЕКСКУРСІЙНИЙ ПУТІВНИК ДЛЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТУРИЗМУ .....	72
Карабін Оксана Йосифівна Олексійовець Віктор Юрійович	
ЗНАЧИМІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС .....	75
Кульматицька Оксана Романівна	
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ФІЗИЦІ .....	78
Мацюк Віктор Михайлович	

ЦИФРОВА ОСВІТЯНСЬКА СПРОМОЖНІСТЬ ЩОДО ЗАХИСТУ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОНФІДЕНЦІЙНИХ ДАНИХ .....	81
Павловська Тетяна Тарасівна Балик Надія Романівна	
ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТОРІВ LEGO ЯК ОДИН ІЗ ПРИЙОМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ .....	84
Пак Антоніна Володимирівна Кузьминський Олександр Володимирович	
СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ В РАМКАХ DEDIMAMO .....	87
Роговченко Юрій Васильович Мартинюк Сергій Володимирович	
ЕЛЕМЕНТИ STEAM ТЕХНОЛОГІЙ, ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ОНОВЛЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ .....	89
Терещенко Лілія Річардівна	
РОЗРОБКА 3D-МОДЕЛІ ВІРТУАЛЬНОГО ТУРУ ТНПУ .....	92
Тимочків Олександр Романович Генсерук Галина Романівна	
МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ НАСКРІЗНОГО STEM-НАВЧАННЯ .....	95
Шелехвост Лариса Миколаївна	
ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ У КУРСІ «СІТ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ» .....	98
Шмигер Галина Петрівна Василенко Ярослав Пилипович	
<b>СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....</b>	<b>102</b>
ЕКОЛОГІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ.....	102
Балик Надія Романівна Шмигер Галина Петрівна	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ дослідів з хімії В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	105
Буждиган Христина Василівна Пахомов Юрій Дмитрович	
ІНТЕГРАЦІЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПРИЙОМІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ДОВЖИНИ .....	107
Гончар Людмила Володимирівна Заболотний Володимир Федорович	
ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В РЕАЛЬНОМУ ЖИТТІ.....	110
Ємець Василь Сергійович Струк Оксана Олегівна	
ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГІВ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ .....	112
Карабін Оксана Йосифівна Калаур Світлана Миколаївна	

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	115
<b>Карабін Оксана Йосифівна</b> <b>Furman Marek</b>	
ОНЛАЙН – СЕРВІСИ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	118
<b>Кізіченко Людмила Іванівна</b>	
ВИКОРИСТАННЯ SUNRAV SOFTWARE ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ЛОГІКА» СТУДЕНТАМ ЮРИДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	120
<b>Ковальчук Ольга Ярославівна</b> <b>Габрусєв Валерій Юрійович</b>	
ВИКОРИСТАННЯ ОН-ЛАЙН ІГР ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У ФОРМУВАННІ УЯВЛЕНЬ У ДІТЕЙ ПРО ПРИРОДУ ПЛАНЕТИ ЗЕМЛЯ ТА ВСЕСВІТ .....	123
<b>Кравчук Юлія Володимирівна</b> <b>Янчук Тетяна Віталіївна</b>	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ AUGMENTED REALITY ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕГРОВаних УРОКІВ ТА ФАКУЛЬТАТИВІВ З ХІМІЇ.....	126
<b>Кузишин Ольга Василівна</b> <b>Базюк Лілія Володимирівна</b>	
ЕФЕКТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ОСВІТИ .....	129
<b>Кульчинська Наталя Зіновіївна</b>	
ВІРТУАЛЬНІ ДОШКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	131
<b>Кундеус Валентина Володимирівна</b>	
ВИКОРИСТАННЯ БЛОГУ В УМОВАХ ЗМІЩАНОГО НАВЧАННЯ.....	134
<b>Машталір Орися Володимирівна</b>	
ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО СКЛАДНИКА МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	136
<b>Мілян Роксолана Степанівна</b>	
ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	139
<b>Мохун Сергій Володимирович</b> <b>Федчишин Ольга Михайлівна</b>	
МЕТОДИКА МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА ВИЩОЇ ШКОЛИ: ВИКЛИКИ ТА РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ .....	142
<b>Ороновська Лариса Дмитрівна</b>	
ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	145
<b>Остафій Галина Павлівна</b>	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ З ДИЗАЙНУ .....	149
<b>Романишина Оксана Ярославівна</b> <b>Маланюк Надія Богданівна</b>	
ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ІНФОРМАТИКИ В ПОЛТАВСЬКОМУ КОЛЕДЖІ НАФТИ І ГАЗУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА» .....	152
<b>Самсоненко Наталія Валентинівна</b> <b>Сидорина Ольга Григорівна</b>	

