

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені М.П.Драгоманова

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені М.П.Драгоманова

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

ПІДГОРНА ТЕТЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 378.016:004:5(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО
ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗОВАНОГО
НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

13.00.02 – теорія і методика навчання (інформатика)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий консультант - Жалдак Мирослав Іванович, академік Національної академії педагогічних наук України, доктор педагогічних наук, професор

Київ - 2018

АНОТАЦІЯ

Підгорна Т.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - Теорія і методика навчання (інформатика). Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. - Київ, 2018.

Інформатизація суспільства, впровадження в сферу освіти засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відкривають нові перспективи для підвищення ефективності навчально-виховного процесу, самоосвіти, зокрема, і в процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу. В Україні в закладах освіти використання ІКТ в навчально-виховному процесі неухильно зростає, хоча не завжди воно є педагогічно виваженим.

Інформатизація освіти є одним із пріоритетних державних завдань – це визначено в Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [5]. Також в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 роки [6] зазначено, що одним з ключових напрямів державної освітньої політики має стати інформатизація освіти.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій в закладах освіти дало поштовх до актуальних вітчизняних і зарубіжних досліджень, що стосуються методології і практики інформатизації освіти, ролі використання інформаційно-комунікаційних технологій в організації і здійсненні навчально-виховного процесу (В.П.Беспалько [30], В.Ю.Биков [31], О.М.Гончарова [55], Ю.В.Горошко [57], М.І.Жалдак [77], В.І.Клочко [103], Л.Л.Макаренко [125], Ю.І.Машбиць [130], Н.В.Морзе [140], С.А.Раков [216], Ю.С.Рамський [217], І.В.Роберт [222], З.С.Сейдаметова [230], С.О.Семеріков [232], Є.М.Смирнова-Трибульська [241], О.М.Спірін [246], Ю.В.Триус [261], С.М.Яшанов [289] та ін.)

Аналіз результатів навчання учнів і студентів в навчальних закладах в Україні свідчить, що інформатизація освіти поки не привела до суттєвого

підвищення ефективності освіти. Більш детальний аналіз ситуації дає змогу виявити суперечності:

- між традиційним змістом освіти та модернізацією цього змісту у відповідності з можливостями використання інформаційно-комунікаційних засобів і потребами сучасного інформатизованого суспільства;

- між спрощеним стереотипом розуміння інформатизації освіти як «обладнання комп'ютерних класів» і складністю реального процесу інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освіту, гармонійного поєднання педагогічних надбань минулого з сучасними науково-технічними досягненнями;

- між ефективними методиками використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі та існуючою нормативною базою, що стримує таке використання;

- між наявністю високого потенціалу використання в навчально-виховному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та відсутністю в достатній кількості педагогічно і науково обґрунтованих навчально-методичних посібників та матеріалів щодо використання сучасних ІКТ в навчально-виховному процесі;

- між достатньо вільним доступом до різноманітних інформаційних ресурсів, зокрема мережі Інтернет і культурою їх використання в навчально-виховному процесі і повсякденному житті.

- між способом «існування» природничо-математичних дисциплін як галузей науки і як навчальних предметів:

- математика – використання СКМ як інструментів моделювання, проведення експериментів, формування правдоподібних гіпотез, побудови контр прикладів, створення систем автоматизації розв'язування класів задач тощо;

- природничі дисципліни – комп'ютерні предметні лабораторії (з фізики, хімії, біології тощо) для автоматизації інформатичного супроводу і

аналізу результатів натурних експериментів, використання експертних систем тощо;

- між командно-адміністративними методами управління системою освіти, які не можуть встигати за динамікою змін в сучасному інформатизованому суспільстві і відслідковувати розмаїття контекстних особливостей навчальних закладів і наявності потенціалу ІКТ для перебудови системи управління на принципах децентралізації на основі застосування автоматизованих інформаційних систем, які забезпечують підзвітність і прозорість діяльності освітніх систем і механізми колегіального прийняття виважених рішень на основі доказових даних про умови і результати навчання;

- між командно-адміністративними методами організації навчального процесу в класі і потенціалом сучасних мережевих технологій, які технічно забезпечують можливість перетворення освітніх систем у навчальні середовища на принципах саморозвитку і самовдосконалення на основі співробітництва, взаємного обміну і поширення ефективного досвіду навчання і учіння;

- між рівнем готовності вчителя до втілення у практику педагогіки співробітництва з використанням потуги сучасних мережевих технологій із запитом і потребами учнів їх застосовувати

- між потугою сучасних мереж для створення середовища саморозвитку і самовдосконалення системи освіти на основі обміну досвідом і навчальними матеріалами і їх реалізації на практиці.

Водночас серед вітчизняних та зарубіжних досліджень є певні результати, в яких доведено ефективність застосування ІКТ в навчально-виховному процесі.

Аналіз вищезазначених проблем, протиріч та наявних позитивних результатів дає підстави для висновку про необхідність комплексного дослідження організації і здійснення навчально-виховного процесу дисциплін, зокрема дисциплін природничо-математичного циклу, в умовах інформатизованої освіти, педагогічно виваженого використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, зокрема інформаційних ресурсів мережі Інтернет, а також підготовки

до такої діяльності вчителів. Це обумовлює актуальність теми даного дослідження.

Вищезазначені суперечності трансформуються в актуальну наукову проблему дослідження: **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.**

Дисертаційне дослідження виконується в рамках науково-дослідної роботи “Інформаційні технології навчання природничих дисциплін”, номер державної реєстрації теми: 0115U000559.

Мета дослідження: з’ясувати та обґрунтувати теоретичні основи інформатизації процесу навчання природничо-математичних дисциплін та розробити комп’ютерно-орієнтовану методичну систему підготовки вчителів до організації і здійснення інформатизованого навчального процесу.

Об’єкт дослідження: фахова підготовка майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу.

Предмет дослідження: комп’ютерно-орієнтована методична система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до здійснення професійної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу.

Основну **гіпотезу** дослідження склали припущення про те, що цілеспрямована підготовка вчителів природничо-математичних дисциплін до здійснення професійної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу дасть змогу:

- визначити умови формування системи загальнокультурних та професійних, зокрема інформатичних, компетентностей відповідних рівнів, необхідних для ефективного педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі;

- забезпечити ефективне педагогічно виважене використання учнями та вчителями інформаційних ресурсів Інтернету, що контролюються в освітніх цілях;

- трансформувати навчальний процес дисциплін природничо-математичного циклу, що здійснюється на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій, з метою забезпечення надійного і ефективного досягнення пріоритетних і перспективних освітніх цілей в умовах інформатизованої освіти.

У відповідності до мети і гіпотези дослідження були визначені основні завдання дослідження:

- охарактеризувати теоретико-методичні засади інформатизації навчально-виховного процесу;
- узагальнити і систематизувати умови здійснення навчально-виховного процесу природничо-математичних дисциплін в умовах систематичного педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання;
- окреслити умови інформаційної безпеки навчально-пізнавальної діяльності учнів і формування культури використання різноманітних інформаційних ресурсів, зокрема ресурсів мережі Інтернет;
- конкретизувати теоретичні та методичні основи підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності;
- розробити та теоретично обґрунтувати компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів окремих природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в гармонійному поєднанні з педагогічними надбаннями минулого в професійній діяльності;
- експериментально перевірити ефективність використання розробленої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх

вчителів окремих природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в гармонійному поєднанні з педагогічними надбаннями минулого.

В першому розділі «Теоретичні передумови підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності в умовах інформатизації освіти» на основі аналізу тлумачення поняття інформатизації освіти різними авторами зроблено висновок, що потрібно розрізняти поняття *інформатизація системи освіти* (в тому числі інформатизація управління системою освіти) і *інформатизація навчально-виховного процесу* (включаючи розробку комп'ютерно-орієнтованих систем навчання). На основі аналізу розглянутих понять під *інформатизацією навчально-виховного процесу* будемо розуміти процес цілеспрямованого впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти для забезпечення перш за все інтелектуального розвитку учнів на основі відповідної організації освітнього процесу та управління ним з врахуванням організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних умов та психолого-педагогічних аспектів перебігу такого процесу.

На основі аналізу особливостей діяльності учнів на кожному з етапів процесу засвоєння учнями змісту навчального матеріалу було визначено, що під час застосування репродуктивних методів навчання в залежності від цілей навчання доцільно використовувати демонстраційні електронні видання, а під час застосування продуктивних методів навчання – віртуальні лабораторії, програми для моделювання, інструментальні програми.

Визначено умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін: 1) існують окремі етапи навчання, під час яких не є доцільним використання інформаційно-комунікаційних технологій, наприклад, аналіз умов задачі, розробка плану розв'язування, складання математичної моделі; 2) неможливість здійснити дослідження реального об'єкту або використовуючи

реальне лабораторне обладнання (небезпечні досліди, демонстрація і дослідження мікрооб'єктів, демонстрація і дослідження макрооб'єктів, швидкоплинні явища, розтягнуті у часі явища, дослідження за різних умов проходження досліду); 3) для визначення шляхів розв'язування задач потрібно здійснити комп'ютерний експеримент; 4) значно розширюється коло задач, що можуть розв'язати учні; 5) під час розв'язування задач, що неможливо розв'язати без використання комп'ютера, наприклад, розв'язування трансцендентних рівнянь.

Для виконання завдань навчання інформатики в старшій профільній школі в класах з поглибленим вивченням окремих предметів необхідно враховувати особливості змісту навчання:

Глобальна мережа Інтернет: розглядати інформаційні ресурси та інструменти для пошуку потрібних відомостей в мережі Інтернет як загального спрямування, так і спеціального, враховуючи специфіку профілю;

Технології опрацювання даних: формувати вміння створення спеціалізованих текстів з врахуванням профілю навчання з використанням спеціального програмного забезпечення, наприклад, хімічних редакторів;

Моделювання: розглядати різні класифікації комп'ютерних моделей природних об'єктів та відповідне програмне забезпечення для реалізації та дослідження таких об'єктів.

Ці особливості потрібно враховувати під час підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

В другому розділі «Навчально-методичне забезпечення формування культури учнів використання Інтернет-ресурсів» на основі здійсненого аналізу різних тлумачень поняття інформаційна безпека людини та з врахуванням інформаційних загроз для підростаючого покоління було визначено поняття «інформаційна безпека учнів», а також розглянуті шляхи реалізації заходів організації безпечного інформаційного середовища учнів. Визначено, що підготовку майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до організації інформаційної безпеки учнів важко здійснити в рамках вивчення

однієї дисципліни. Запропоновано здійснювати таку підготовку під час вивчення більшості дисциплін, зокрема вікової психології, комп'ютерних мереж та Інтернету, правознавства, методики навчання інформатики, інформаційної безпеки, педагогічної інформатики тощо. На рівні магістра студентам доцільно вивчати дисципліну «Інформаційна безпека». Вивчення основ правового використання різноманітних інформаційних ресурсів сприятиме вихованню законослухняного громадянина інформаційного суспільства. Ці особливості потрібно враховувати під час підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

В третьому розділі «Методична система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до використання інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності» враховуючи особливості методики використання інформаційних освітніх ресурсів в умовах інформатизованого навчального процесу визначено такі етапи підготовки майбутніх вчителів до педагогічно виваженого і доцільного використання інформаційних освітніх ресурсів в умовах інформатизованого навчального процесу:

1 етап: вивчення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання природничо-математичних дисциплін.

2 етап: розв'язування навчальних завдань з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

3 етап: організація навчального процесу з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

В процесі таким чином організованого навчання з'являється можливість:

- ознайомити студентів з різноманітними варіантами використання засобів ІКТ в навчальному процесі;

- сформуванню у студентів усвідомлене відношення щодо раціонального педагогічно виваженого і доцільного застосування засобів ІКТ в навчальному процесі;

- розвинути у студентів прагнення до наукового пошуку шляхів удосконалення навчального процесу, розвитку пізнавальної активності учнів в процесі навчання природничо-математичних дисциплін.

Майбутні вчителі дисциплін природничо-математичного циклу повинні вміти не тільки педагогічно виважено і доцільно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі, але також вміти широко їх використовувати в своїй дослідницькій діяльності.

Під час підготовки майбутніх вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй дослідницькій діяльності у студентів необхідно **сформувати знання, що стосуються**: класифікації інформаційно-комунікаційних технологій; програмного забезпечення для здійснення досліджень мікро- і макрооб'єктів в природничих галузях знань; систем комп'ютерної математики; комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання та віртуальних лабораторій; інформаційних ресурсів мережі Інтернет в природничо-математичних дослідженнях: пошукові системи і каталоги, література, бази даних, сайти, присвячені природничо-математичним наукам; класифікації редакторів для подання наукових текстів з природничо-математичних наук;

Сформувати знання і вміння стосовно того, як потрібно і можливо: подавати дані за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях; подавати наукові тексти, що стосуються природничо-математичних наук, за допомогою відповідних спеціальних редакторів; знаходити, використовуючи різноманітний інструментарій, в інформаційних ресурсах мережі Інтернет потрібні відомості, визначати їх вірогідність.

Під час підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до проходження практики і здійснення професійної діяльності доцільно на лабораторних заняттях з методичних дисциплін застосовувати рольові ділові ігри та здійснювати моделювання різноманітних педагогічних ситуацій, що можуть виникати на різних етапах уроків.

Під час проходження пропедевтичної практики студенти вивчають особливості організації навчального процесу в школі, а також вчать аналізувати уроки відповідно до різноманітних аспектів навчального процесу. Це сприяє достатньо повному та якісному ознайомленню студентів із навчально-виховним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах, що забезпечує первинну адаптацію їх до професійної педагогічної діяльності шляхом формування у студентів відповідних вмінь та навичок.

В четвертому розділі «Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін в процесі навчання в магістратурі» на основі аналізу наукових джерел та з врахуванням власного досвіду було визначено *педагогічну інформатику як науку* - це наука, в рамках якої вивчаються і розв'язуються проблеми сучасної педагогіки, зокрема проблеми навчання, виховання і формування особистості майбутнього члена інформаційного суспільства в умовах інформатизації навчального процесу на основі широкого педагогічно виваженого використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем і середовищ навчання.

На рівні магістратури студентам вищих педагогічних навчальних закладів доцільно вивчати дисципліну «Педагогічна інформатика», в межах якої вивчаються такі теми: Педагогічна інформатика як наука і як навчальна дисципліна; Інформаційне суспільство; Інформатизація освіти; Авторські права та типи ліцензій на електронні ресурси, методика ознайомлення учнів з авторським правом; Шляхи попередження кіберзлочинності у молоді; методичні аспекти навчання різних предметів з використанням інформаційних ресурсів. Вивчення дисципліни «Педагогічна інформатика» в магістратурі сприяє узагальненню і систематизації знань студентів щодо організації та здійснення інформатизованого навчального процесу, формування високоінтелектуальної гармонійно розвиненої людини, майбутнього члена інформаційного суспільства.

Одним із важливих питань, що розглядається в межах педагогічної інформатики, є інформаційна безпека учнів. Враховуючи складність і важливість даного поняття, студентам на рівні магістратури доцільно і необхідно вивчати

дисципліну «Інформаційна безпека». В результаті вивчення курсу «Інформаційна безпека» майбутні вчителі будуть знати різні аспекти діяльності стосовно забезпечення інформаційної безпеки учнів, вміти створювати безпечні умови роботи учнів в інформаційному просторі.

Застосування методів науково-педагогічних досліджень в процесі навчання окремих дисциплін під час проходження магістратури майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін сприяє не тільки засвоєнню навчального матеріалу і формуванню вмінь застосовувати відповідні методи, а й розуміти логіку і методику проведення педагогічних досліджень, які вони повинні проводити під час написання магістерської дисертації.

В розділі «Експериментальна перевірка ефективності розробленої методики підготовки майбутніх вчителів до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу» визначено, що формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін відбувається протягом трьох етапів: базовий, предметний, професійний, процес формування системи інформатичних компетентностей студентів перебігає через три стадії: становлення (формування), активного розвитку і саморозвитку.

На кожному з етапів формування системи інформатичних компетентностей доцільно використовувати завдання трьох рівнів:

1 рівень (стадія становлення) – вправи репродуктивного характеру, під час виконання яких студенти вивчають програмне забезпечення, його призначення та можливості використання; в таких вправах наводяться умови завдань та приклади їх виконання;

2 рівень (стадія активного розвитку) – вправи для самостійного виконання, в яких наводяться тільки умови завдань;

3 рівень (стадія саморозвитку) – вправи творчого характеру, в яких формулюються дослідницькі проблеми.

Аналіз отриманих результатів після проведення педагогічного експерименту підтвердив ефективність розробленої методики підготовки майбутніх вчителів

природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

Враховуючи важливість розглядуваної проблеми, слід підкреслити необхідність подальших досліджень шляхів здійснення підготовки вчителів всіх дисциплін до організації забезпечення інформаційної безпеки учнів та педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання, віртуальних світів і лабораторій, комп'ютерних ігор і т.д. в навчальному процесі як в школі, так і у вищому педагогічному навчальному закладі.

Ключові слова: інформатизація освіти, умови педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, інформаційна безпека учнів, культура використання ресурсів мережі Інтернет, інформатичні компетентності вчителів, педагогічна інформатика, інформатизований навчальний процес.

Публікації

Основні наукові результати опубліковано в монографії «Педагогічна інформатика» (14.75 д.а.), в статтях, які друкуються у фахових виданнях з педагогічних наук (18 статей – 6,9 д. а., особистий внесок здобувача 6.3 д.а.) і статтях, що публікуються у виданнях, які індексуються в наукометричних базах даних або зарубіжних періодичних виданнях (8 статей – 2,3 д.а., особистий внесок здобувача 2,1 д.а.). Також опубліковано навчальні посібники (6 посібників – 26.5 д.а., особистий внесок здобувача 22.4 д.а.) для вчителів і студентів, які використовувалися в експериментальній методиці підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу. Опубліковано навчальні програми дисциплін «Педагогічна інформатика», «Інформаційна безпека», «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій», Наскрізну програму практик студентів за напрямом підготовки 6.040302 Інформатика*, спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 Інформатика* (1,6 д.а. – особистий внесок здобувача 0,9 д.а.). Опубліковано тези наукових доповідей (9 тез – 0,9 д.а.), розділ в монографії (1 – 0.4 д.а.). Всього

опубліковано за темою дисертації 47 робіт (обсягом 51,75 д.а., особистий внесок здобувача 46.85 д.а.).

Монографія:

1. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика: монографія / Т.В.Підгорна; Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. – 357 с.