ПОТЕНЦІАЛ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФІЛАКТИЦІ ТА КОРЕКЦІЇ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ПІДЛІТКІВ .....	154
Siagha Sami (Ізраїль)	
ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	158
Скасків Ганна Михайлівна	
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ЯК НЕОБХІДНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ.....	160
Скворцова Олександра Олександрівна Новікова Наталія Володимирівна	
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ У САМБІРСЬКОМУ ФАХОВОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ КОЛЕДЖІ ІМЕНІ ІВАНА ФІЛИПЧАКА: ДОСВІД І СЬОГОДЕННЯ.....	162
Фляк Роман Романович Кругляк Олег Ярославович	
ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ.....	165
Цар Ірина Олегівна Заблоцька Любов Михайлівна	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ПОЛІЦІЇ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	167
Шкляр Анатолій	
ORGANIZATION OF DISTANCE LEARNING IN MOTOR TRANSPORT TECHNICAL COLLEGE OF KRYVYI RIH NATIONAL UNIVERSITY .....	169
Zikrach Ruslan Kostiantynovych Romanets Daniil Yuriiovych	
<b>СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ: ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИКИ, РИЗИКИ. СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>172</b>
МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ПРИКЛАДНИХ ПАКЕТАХ.....	172
Боровченкова Марія Сергіївна Грод Інна Миколаївна	
ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТІСТЬ — ЗАПОРУКА УСПІШНОСТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ.....	175
Генсерук Галина Романівна Редьква Марія Ігорівна	
ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ: ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ .....	178
Замороз Марія Петрівна Мазур Станіслав-Іван Володимирович	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У СЕРЕДОВИЩІ ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ.....	181
Захарків Ірина Мирославівна	
ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРВІСУ OURBOOX В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ .....	183
Захарчук Юлія Олегівна	
РОЗРОБКА 3D ІГОР ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ.....	187
Карабін Оксана Йосифівна Бабій Наталя Богданівна	



<b>ОСНОВНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ.....</b>	<b>190</b>
<b>Карабін Оксана Йосифівна Шуль Марія Володимирівна</b>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>192</b>
<b>Музичка Назар Олегович Генсерук Галина Романівна</b>	
<b>ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ФОРМАЛЬНОЇ, НЕФОРМАЛЬНОЇ ТА ІНФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМАТИКА В УМОВАХ САМОІЗОЛЯЦІЇ.....</b>	<b>195</b>
<b>Пехота Олена Миколаївна Купенко Олена Володимирівна</b>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>197</b>
<b>Романенко Тетяна Василівна Русіна Наталія Геннадіївна</b>	
<b>ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>200</b>
<b>Скасків Ганна Михайлівна Глад Надія Ігорівна</b>	
<b>ГЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ НА ПОБУДОВУ В СЕРЕДОВИЩІ GEOGEBRA.....</b>	<b>202</b>
<b>Хохлова Лариса Григорівна Хома Надія Григорівна</b>	



**СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ: ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИКИ, РИЗИКИ. СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ**

**МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ПРИКЛАДНИХ ПАКЕТАХ**

**Боровченкова Марія Сергіївна**

кандидат фізико-математичних наук, De Bijenkorf LLC, the Netherlands,  
mariya.borovchenkova@gmail.com

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
grodin@fizmat.tnpu.edu.ua

Вивчення задач лінійного програмування входить в навчальну програму різних спеціальностей (в тому числі нематематичних) вищих навчальних закладів. Але в шкільних програмах, на відміну від вузів, не виділяється стільки уваги, про них згадується лише в кількох посібниках інформатики. Так, в посібнику І. Г. Семакіна і Є. К. Хеннера з інформатики і ІКТ для 10–11 класів дається *загальна постановка задачі*: є деякі планові показники  $X, Y$ , тощо; є деякі ресурси  $R_1, R_2$ , тощо, за рахунок яких ці планові показники можуть бути досягнуті (ці ресурси майже завжди обмежені); є визначена стратегічна ціль, яка залежить від значень  $X, Y$  та інших планових показників, на які має орієнтуватися планування. Потрібно визначити значення планових показників з врахуванням обмеженості ресурсів при умові досягнення стратегічної цілі. Це і буде оптимальним планом.