Розділ монографії

1. Pidhorna Tatiana. Virtual Chemical Laboratory via Distance Learning / Pidgorna T. // E-learning & Lifelong Learning: Monograph / Katowice – Cieszyn: STUDIO NOA, 2013.- P. 361 – 373.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 1. – С. 24 – 27.
2. Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. (продовження, початок у № 1 за 2004 р.) // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 3. – С. 35 – 38.
3. Підгорна Т.В. Про підготовку майбутніх вчителів математики до застосування засобів ІКТ в навчальному процесі. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. - № 1 (8). - С. 129 – 134.
4. Підгорна Т.В. Педагогічні моделі майбутніх вчителів інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. - № 6 (13). - С. 145 – 147.
5. Підгорна Т.В. Вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики // Науковий часопис НПУ імені

- М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. - № 7 (14). - С. 107 – 110.
6. Підгорна Т.В Вивчення теми «електронний підпис» в курсі економічної інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. - № 8 (15). - С. 69 – 74.
 7. Підгорна Т.В. Вивчення кристалографії в курсі НІТ для майбутніх вчителів хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 10 (17). - С. 67 – 74.
 8. Підгорна Т.В. Етапи формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 11 (18). - С. 30 – 37.
 9. Підгорна Т.В. Структура інформатичних компетентностей // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. - № 12 (19). - С. 109 – 117.
 10. Підгорна Т.В. Застосування інформаційних технологій при навчанні хімії майбутніх кухарів та кондитерів / Підгорна Т.В., Варда Н.А. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал / К.:»Світоч», 2014. - № 1. – С. 72 – 79.
 11. Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Підгорна Т.В. // TECHNOLOGIES OF INTELLECT DEVELOPMENT/ - 2014/ - # 6. Режим доступу

http://psytir.org.ua/upload/journals/6/authors/2014/Pidgorna_Tetyana_Volodymyrivna_Virtualni_laboratorii_yak_zasib_intelektualnogo_rozvytku.pdf.

12. Підгорна Т.В. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів / Підгорна Т.В., Берест І. // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал. – 2014. - № 6. – С.70 - 78.
13. Підгорна Т.В. Особливості формування системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2014. - № 14 (21). – С. 65 – 70.
14. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика як наука як навчальна дисципліна / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. - № 15 (22). – С. 65 – 70.
15. Підгорна Т.В., Тополя Л.В. Педагогічна пропедевтична практика майбутніх учителів інформатики / Т.В.Підгорна, Л.В.Тополя / Наукові записки: [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова; упор. Л.Л.Макаренко. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. – Випуск СХХІХ (129). – Серія педагогічні науки). – С. 174 – 180.
16. Підгорна Т.В. Про безпечне особистісне інформаційне середовище учня / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. - № 18 (25). – С. 21 – 28.
17. Підгорна Т.В. Деякі аспекти педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені

М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. .-№19(26). С. 51-59.

18. Підгорна Т.В. Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач з параметрами / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018 .-№ 20 (27). С. 56-61.

**Статті у наукових фахових виданнях України,
які входять до міжнародних наукометричних баз даних:**

1. Підгорна Т.В. Вивчення хімічних редакторів у школі / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2015. - № 7 (127). – С. 3 – 8.
2. Підгорна Т.В. Навчання учнів пошуку хімічних відомостей в мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 5 (133). – С. 31 – 35.
3. Підгорна Т.В. Особливості навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням хімії / Т.В. Підгорна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. Праць / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2016. – Вип. 17. – С. 342 – 357.
4. Підгорна Т.В. Формування практичних умінь учнів щодо пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 7 (135). – С. 25 – 27.
5. Підгорна Т.В. Навчання учнів структурного пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет/ Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2017. - № 1. – С. 25 – 27.

Статті в іноземних виданнях:

1. Подгорная Т.В. Методика изучения предметно-ориентированных информационно-коммуникационных технологий // Подгорная Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, III (27), Issue: 51, 2015. P. 47 – 51.
2. Підгорна Т.В. Підготовка студентів до здійснення магістерського науково-педагогічного дослідження // Підгорна Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology VI(69), Issue: 165, 2018. P. 32 – 36.
3. Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi. Studying pedagogical informatics in the process of preparing future teachers / Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi // NaModern Science — Moderní věda. — Praha. — Česká republika, Nemoros. — 2018. — № 3. P. 12-15.

Тези наукових доповідей:

1. Підгорна Т.В. Про вибір програмного забезпечення для курсу електронна комерція // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві». – К.: НПУ, 2010. – С. 110 – 111.
2. Підгорна Т.В. Програмне забезпечення комп'ютерного моделювання в хімії // Комп'ютерне моделювання в освіті: матеріали V Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 6 квітня 2012 р.). – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 29 – 30.
3. Підгорна Т.В. Ознайомлення майбутніх вчителів хімії з інформаційними ресурсами Інтернету // Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 1 червня 2012 р.) – К.: НПУ, 2012. – С. 101 – 103.
4. Підгорна Т.В. Методика ознайомлення майбутніх вчителів хімії із структурним пошуком // Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері. Випуск 8. – Сімферополь: ФОП Бондаренко О.О., 2013. – С. 115 – 116.

5. Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Т.В.Підгорна // Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми» 2014 (до 85-річчя Ю.І.Машбиця). – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.newlearning.org.ua/content/tezi-dopovidey-3-yi-mizhnarodnoyi-naukovo-praktichnoyi-konferenciyi-virtualniy-osvitniy>.
6. Підгорна Т.В. Про вивчення предметно-орієнтованих інформаційних технологій // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: Матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2017 року. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова. – С. 115 – 117.
7. Підгорна Т.В. Ознайомлення студентів із інформаційно-комунікаційними технологіями в природчо-математичних дослідженнях / Підгорна Т.В. // П'ята науково-практична конференція FOSS Lviv 2015: Збірник наукових праць / Львів, 23 – 26 квітня 2015 р. – С. 75 – 76.
8. Підгорна Т.В. Формування дослідницьких вмінь майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін під час навчання в магістратурі / Т.В.Підгорна / Всеукраїнська науково-практична конференція “Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі” НПУ імені М.П. Драгоманова, 30 – 31 травня 2017 року. м. Київ.
9. Підгорна Т.В. Про розв’язування задач з параметрами з використанням комп'ютера / Всеукраїнська науково-практична конференція “Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі” / НПУ імені М.П. Драгоманова, 10 жовтня 2017 року. м. Київ.

Навчальні посібники

1. Морзе Н.В., Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Лабораторний практикум з методики навчання інформатики. – Київ, 2003. – 100 с.

2. Підгорна Т.В. Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі: Методичні рекомендації для студентів заочного відділення спеціальності “Математика”/ К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 107 с.
3. Підгорна Т.В. Технологія створення і використання презентацій: методичні рекомендації для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. – К.: НПУ імені М.П.Доагоманова, 2011 – 36 с.
4. Підгорна Т.В. CorelDRAW: лабораторний практикум. – К.: НПУ імені М.П.Доагоманова, 2011 – 105 с.
5. Пропедевтична педагогічна практика: навчальний посібник для студентів IV курсу інформативних спеціальностей / Укладачі Підгорна Т.В., Тополя Л.В. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 103 с.
6. Підгорна Т.В. Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях: посібник для вчителів. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 233 с.

Програми навчальних дисциплін

1. Підгорна Т.В. Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій: програма варіативної навчальної дисципліни. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 16 с.
2. Підгорна Т.В. Програма нормативної навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика». – Навч. посіб. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 12 с.
3. Підгорна Т.В. Програму вибіркової навчальної дисципліни (за вибором університету) «Інформаційна безпека». – Навч. посіб. – К.: 2018. – 12 с.
4. Наскрізна програма практик для студентів (за напрямом підготовки 6.040302 «Інформатика*»): навч. посіб. / Упоряд. Підгорна Т.В., Тополя Л.В., Єфименко В.В.. – К. ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 28 с.

Summary

Pidgorna T.V. Theoretical and methodological subjects of preparation new teachers on natural-mathematical disciplines for their professional activity in conditions of informatization in the educational process.

The dissertation is to obtain a degree of Doctor of pedagogical science in speciality 13.00.02- Theory and methodology (Informatics). - National Pedagogical Dragomanov University. Kyiv – 2018.

Computer technologies (CT) implementation and using the society informatization widens the new aspects for increasing the efficiency of educational process, self-education and the process of learning of natural-mathematical subjects. Using of CT in any kind of educational process is constantly increasing, although it not always pedagogically confirmed.

Informatization of education is the state regulation priority task – which is stated in the National law “The main principles of informatized development of Ukraine 2007-2017”. It is also mentioned in the "National program of education development for period up to 2021" that is the key goal of the state educational policy is an informatization of the society.

Taking into account using of CT in educational institutions have given the possibilities for national and foreign researches, which are connected with practice and methodology of informatization and its role in planning the educational process (V.P. Bepalko [30], V.U. Bykov [31], O.M. Goncharova [55], U.V. Goroshko [57], M.I. Zheldak [77], V.I. Klochko [103], L.L. Makarenko [125], U.I. Mashbits [130], N.V. Morze [140], S.A. Rakov [215], U.S. Ramskiy [216], I.V. Robert [221], Z.S. Seydametova [229], S.O. Semerikov [231], E.M. Smirnova-Trybulska [240], O.M Spirin [245], U.V.Trius [260], S.M. Yashanov [288] etc).

The analysis of pupils and students' educational results in different institutions of Ukraine testifies that informatization of education has not led to increase of its efficiency. The most detailed analysis of this situation gives the possibility to find some contradictions:

- Between the traditional content of education and modernization of this content in accordance with possibilities to provide computer technologies and demands of modern society;

- Between the simplified stereotype how to understand the informatization of education as the “equipment of computer classes” and real difficulties in integration of computer technologies into the process of education, the coordinated connection of the past pedagogical experience with modern achievements;

- Between the efficient methodology of using any computer technologies in educational process and current legislative base, which restrains the implementation;

- Between the existence of the high potential of using the computer technologies and absence of pedagogically proved course books and other instructions about implementation of computer technologies in educational process;

- Between the free access to different information recourses such as internet network and the culture of using it during the educational process or in everyday life;

- Between the “existence” of natural-mathematical disciplines as a science and educational subjects:

Maths - using of SCM as modeling instruments, providing some experiments, making suppositions, creating facilities of solving different kinds of tasks etc,

Science - subject’s computer laboratories (physics, chemistry, biology etc) for cybernation of analysis of different natural experiments, using of expert systems etc;

- Between the supervising methods of educational system, which could not reach the dynamic changes in modern informatization society and keep track of institutions’ diversity and the existence of CT potential for changing the managing system on the principles of decentralization on the ground of using different information systems to provide reporting and clearance of educational systems activity and arrangement of making right collegiate decisions, which are based on proved data about conditions and results of education;

- Between the supervising methods of organization the educational process in classes and the potential of modern net technologies which technically provide an

opportunity for the transformation of educational systems into the educational environment on the principles of self-development and self-improvement on the basis of cooperation, mutual exchange and expanding of efficient teaching and learning experience;

- Between the level of readiness of a teacher to practice pedagogical activity of cooperation with the use of the power of modern network technologies with the request and the needs of students to apply them;

- Between the power of modern networks to create a self-development atmosphere and self-improvement of the education system based on the exchanging of experience and teaching materials and their implementation in practice.

At the same time, domestic and foreign researches have certain results that prove the effectiveness of using CT in the educational process.

The analysis of the above-mentioned problems, contradictions and the existing positive results gives some grounds for making a conclusion of the need for a comprehensive research of the organization and implementation of the educational process of disciplines, especially the disciplines of the natural-mathematical cycle, in the conditions informatization education, pedagogically weighed using of computer-oriented educational systems, in particular information resources of the internet, as well as preparation for such activities of teachers. This determines the relevance of the theme of the research.

The abovementioned contradictions are transformed into the actual scientific research problem:

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL SUBJECTS OF FUTURE TEACHERS PREPARATION OF NATURAL- MATHEMATICAL DISCIPLINES FOR THEIR PROFESSIONAL ACTIVITY IN THE CONDITIONS OF INFORMATIZATION IN EDUCATIONAL PROCESS

The dissertation is conducted within the research work “Informatization Technologies for learning of Natural Science”, the number of the state registration topic: 0115U000559.

Purpose of research: find out and prove the theoretical bases of informatization of the process of studying natural-mathematical disciplines and develop a computer-oriented methodical system for teacher training to the organization and implementation of the educational process.

Object of research: professional training of future teachers of natural-mathematical disciplines for their pedagogical activity in the conditions of informatized educational process.

The conditions of pedagogically proved using of informative and communicative Technologies in the course of teaching natural-mathematical disciplines

Subject of research: computer-oriented methodical system of training teachers of natural-mathematical disciplines for their pedagogical activity in the conditions of informatized educational process.

The main **hypothesis** of the study consist of the purposeful preparation of teachers of natural-mathematical disciplines for their professional activities in the conditions of informatized educational process:

- to determine the conditions of creation of the system of cultural and professional, especially informatized, competencies of the corresponding levels necessary of efficient pedagogically balanced use of modern informative and communicative technologies in the educational process;

- ensure effective pedagogically weighed using by students and teachers of internet resources that are supervised for educational purposes;

- to transform the educational process of disciplines of natural-mathematical cycle, which is carried out on the basis of using the informative and communicative technologies, in order to ensure the reliable achievement of the priority and perspective educational aims in the condition of informatized education.

In accordance with the purpose and hypothesis of the research the main objects were identified:

- to characterize theoretical and methodical principles of informatization of the educational process;

- to generalize and systematize the conditions of implementation of the educational process of natural-mathematical disciplines in the conditions of systematic pedagogically proved using of modern informative and communicative technologies of education;

- outline the conditions of information safety of educational and cognitive activities of students and the formation of a culture of using different informative resources, especially internet resources;

- specify the theoretical and methodological foundations of the training of teachers of natural-mathematical disciplines for the pedagogically balanced using of modern informative and communicative technologies in professional activity;

- develop and theoretically prove the components of the computer-oriented methodical system of training future teachers of different natural-mathematical disciplines for pedagogically proved using of informative and communicative technologies in an appropriate combination with the pedagogical heritage of the past in professional activity;

- experimentally verify the effectiveness of using the developed computer-oriented methodical system for training of future teachers of different natural-mathematical disciplines for pedagogically proved using in the educational process of modern informative and communicative technologies in an appropriate combination with the pedagogical heritage of the past.

In the section “Theoretical background for training of future teachers of natural-mathematical disciplines for professional activity in the conditions of informatization of education”, based on the analysis of the interpretation of the concept of informatization of education, different authors concluded that it is necessary to distinguish between the notion of informatization of the education system (including informatization of the system of educational management) and informatization of the educational process (including the development of computer-oriented systems).

On the basis of analysis of the considered concepts under the informatization of the educational process we will understand the process of purposeful implementation and

using of informative and communicative technologies in the educational system to ensure primarily intellectual development of students on the basis of the appropriate organization of the educational process and management thereof, taking into account organizational, legal, economic, industrial, managerial, sanitary-hygienic and ergonomic conditions and psycho-pedagogical aspects of the process.

On the basis of the analysis of the peculiarities of pupils' activity at each stage of the process and understanding students' content of the educational material, it was determined that during the using of reproductive learning methods, depending on the aims of education, it is worth using demonstrative electronic editions, and when using productive teaching methods, virtual laboratories, programs for modeling, tooling.

The conditions of pedagogically proved using of informative and communicative technologies in the course of teaching natural-mathematical disciplines are defined:

1) There are separate stages of training, during which it is not expedient to use informative and communicative technologies, for example, analysis of conditions of the problem, development of a solving plan, compilation of mathematical models; 2) impossibility to carry out research on a real object or using real laboratory equipment (hazardous experiments, demonstration and researching of micro-objects, demonstration and researching of macro-objects, transient phenomena, time-stretching phenomena, researching in different conditions of the experiment); 3) a computer experiment should be done to determine the ways of solving the task; 4) the range of tasks that students may solve are considerably expanded; 5) while solving tasks that cannot be solved without using a computer, for example, solving transcendental equations.

For the tasks of teaching computer science in the secondary school in the specialized classes of different subjects, it is necessary to take into account the features of the content of training:

Global Internet Network: consider information resources and tools for searching the necessary information on the Internet both general and special, taking into account the specifics of the profile;

Technologies of data processing: to form the ability to create specialized texts, taking into account the profile of learning using special software, such as chemical editors;

Modeling: consider different classifications of computer models of natural objects and related software for the realization and researching of such objects.

These features need to be taken into account while preparing teachers of natural-mathematical disciplines for working in an informatized educational process.

In the second section “Educational and methodological support for the formation of students’ culture using Internet resources” on the basis of the analysis of various interpretations of the concept of information safety of the person and taking into account the information threats to the younger generation, the concept “information safety of students” was notified, as well as the ways of implementing the organization’s activities of safe informational atmosphere for students. It is notified that preparation of future teachers of natural-mathematical disciplines to the organization of information safety for students is difficult to implement in the border of one discipline. It is proposed to carry out such training during the study of most disciplines, including age psychology, computer networks and the Internet, laws, methods of teaching informatics, information safety, pedagogical informatics, etc.

At the level of master’s degree it is expedient for students to study the discipline “Information Safety”. The study of the bases of legal using of various information resources will promote the education of a law-abiding citizen of the information society. These features should be taken into account during the preparation of natural-mathematical discipline teachers in conditions of informatization of educational process.

In the third section “Methodological system of teachers of natural-mathematical disciplines for using informative and communicative technologies in professional activity”, taking into account the peculiarities of the method of using informational resources in the conditions of the informatized educational process, the following stages of preparation of future teachers for pedagogically proved and expedient using of

informational educational resources in conditions of the informatized educational process:

Stage1: The study of computer-oriented learning resources for natural-mathematical disciplines.

Stage2: Solving educational tasks using computer-based learning tools.

Stage3: Organizing a learning process using computer-based learning tools.

In the process of organized training there is an opportunity:

- To familiarize students with various options of CT using in educational process;
- To form students a conscious attitude towards rational pedagogically balanced and appropriate using of CT tools in the educational process;
- To develop students' aspiration for a scientific searching of ways to improve the educational process, the development of cognitive activity of students in the process of teaching natural-mathematical disciplines.

Future teachers of the disciplines of the natural-mathematical cycle should be able not only pedagogically balanced and appropriate to use modern informative and communicative technologies in the educational process, but also be able to widely use them in their researching activities.

In preparing future teachers for the using of informative and communicative technologies in their research, students **need to develop knowledge relating** to: the classification of informative and communicative technologies; software for conducting micro- and macro-objects research in the natural science; system of computer mathematics;

Form knowledge and skills concerning how it is necessary and possible: to submit data with the help of means of modern informative and communicative technologies in natural-mathematical researching; submit scientific texts concerning natural science, with the help of appropriate special editors; to find, using various tools, in the information resources of the Internet the necessary information and determine their probability.