*Представимо приклад деякої виробничої задачі.* Розглядається діяльність деякої виробничої одиниці (заводу, цеху). Нехай відомо  $m$  видів ресурсів  $R_1, R_2, \dots, R_m$ , які можуть бути використані для виробництва  $n$  видів товарів  $T_1, T_2, \dots, T_n$ . Для виробництва товару  $T_j$  необхідно витратити ресурс  $R_i$  в кількості  $a_{ij}$ . На товар  $T_j$  відома ціна  $c_j$ . Нехай задані кількості  $b_1, b_2, \dots, b_m$  ресурсів  $R_1, R_2, \dots, R_m$ . Позначимо через  $x_j$  виготовлену кількість товару  $T_j$ . Тоді  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j$  характеризує затрати ресурсу  $R_i$  необхідного для виробництва товарів  $T_1, T_2, \dots, T_n$ . Оскільки ресурси  $R_1, R_2, \dots, R_m$  обмежені кількостями  $b_1, b_2, \dots, b_m$ , то має виконуватися обмеження  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i, i = \underline{1, m}$ . Очевидно також, що  $x_j \geq 0, j = \underline{1, n}$ . Ціна виготовленої продукції дорівнює  $\sum_{j=1}^n c_jx_j$ . Задача полягає в виборі плану виробництва  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , який в умовах заданих обмежень на ресурси максимізує ціну випущеної продукції [2].

Кінцева формула задачі така: визначити  $\max \sum_{j=1}^n c_j x_j$  при заданих обмеженнях  $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i = \underline{1}, m$ .

Для отримання розв'язку таких задач можна використати математичні пакети прикладних програм [1]. В матричній формі задача має вигляд:  $\max (c, x), Ax \leq b, x \geq 0$ . Розглянемо можливість знаходження розв'язку задачі лінійного програмування в системі Maple. Це не буде являтися спрощенням матеріалу, оскільки саме вивчення інформаційного середовища і методів роботи вимагає великих розумових затрат. Тим більше треба мати на увазі, що даний матеріал вже був вивчений і більша частина задач вже була вирішена за допомогою стандартних методів.

З допомогою оператора `with` можна підключити додаткові пакети. В даному випадку нам потрібно підключити пакет `simplex`, в якому знаходяться функції лінійної оптимізації і пакет `plots` з різними додатковими можливостями побудови графіків.

Пакет `simplex` містить велику кількість різних засобів розв'язування задачі лінійного програмування, серед яких можна відмітити функцію `maximize`, яка дозволяє знайти максимальне значення лінійної функції  $f(x, y)$  при наявності додаткових обмежень. Оскільки обмежень може бути декілька, то вони повинні розглядатися як множина, а, отже, описуватися в фігурних дужках.

Необхідно відмітити, що дана система працює в текстовому режимі, тобто будь-яка дія виконується після набору деякої команди і натискування кнопки `Enter`. При цьому, якщо команда закінчується крапкою з комою, то результат виконання програми буде виведений на екран; якщо двокрапкою – то результат відобразитися не буде. В лістингу 1 представлений варіант знаходження розв'язку задачі лінійного програмування.

```
> with (simplex);
[ basis, convexhull, cterm, define_zero, display, dual, feasible, maximize, minimize, pivot,
  pivoteqn, pivotvar, ratio, setup, standardize ]
> f:=(x,y)->x+2*y:
> z:=maximize(f(x,y),{x+4*y<=1000,x+y<=700});
z := { x = 600, y = 100 }
```

В даній програмі представлені три команди. Перша команда – підключення оператора ( при цьому видається список всіх доступних команд). При необхідності можна користуватися підказкою системи, в якій представлено не тільки описання, але й приклади використання даної функції (уезручність підказки полягає в тому, що вона, як і в більшості систем, англійська). Потім описується лінійна функція двох змінних. Даний рядок не являється обов'язковим, так як описання функції може відбуватися безпосередньо в опції `maximize`.

Аргументи функції `maximize` – цільова функція і множина обмежень, які через кому задаються в фігурних дужках. Дану функцію можна записати безпосередньо, а можна результат її роботи присвоїти деякій змінній. В цьому випадку розв'язок задачі може використовуватися в подальшому.

Розв'язок задачі в Maple шукається за допомогою симплекс-методу, а результат записується звичайним дробом. При знаходженні розв'язків задач лінійного програмування, в якому беруть участь тільки дві змінні (двовимірний випадок), можна використовувати *геометричну інтерпретацію* у вигляді системи координат із зображеною на ній областю допустимих значень і графіком цільової функції [3]. Це являється гарним наочним прикладом розв'язування таких задач.