During the training of future teachers of natural-mathematical disciplines, it is advisable to use role-playing business games and to simulate various pedagogical situations that may occur at different stages of the lessons in the practical classes and in the pursuit of professional activities in laboratory classes on methodological disciplines.

While undergoing propaedeutic practice, students study the peculiarities of organization of the educational process at school, as well as learn to analyse lessons in accordance with various aspects of the educational process. It promotes sufficiently full and high-quality acquaintance of students with the educational process in general educational institutions, which ensures their adaptation to professional pedagogical activity by forming students with the corresponding skills and abilities.

In the fourth section “Formation of the informational competences of future teachers of natural-mathematical disciplines in the process of studying in the magistracy” on the basis of analysis of scientific sources and taking into account own experience, **pedagogical informatics as a science** in which the problems of modern pedagogy are studied and solved, especially problems of teaching, upbringing and forming the personality of the future member of the information society in the conditions of informatization of the educational process on the basis of a broad pedagogical thoughtful use of modern computer-oriented methodical systems and learning atmosphere.

At the level of the magistrate students of higher pedagogical educational institutions it is expedient to study the discipline “Pedagogical Informatics”, within which the following topics are taught: Pedagogical Informatics as a science and as a discipline; Informatization of education; Copyrights and types of licenses for electronic resources, methods for familiarizing students with copyrights; Ways to prevent youth cybercrime; methodical aspects of teaching different subjects using informative resources. The study of the discipline “Pedagogical Informatics” in the magistracy contributes to the generalization and systematization of students knowledge about the organization and implementation of an informative learning process, the formation of

highly intelligent harmoniously developed person, the future member of the information society.

One of the important question that is considered within Pedagogical Informatics is the information safety of students. Given the complexity and importance of the concept, it is expedient and necessary for students at the magistracy level to study the discipline “Information Safety”.

As a result of the course “Information Safety”, future teachers will be aware of various aspects of their activities in providing information safety for students, able to create safe working conditions for students in the information space.

The application of methods of scientific and pedagogical research in the process of teaching separate disciplines during the passing of the magistracy by future teachers of natural-mathematical disciplines contributes not only to the learning of the material and the formational skills to apply appropriate methods, but also to understand the logic and methodology of conducting pedagogical researches which they should conduct during their preparation of master’s dissertation.

In the section “Experimental testing of effectiveness of the developed methodology for preparing future teachers for work in an informatized educational process” it is determined that the formation of the informative competences of future teachers of natural-mathematical disciplines takes place in three parts: basic, subject, professional, the process of forming the system of computer competences of students passes through three stages: formation (background), active development and self-development.

At each of the stages of the formation of the system of informational contexts it is expedient to use of tree levels:

1 level (stage of formation) – reproductive exercises, during which students are learning software, its purpose and capabilities; in such exercises the conditions of tasks and examples of their implementation are given;

2 level (stage of active development) – exercises for self-fulfillment, in which only the conditions of tasks are given;

3 level (stage of self-development) – exercises of a creative nature, in which research problems are formulating.

The analysis of the results after the pedagogical experiment has confirmed the effectiveness of the developed methodology for preparing future teachers of natural-mathematical disciplines for working in an informatized educational process.

Taking into account the importance of the problem under construction, it is necessary to emphasize the necessity of further research into the ways of preparing teachers of all disciplines for organization of ensuring information safety of students and pedagogically proved using of modern informative and communicative technologies, computer-oriented learning atmosphere, virtual worlds and laboratories, computer games, etc. in the educational process both in the school and higher educational institution.

Key words: informatization of education, conditions of pedagogically proved using of modern informative and communicative technologies in educational process, information safety for students, culture of using Internet resources, informational competences of teachers, Pedagogical Informatics, informatized educational process.

Publications

The main scientific results are published in the monograph “Pedagogical Informatics”, in the articles published in professional editions on pedagogical science (18 articles) and in articles published in editions, which are indexed in science-computer database or foreign periodicals (8 articles).

Also some textbooks were published (6 manuals) for teachers and students which were used in the external method of training future teachers for professional activities in an infomatized educational process. Educational programs of disciplines are published :“Pedagogical Informatics”, “Information Safety”, “Selected questions of subject-oriented information technologies”, “Thoroughly selected programs of students practice in the option of preparation” in speciality 6.040302 Informatics*, specialities 7.04030201, 8.04030201 Informatics*.

ЗМІСТ	32
ВСТУП	34
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ	45
1.1. Історико-педагогічний аналіз інформатизації освіти	45
1.2. Особливості організації навчального процесу з використанням інформаційних освітніх ресурсів	63
1.3. Змістове наповнення навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням окремих предметів (на прикладі класів з поглибленим вивченням хімії)	161
Висновки до першого розділу	206
РОЗДІЛ 2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ УЧНІВ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ	210
2.1. Технологія організації інформаційної безпеки учнів	210
2.2. Шляхи формування захисту від кіберзлочинності і її попередження	240
2.3. Особливості ознайомлення учнів з авторським правом та типами ліцензій на інформаційні ресурси	246
Висновки до другого розділу	264
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	266
3.1 Специфіка підготовки майбутніх вчителів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в умовах інформатизованого навчального процесу	266

3.2	Формування інформатичних компетентностей в галузі природничо-математичних дисциплін	306
3.3	Особливості підготовки студентів до педагогічної практики в умовах інформатизованого навчального процесу	318
	Висновки до третього розділу	331
РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ В МАГІСТРАТУРІ		
4.1.	Педагогічна інформатика як вимога інформаційного суспільства	334
4.2.	Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін в галузі інформаційної безпеки учнів в закладі вищої освіти	349
4.3.	Підготовка майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до проведення магістерського дослідження	351
	Висновки до четвертого розділу	376
РОЗДІЛ 5 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ		
5.1.	Організація і хід проведення педагогічного експерименту	378
5.2.	Структура, рівні та етапи формування інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін	386
5.3.	Результати дослідно-експериментальної роботи	411
	Висновки до п'ятого розділу	414
	ВИСНОВКИ	416
	ЛІТЕРАТУРА	422
	ДОДАТКИ	461

ВСТУП

Актуальність дослідження. Інформатизація суспільства, впровадження в сферу освіти засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відкривають нові перспективи для підвищення ефективності навчально-виховного процесу, самоосвіти, зокрема, і в процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу. В закладах освіти України використання ІКТ в навчально-виховному процесі неухильно зростає, хоча не завжди воно є педагогічно виваженим.

Інформатизація освіти є одним із пріоритетних державних завдань – це визначено в Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [5]. Також в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 роки [6] зазначено, що одним з ключових напрямів державної освітньої політики має стати інформатизація освіти.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій в закладах освіти дало поштовх до актуальних вітчизняних і зарубіжних досліджень, що стосуються методології і практики інформатизації освіти, ролі використання інформаційно-комунікаційних технологій в організації і здійснення навчально-виховного процесу (В.П.Беспалько [30], В.Ю.Биков [31], О.М.Гончарова [55], Ю.В.Горошко [57], М.І.Жалдак [77], В.І.Клочко [103], Л.Л.Макаренко [125], Ю.І.Машбиць [130], Н.В.Морзе [140], С.А.Раков [216], Ю.С.Рамський [217], І.В.Роберт [222], З.С.Сейдаметова [230], С.О.Семеріков [232], Є.М.Смирнова-Трибульська [241], О.М.Спірін [246], Ю.В.Триус [261], С.М.Яшанов [289] та ін..)

Аналіз результатів навчання учнів і студентів в навчальних закладах в Україні свідчить, що інформатизація освіти поки не привела до суттєвого підвищення ефективності освіти. Більш детальний аналіз ситуації дає змогу виявити суперечності:

- між традиційним змістом освіти та модернізацією цього змісту у відповідності з можливостями використання інформаційно-комунікаційних засобів і потребами сучасного інформатизованого суспільства;
- між спрощеним стереотипом розуміння інформатизації освіти як «обладнання комп'ютерних класів» і складністю реального процесу інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освіту, гармонійного поєднання педагогічних надбань минулого з сучасними науково-технічними досягненнями;
- між ефективними методиками використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі та існуючою нормативною базою, що стримує таке використання;
- між наявністю високого потенціалу використання в навчально-виховному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та відсутністю в достатній кількості педагогічно і науково обґрунтованих навчально-методичних посібників та матеріалів щодо використання сучасних ІКТ в навчально-виховному процесі;
- між достатньо вільним доступом до різноманітних інформаційних ресурсів, зокрема мережі Інтернет і культурою їх використання в навчально-виховному процесі і повсякденному житті.
- між способом «існування» природничо-математичних дисциплін як галузей науки і як навчальних предметів:
 - математика – використання СКМ як інструментів моделювання, проведення експериментів, формування правдоподібних гіпотез, побудови прикладів і контр прикладів, створення систем автоматизації розв'язування класів задач тощо;
 - природничі дисципліни – комп'ютерні предметні лабораторії (з фізики, хімії, біології тощо) для автоматизації інформатичного супроводу і аналізу результатів натурних експериментів, використання експертних систем тощо;

- між командно-адміністративними методами управління системою освіти, які не можуть встигати за динамікою змін в сучасному інформатизованому суспільстві і відслідковувати розмаїття контекстних особливостей навчальних закладів і наявності потенціалу ІКТ для перебудови системи управління на принципах децентралізації на основі застосування автоматизованих інформаційних систем, які забезпечують підзвітність і прозорість діяльності освітніх систем і механізми колегіального прийняття виважених рішень на основі доказових даних про умови і результати навчання;
- між командно-адміністративними методами організації навчального процесу і потенціалом сучасних мережевих технологій, які технічно забезпечують можливість перетворення освітніх систем у навчальні середовища на принципах саморозвитку і самовдосконалення на основі співробітництва, взаємного обміну і поширення ефективного досвіду навчання і учіння;
- між рівнем готовності вчителя до втілення у практику педагогіки співробітництва з використанням потуги сучасних мережевих технологій із запитом і потребами учнів їх застосовувати;
- між потугою сучасних мереж для створення середовища саморозвитку і самовдосконалення системи освіти на основі обміну досвідом і навчальними матеріалами і їх реалізаціями на практиці.

Водночас серед вітчизняних та зарубіжних досліджень є певні результати, в яких доведено ефективність застосування ІКТ в навчально-виховному процесі.

Аналіз вищезазначених проблем, протиріч та наявних позитивних результатів дає підстави для висновку про необхідність комплексного дослідження організації і здійснення навчально-виховного процесу дисциплін, зокрема дисциплін природничо-математичного циклу, в умовах інформатизованої освіти, педагогічно виваженого використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, зокрема інформаційних ресурсів мережі Інтернет, а також підготовки до такої діяльності вчителів. Це обумовлює актуальність теми даного дослідження.

Вищезазначені суперечності трансформуються в актуальну наукову проблему дослідження: **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.**

Тему затверджено на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол № 7 від 31.10.2013 р.), узгоджено бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (рішення № 2 від 24 березня 2015 р.)

Дисертаційне дослідження виконувалось в рамках науково-дослідної роботи “Інформаційні технології навчання природничих дисциплін”, номер державної реєстрації теми: 0115U000559.

Мета дослідження: з’ясувати та обґрунтувати теоретичні основи інформатизації процесу навчання природничо-математичних дисциплін та розробити комп’ютерно-орієнтовану методичну систему підготовки вчителів до організації і здійснення інформатизованого навчального процесу.

Об’єкт дослідження: фахова підготовка майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу.

Предмет дослідження: комп’ютерно-орієнтована методична система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до здійснення професійної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу.

Основну **гіпотезу** дослідження склали припущення про те, що цілеспрямована підготовка вчителів природничо-математичних дисциплін до здійснення професійної діяльності в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу дасть змогу:

- визначити умови формування системи загальнокультурних та професійних, зокрема інформатичних, компетентностей відповідних рівнів, необхідних для

ефективного педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі;

- забезпечити ефективне педагогічно виважене використання учнями та вчителями інформаційних ресурсів Інтернету, що контролюються в освітніх цілях;

- трансформувати навчальний процес дисциплін природничо-математичного циклу, що здійснюється на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій, з метою забезпечення надійного і ефективного досягнення пріоритетних і перспективних освітніх цілей в умовах інформатизованої освіти.

У відповідності до мети і гіпотези дослідження були визначені основні завдання дослідження:

- охарактеризувати теоретико-методичні засади інформатизації навчально-виховного процесу;
- узагальнити і систематизувати умови здійснення навчально-виховного процесу природничо-математичних дисциплін в умовах систематичного педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання;
- окреслити умови інформаційної безпеки навчально-пізнавальної діяльності учнів і формування культури використання різноманітних інформаційних ресурсів, зокрема ресурсів мережі Інтернет;
- конкретизувати теоретичні та методичні основи підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності;
- розробити та теоретично обґрунтувати компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів окремих природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в гармонійному поєднанні з педагогічними надбаннями минулого в професійній діяльності;

- експериментально перевірити ефективність використання розробленої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів окремих природничо-математичних дисциплін до педагогічно виваженого використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в гармонійному поєднанні з педагогічними надбаннями минулого.

Методи дослідження. Під час дослідження застосовувались такі методи:

теоретичні: аналіз і синтез (розглядалися та уточнювалися поняття педагогічної інформатики як науки, питання стосовно інформаційної безпеки учнів), *індукція та дедукція, узагальнення, абстрагування, конкретизація* (визначалися теоретичні основи і умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, інформаційної безпеки учнів), *порівняння і класифікація* (визначено типи ліцензій на використання програмного забезпечення і напрями виховання законослухняного громадянина інформаційного суспільства на основі використання різноманітних інформаційних ресурсів з мережі Інтернет та програмного забезпечення з врахуванням авторських прав та типів ліцензій);

емпіричні: педагогічне спостереження, анкетування і тестування (під час проведення педагогічної практики було визначено основні проблеми, що виникають у вчителів в процесі використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності), *вивчення нормативної документації, наукових джерел, узагальнення незалежних характеристик* (на основі аналізу різноманітних інформаційних джерел та з врахуванням власного досвіду було визначено умови педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, інформаційної безпеки учнів), *аналіз результатів діяльності студентів, педагогічного експерименту* (в процесі проведення педагогічного експерименту уточнювалися умови підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін для роботи в умовах інформатизованого навчального процесу);

математико-статистичні: *вибірковий* (проведення педагогічного експерименту та впровадження експериментальної методики відбувалося в окремих вищих навчальних закладах України: Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, Київський національний університет технологій і дизайну, Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний педагогічний університет», Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка на базі кафедри інформатики і обчислювальної техніки).

Наукова новизна одержаних результатів:

уточнено поняття: педагогічна інформатика, інформатизація освіти;

визначено: теоретичні основи і умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, інформаційної безпеки учнів, підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу;

набули подальшого розвитку: основні поняття системи інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін;

теоретично обґрунтовано і розроблено компоненти методичної системи підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання;

визначено умови підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до виробничої педагогічної практики і *розроблено* зміст і методику такої підготовки під час навчання методичних дисциплін та проходження пропедевтичної педагогічної практики;

теоретично обґрунтовано і розроблено комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання дисциплін «Педагогічна інформатика», «Інформаційна безпека»;

розроблено систему завдань для підготовки до здійснення магістерського педагогічного дослідження.

Практичне значення одержаних результатів:

1) *обґрунтовано:*

- цілі навчання і зміст дисциплін «Педагогічна інформатика», «Інформаційна безпека», «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій»;
- цілі проведення та зміст пропедевтичної педагогічної практики для майбутніх вчителів інформатики;

2) розроблено:

- методичні системи навчання дисциплін «Педагогічна інформатика», «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій», «Інформаційна безпека», а саме — зміст навчання, дібрано необхідні програмні засоби для комп'ютерного супроводу навчання, методичні рекомендації для студентів (матеріали розміщено в системі для підтримки навчання за веб-адресою <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua>);
- навчальний посібник для студентів з метою підтримки проведення пропедевтичної педагогічної практики майбутніх вчителів інформатики;
- навчальний посібник для вчителів «Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях».

Розроблені навчально-методичні матеріали було впроваджено в навчально-виховний процес Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (довідка № 0710/980 від 18.06.2018), Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (довідка № 02/02-253/3 від 25 червня 2014), Київського національного університету технологій та дизайну (акт про впровадження від 10 грудня 2016 р.), Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (акт про впровадження від 09 грудня 2016 р.), Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка на базі кафедри інформатики і обчислювальної техніки (довідка № 24 від 23.05.2018).

Особистий внесок здобувача полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичній розробці системи підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу.

У друкованих працях опублікованих у співавторстві автору належить:

- У співавторстві з Морзе Н.В. було розроблено "Лабораторний практикум з методики навчання інформатики". Підгорною Т.В. було розроблено окремі завдання до лабораторних робіт № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12.

- У співавторстві з Тополею Л.В. і Єфименком В.В. було розроблено «Наскрізна програма практик за напрямом підготовки 6.040302 Інформатика*, спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 Інформатика*» Підгорною Т.В. було розроблено перелік завдань до педагогічних практик: навчальної пропедевтичної педагогічної, виробничих педагогічних на рівні бакалавра, спеціаліста, виробничої педагогічної у ВНЗ;

- У співавторстві з Тополею Л.В. було розроблено навчальний посібник для студентів «Пропедевтична педагогічна практика». Підгорною Т.В. було розроблено завдання до занять № 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15 в цьому посібнику. Також, у співавторстві з Тополею Л.В. написано статтю «Педагогічна пропедевтична практика майбутніх учителів інформатики», де Підгорною Т.В. подана методика проведення окремих занять з пропедевтичної педагогічної практики з використанням завдань, що подані у посібнику «Пропедевтична педагогічна практика».

- У співавторстві з Вардою Н.А. написано статтю «Застосування інформаційних технологій при навчанні хімії майбутніх кухарів та кондитерів» (опис і обґрунтування використання інформаційних технологій під час навчання хімії майбутніх кухарів та кондитерів належить Підгорній Т.В.).

- У співавторстві з Берест І.В. (магістрантка НПУ імені М.П.Драгоманова Інституту інформатики, керівник магістерського дослідження Підгорна Т.В.) написано статтю «Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів» (основна ідея статті, огляд аспектів інформаційної безпеки учнів, визначення тем, що вивчаються в курсі «Інформаційна безпека» належить Підгорній Т.В.).

Апробація результатів дисертації здійснювалась на Міжнародній науково-практичній конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві» (м.