Нехай необхідно знайти розв'язок  $(x^*, y^*)$ , максимізований цільовою функцією  $f(x, y) = c_1x + c_2y$  при заданих обмеженнях. Область допустимих значень буде задаватися системою прямих  $(x \geq 0, y \geq 0)$  та непрямих обмежень і графічно буде представлятися багатокутником, обмеженим осями координат і прямими, які відповідають непрямым обмеженням. Розглянемо пряму  $c_1x + c_2y = k$ . Якщо для конкретного значення  $k$  вона перетинає область D, то існує точка з області допустимих значень, на якій цільова функція буде приймати значення, рівне  $k$ . Будемо збільшувати  $k$ , що відповідає пересуванню прямої в напрямку, перпендикулярному їй. Для деякого значення  $k_{max}$  відбудеться *останнє доторкання* до області D. Саме це значення і є максимальним значенням цільової функції для задачі лінійного програмування.

В пакеті plots міститься функція `inequal`, яка дозволяє створити область, задану лінійними обмеженнями. Розглянемо, який вид має область допустимих значень для деякої задачі, розв'язок якої представлений в листингу 2.

```
> with(plots);
```

```
[animate, animate3d, animatecurve, arrow, changecoords, complexplot, complexplot3d,
conformal, conformal3d, contourplot, contourplot3d, coordplot, coordplot3d,
cylinderplot, densityplot, display, display3d, fieldplot, fieldplot3d, gradplot,
gradplot3d, implicitplot, implicitplot3d, inequal, listcontplot, listcontplot3d,
listdensityplot, listplot, listplot3d, loglogplot, logplot, matrixplot, odeplot, pareto,
pointplot, pointplot3d, polarplot, polygonplot, polygonplot3d,
polyhedra_supported, polyhedraplot, replot, rootlocus, semilogplot, setoptions,
setoptions3d, spacecurve, sparsematrixplot, sphereplot, surfdata, textplot,
textplot3d, tubeplot]
```

```
>inequal({x+4*y<=1000,x+y<=700,x>=0,y>=0},x=-100..1100,y=-
100..800,optionsfeasible=(color=gray),optionsclosed=(color=black),optionsexcluded=(color
=white));
```

Програма складається з двох команд. За допомогою першої команди підключається модуль `plots`, призначений для побудови різних графіків. З представлених команд вибираємо функцію `inequal`. Її аргументами є множина обмежень, інтервали побудови області для  $x$  і для  $y$ , а також додаткові опції: `optionsfeasible` – для задання кольору внутрішньої області, `optionsclosed` – для задання кольору ліній і `optionsexcluded` – для задання кольору зовнішньої області, при цьому колір вказується в лапках через знак «= $\ll$ ».

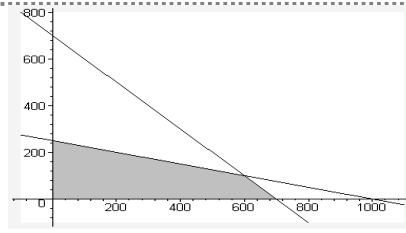


Рис. 1

З наочних міркувань можна зробити висновок, що координати точки перетину прямих  $(x^*, y^*)$  можна знайти із системи:

$$\{x^* + 4y^* = 1000, x^* + y^* = 700. \Leftrightarrow \{x^* = 600, y^* = 100.$$

Таким чином, пакет Maple дозволяє не тільки розв'язати виробничі задачі лінійного програмування, але й побудувати області допустимих значень.

Такі задачі досить поширені у повсякденному житті. Програмні пакети можна вважати універсальними при дослідженні інших задач із області математичного програмування і використовувати для розрахунку різних видів оптимізації.

### Список використаної літератури

1. Грод І. М. Демонстраційна система створення інформаційних моделей як один із способів реалізації прикладного напрямку курсу інформатики. // «Математика. Інформаційні технології». Збірник статей №3201 6. V Міжнародна науково-практична конференція. Луцьк, 5–7 червня 2016, с. 51–55.
2. Вітлінський В. В., Наконечний С. І., Терещенко Т. О. Математичне програмування: Навч. метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2001. 248 с.
3. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 912 с.

## ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТІСТЬ — ЗАПОРУКА УСПІШНОСТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

### Генсерук Галина Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
genseruk@tnpu.edu.ua

### Редьква Марія Ігорівна

кандидат філологічних наук, доцент кафедри україністики,  
Ягеллонський університет (Краків, Польща)  
mariya.redkva@uj.edu.pl

У сучасних умовах цифрової трансформації системи освіти змінюються вимоги до вчителя нової формації, який повинен, крім загальнокультурних і професійних компетенцій, володіти також ще й компетенціями в галузі цифрових технологій. У цих умовах одним із основних завдань закладів вищої освіти є розвиток цифрової компетентності сучасного вчителя, який забезпечуватиме якісну освіту в умовах модернізації української школи, пов'язаної з широким впровадженням цифрових технологій в освітній процес.