Київ, 2010), V Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Комп'ютерне моделювання в освіті» (м. Кривий Ріг, 2012), Міжнародному форумі фахівців у галузі освітніх вимірювань (м. Київ, 2012), конференції «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі» (м. Київ, 2012), VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері» (м. Сімферополь, 2013), науковій конференції „Theoretical and Practical Aspects of Distance Learning» (м. Чешин (Польща), 2013р.), 3-й міжнародній науково-практичній конференції "Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми" 2014 (до 85-річчя Ю.І. Машбиця) (м. Київ, 2012), П'ята науково-практична конференція (м. Львів, 2015), Всеукраїнська науково-практична конференція «Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі» (м. Київ, 2017 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі» (м. Київ, 2017 р.).

Матеріали і результати дослідження обговорювалися на засіданнях і семінарах кафедр теоретичних основ інформатики і інформаційних технологій та програмування Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, а також апробовані шляхом публікацій.

Публікації

Основні наукові результати опубліковано в монографії «Педагогічна інформатика» (14.75 д.а.), в статтях, які друкуються у фахових виданнях з педагогічних наук (18 статей – 6,9 д. а., особистий внесок здобувача 6.3 д.а.) і статтях, що публікуються у видання, які індексуються в наукометричних базах даних або зарубіжних періодичних виданнях (8 статей – 2,3 д.а., особистий внесок здобувача 2,1 д.а.). Також опубліковано навчальні посібники (6 посібників – 26.5 д.а., особистий внесок здобувача 22.4 д.а.) для вчителів і студентів, які використовувалися в експериментальній методиці підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу. Опубліковано навчальні програми дисциплін «Педагогічна інформатика»,

«Інформаційна безпека», «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій», Наскрізню програму практик студентів за напрямом підготовки 6.040302 Інформатика*, спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 Інформатика* (1,6 д.а. – особистий внесок здобувача 0,9 д.а.). Опубліковано тези наукових доповідей (9 тез – 0,9 д.а.), розділ в монографії (1 – 0.4 д.а.). Всього опубліковано за темою дисертації 47 робіт (обсягом 51,75 д.а., особистий внесок здобувача 46.85 д.а.).

Структура та обсяг дисертації

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (319 найменувань, розміщених на 39 сторінках), 6 додатків на 41 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 503 сторінки, з яких 387 сторінок – основна частина, в тексті міститься 198 рисунків, 49 таблиць.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ

1.1. Історико-педагогічний аналіз інформатизації освіти

Різноманітні відомості і дані все більше використовуються в діяльності сучасної людини, що поступово вступає до інформаційної цивілізації, де основою розвитку суспільства є інтелект, знання, що обов'язково призводить до збільшення частки розумової праці. Від людини вимагається здатність до творчості, зростає попит на знання. Зменшується частка працівників, які виконують фізичну роботу, та зменшується обсяг рутинної розумової роботи, що виконується працівниками.

В інформаційному суспільстві складаються нові форми масових комунікацій, соціального спілкування, стиль мислення та образ життя, нові парадигми економіки, політики, управління, до чого необхідно готуватися сучасній людині. На це і повинна бути спрямована освітня діяльність.

В Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» [5] зазначено, що однією з головних умов успішної реалізації основних засад розвитку інформаційного суспільства є забезпечення навчання, виховання, професійної підготовки людини для роботи в інформаційному суспільстві. Для цього необхідно:

- розвивати науково-освітній простір, який ґрунтуватиметься на об'єднанні різних багатоцільових інформаційно-комунікаційних систем;
- розробляти комп'ютерно-орієнтоване методичне забезпечення для навчання шкільних предметів та дисциплін, враховувати в системах навчання студентів педагогічних вищих навчальних закладів і перепідготовки вчителів особливості роботи з ІКТ;
- вдосконалювати навчальні плани, відкривати нові спеціальності, пов'язані з впровадженням ІКТ в різні сфери діяльності людей, втілювати принцип "освіта протягом усього життя";

- створювати системи дистанційного навчання та забезпечувати на їх основі ефективне впровадження і використання ІКТ на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання;
- забезпечувати на відповідному рівні навчальні заклади та наукові установи сучасними засобами ІКТ і необхідними інформаційними ресурсами;
- забезпечувати вільний доступ до засобів ІКТ та інформаційних ресурсів, в тому числі у віддалених населених пунктах;
- підвищувати на засадах співпраці приватного сектору економіки та органів місцевого самоврядування комп'ютерну грамотність населення;
- забезпечувати розвиток науково-освітньої інформаційної мережі та інформаційних ресурсів за головними галузями знань.

Інформатизація освіти є ключовою умовою підготовки фахівців, здатних орієнтуватися в сучасному навколишньому світі.

Існує велика кількість визначень поняття інформатизація освіти, в яких відображаються різні аспекти і складові впровадження в систему освіти сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Розглянемо серед них кілька найбільш вичерпних трактувань.

Дослідники Інституту інформатизації освіти Російської академії освіти під **інформатизацією освіти** розуміють «процес забезпечення сфери освіти методологією і практичними настановами стосовно використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічної мети навчання, виховання» [221].

Грищенко В.Г. [59] розглядає **інформатизацію освіти** як процес створення, впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення ефективності усіх видів діяльності, що здійснюються в системі освіти.

Лавриненко Т.Н. [118] визначає, що поняття **інформатизації освіти** пов'язується із широким впровадженням в систему освіти засобів інформаційно-комунікаційних технологій та відповідних принципів і методів навчання,

створенням на цій основі комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища, з наповненням цього середовища електронними науковими, освітніми та управлінськими інформаційними ресурсами, з наданням можливостей суб'єктам освітнього процесу здійснювати доступ до ресурсів середовища, використовувати його засоби і сервіси під час розв'язування різних задач і виконання різноманітних завдань. Інформатизація освіти спрямовується перш за все на формування і розвиток інтелектуального потенціалу людини, удосконалення форм і змісту навчання, управління навчальним процесом, впровадження комп'ютеризованих методів навчання та тестування, що дасть можливість розв'язувати проблеми освіти на вищому рівні з врахуванням світових вимог.

Суджуан Ву (Sujuan Wu) [312] пропонує розглядати процес *інформатизації освіти* з двох точок зору: технологічної та освітньої. З технологічної точки зору потрібно розглядати використання комп'ютерного обладнання, відповідного програмного забезпечення, відкритих цифрових навчальних матеріалів, в тому числі і мультимедіа, та їх поширення через комп'ютерні мережі. З освітньої точки зору потрібно розглядати різноманітні глобальні освітні ресурси; більш диференційований і персоналізований процес інтерактивного навчання, широке використання віртуальних освітніх середовищ на основі мультимедіа.

Інформатизація освіти - сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих і управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, освітніх, пізнавальних, обчислювальних, телекомунікаційних потреб, що пов'язані з можливостями застосування методів і засобів інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ) учасниками навчально-виховного процесу, а також тими, хто цим процесом управляє та його забезпечує [95].

В тлумачному словнику з інформаційно-педагогічних технологій [117] наводиться таке тлумачення

Інформатизація освіти – в широкому розумінні – дотримання дидактичних принципів та з'ясування різноманітних можливостей застосування комп'ютерів, використання інформаційних технологій навчання, забезпечення вільного доступу до глобальних інформаційних ресурсів, сучасна організація управління системою освіти. Інформатизація системи освіти як одна з ланок загального процесу розвитку суспільства, з одного боку, спрямовується на підвищення ефективності навчання завдяки фундаменталізації змісту освіти, розширенню обсягів інформаційних матеріалів та вдосконаленню методів їх застосування, а з іншого – на те, щоб користувачі могли застосовувати інформаційні технології в особистій професійній діяльності та навчально-виховному процесі. Основна мета – вдосконалення науково-дослідної та навчально-виховної діяльності навчальних закладів на основі застосування автоматизованих комплексів і систем під час інформування, проектування, навчання та створення інформаційного середовища для розвитку інтелектуальних сил людини і суспільства в цілому.

В педагогічному словнику [163] наведено таке тлумачення поняття **інформатизації освіти** - масове впровадження до педагогічної практики методів та засобів збирання, опрацювання, передавання та зберігання інформаційних матеріалів на базі мікропроцесорної техніки, а також педагогічних технологій, що ґрунтуються на цих засобах, з метою створення умов для перебудови пізнавальної діяльності та посилення інтелектуальних можливостей тих, хто навчається.

Биков В.Ю. [31] використовує термін ІКТ-орієнтована освіта і зазначає, що **ІКТ-орієнтована освіта** – освіта, в якій відображаються світові тенденції розвитку освітніх систем, передбачається широке, комплексне та ефективне застосування ІКТ в процесі реалізації як власних внутрісистемних функцій (навчальної, наукової та управлінської), так і зовнішніх функцій стосовно здійснення взаємозв'язків з оточуючим середовищем освіти середовищем; спрямована на реалізацію принципів відкритої освіти, поступово набуваючи її характерних змістово-технологічних рис. Далі зазначено такі складові ІКТ-орієнтованої освіти:

- комп'ютерно-орієнтоване освітнє, зокрема навчальне, середовище,
- локальні і загальнодоступні електронні освітні ресурси,

- ІКТ підтримка функціонування глобального, в тому числі відкритого інформаційного освітнього простору, відкритих ІКТ-орієнтованих педагогічних систем.

Мартиросян Л.П. в докторській педагогічній дисертації [128] під *інформатизацією математичної освіти* розуміє цілеспрямований організований процес створення та використання науково-педагогічних, навчально-методичних, програмно-технологічних розробок, що орієнтовані на досягнення цілей навчання математики, в умовах реалізації функцій інформаційних та комунікаційних технологій, з врахуванням педагогіко-ергономічних умов нешкідливого їх застосування.

Отже, враховуючи відмінність між поняттями «освіта» (як процес і результат засвоєння учнями систематизованих знань, набуття умінь і навичок, формування на їх основі наукового світобачення, моральних та інших рис молодого людини, розвиток її творчих сил і здібностей [248]) і «система освіти» (сукупність навчально-виховних закладів, в яких систематично і послідовно виховують, навчають і готують до життя підростаючі покоління відповідно до потреб суспільства), можна зробити висновок, що під терміном «інформатизація освіти» одні автори розуміють «інформатизацію системи освіти» [31], [59], [95], [117], [118], в тому числі «інформатизація управління системою освіти», а інші [163], [2210], [312],– «інформатизацію навчально-виховного процесу», включаючи створення комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

На основі аналізу розглянутих понять і з врахуванням цілей даного дослідження під *інформатизацією навчально-виховного процесу* будемо розуміти процес цілеспрямованого впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти для забезпечення перш за все інтелектуального розвитку учнів на основі відповідної організації освітнього процесу та управління ним з врахуванням організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних умов та психолого-педагогічних аспектів перебігу такого процесу.

Розглянемо шляхи інформатизації освіти.

Основою реалізації різних аспектів інформатизації освіти в Україні є нормативно-правова база організації системи освіти в Україні, в тому числі Закони України Про освіту, Про загальну середню освіту, Про вищу освіту, Про електронні документи та електронний документообіг, Положення про дистанційне навчання та ін. З іншого боку, за рахунок ефективного використання ІКТ в системі освіти можна значно зменшити матеріальні витрати щодо реалізації організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних, психолого-педагогічних аспектів організації процесу навчання в навчальних закладах системи освіти.

В концепції Національної програми інформатизації [4] визначено шляхи та результати інформатизації системи освіти.

Першочерговим завданням є створення глобальної комп'ютерної мережі для потреб освіти та науки, а також організація державних і приватних центрів масового навчання населення нових спеціальностей з урахуванням вимог міжнародних стандартів для кадрового забезпечення усіх напрямів інформатизації як за рахунок інтенсифікації підготовки відповідних фахівців, так і створення навчальних середовищ на їх комп'ютеризованих робочих місцях; розвиток системи індивідуального безперервного навчання на основі автоматизованих навчальних курсів та систем, комп'ютеризованих і дистанційних технологій навчання.

Впровадження в зміст освіти та для її організації результатів наукових досягнень сприятиме підготовки молодого покоління до життя в сучасних умовах інформатизованого суспільства та формування гармонійно розвинутої особи як члена інформаційного суспільства.

Інформатизація наукової діяльності сприятиме підвищенню ефективності наукових досліджень, створенню потужної системи науково-технічних інформаційних ресурсів та їх використання на всіх етапах наукової діяльності, активізації всіх її форм. Повинні бути створені умови для широкої комп'ютеризації та математизації досліджень в галузях природничих і гуманітарних наук, входження у світову інформаційну мережу баз різноманітних

повідомлень і даних, формування в майбутньому "об'єднаного" чи "колективного" інтелектуального ресурсу. Інформатизація науки дасть змогу підвищити її практичну значущість, прискорити інтеграцію світових наукових здобутків.

За Національною програмою інформатизації [4] особлива увага буде приділена питанням інформатизації мовної сфери, а саме:

- створенню національної системи комп'ютерної лексикографії;
- формуванню національної лінгвістичної мережі та інтеграції її до аналогічних міжнародних мереж у рамках проектів розвитку "multilingual society";
- розробленню унормованих лінгвістичних україномовних комп'ютерних систем (автоматичні коректори та редактори, системи автоматизованого перекладу текстів, реферування, здобування відомостей з природомовних текстів, розуміння природної мови як у писемному, так і в усному варіантах).

Результатами інформатизації освіти мають бути:

- формування і розвиток системи загальнокультурних і професійних компетентностей людини, її інтелектуального потенціалу, здатності правильно бачити світ, з'ясувати сутність проявів всеможливих явищ і перебігу процесів, їх причинно-наслідкові зв'язки, і правильно, науково-обґрунтовано пояснювати їх і використовувати в своїй діяльності комп'ютерно-орієнтовані методичні системи і навчальні середовища;
- розвиток змісту, методів і засобів навчання;
- розвиток інформатичної культури людини (комп'ютерної освіченості);
- скорочення терміну та підвищення ефективності навчання і тренування на всіх рівнях підготовки кадрів;
- інтеграція навчальної, дослідницької та виробничої діяльності;
- удосконалення управління освітою;
- кадрове забезпечення усіх напрямів інформатизації освіти шляхом спеціалізації та інтенсифікації підготовки відповідних фахівців [4].

Раков С.А. [214] зазначає, що до системи показників якості системи освіти доцільно включити такі компетентнісні показники якості, які можна визначити за технологіями соціальної мережі SchoolFB:

ІКУ1 – індекс ефективності учителя на основі оцінки індивідуального прогресу учня: середній показник доданої освітньої вартості (ДОВ) всіх учнів, що навчаються у цього вчителя впродовж певного періоду (за останній рік/за останні два роки / за період професійної кар'єри вчителя).

ІКУ2 – індекс якості освітнього середовища за оцінкою учнів: сприйняття учнями освітнього середовища на уроках на основі анкетування учнів.

ІКУ3 – індекс якості освітнього середовища класу, за оцінкою колеґ-учителів, визначається на основі рецензування відеозаписів (відеокліпів) уроків, які проводить учитель.

І далі автор зазначає, що запровадження системи оцінювання якості освіти на основі компетентнісних показників ІКУ1 – ІКУ3 сприятиме запуску механізмів інноваційного розвитку системи освіти на компетентнісних засадах знизу – через механізми саморозвитку і самовдосконалення.

З вище зазначеного, зрозуміло, що для реалізації планів в перелічених напрямках інформатизації освіти повинні бути підготовлені професійні кадри, які будуть готові до впровадження в життя зазначених теоретичних положень і технологічних рішень.

Розглянемо етапи інформатизації освіти.

Етапи інформатизації освіти тісно пов'язані з етапами розвитку комп'ютерної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій.

Рамський Ю.С. [217] визначає такі етапи розвитку комп'ютерної техніки:

- перша – ера виробництва даних – починається в 60-ті роки і закінчується в 1975-1980 р.р., вона пов'язана з різким скороченням управлінського персоналу;
- друга – мікроера, починається в кінці 70-х – на початку 80-х років і завершується в середині 90-х минулого століття, суть якої не в заміні управлінського апарату машинами, а підвищення ефективності роботи

професіоналів. Другою важливою рисою мікроери є впровадження мікрокомп'ютерів у всілякі види техніки;

- третя – ера комп'ютерних мереж, вона починається в середині 90-х років і завершується в 2010 р.

З 2000 років почалося широке використання мобільних пристроїв: ноутбуків, планшетних та кишенькових персональних комп'ютерів, мобільних телефонів, смартфонів тощо.

Починаючи з середини 90-х років крім все більшого використання комп'ютерної техніки починають широко використовуватися комунікаційні технології, що базуються на комп'ютерних мережах, як локальних, так і глобальних, стрімко розвивається глобальна мережа Інтернет.

Луктовський А.О. [124] визначає такі періоди розвитку мережі Інтернет:

У *першій фазі* розгортання мереж та мережі Інтернет (1970 – 1999 рр.) головною метою було створення мереж, в яких гарантується якість обслуговування QoS (англ. Quality of service, укр. Якість обслуговування). Інтегровані обчислювальні центри із високою швидкістю передавання даних стали у зазначений період економічно ефективною альтернативою невеликим локальним телекомунікаційним системам завдяки створенню і застосуванню швидкісних широкосмугових з'єднань. Загальна надійність інтегрованих систем також значно підвищується завдяки підвищеній надійності їх складових компонентів. На базі використання ресурсів потужних обчислювальних центрів відбувається заощадження ресурсів та створення основ інформаційної безпеки. На основі централізації послуг запобігають загрозам від атак DDOS (англ. (Distributed) Denial-of-service attack - напад на комп'ютерну систему з наміром зробити комп'ютерні ресурси недоступними користувачам, для яких комп'ютерна система була призначена) завдяки можливості розподілу навантаження між багатьма серверами.

На *другому етапі* розвитку сервісів мережі Інтернет (2000 – 2010 рр.) підвищення QoS супроводжується суворим заощадженням ресурсів (Cost Optimization) завдяки віртуалізації мережних сервісів (Minimum Costs by strictly

given QoS-Constraints). Заощадження коштів стає критерієм ефективності за заданих умов якості послуг мережних технологій. Централізація (віртуалізованих) послуг у великих за розміром обчислювальних центрах (Data Centers, Clusters), потужних систем Grids (середовище, через яке забезпечується скоординований розподіл апаратних ресурсів), які створюються із метою кооперації в межах наукових та практичних проєктів, приводить до подальшого зниження витрат як на стороні клієнтів, так і на стороні провайдерів за рахунок економії коштів на утримання персоналу, електроенергію тощо. В цей період починають використовувати хмарні обчислення. Під **хмарними обчисленнями** (від англ. Cloud computing, також використовується термін «хмарне (розподілене) опрацювання даних») розуміють надання користувачам комп'ютерних ресурсів та потужностей у вигляді Інтернет-сервісу. Таким чином обчислювальні ресурси надаються користувачам в «чистому» вигляді, і користувач може не знати, за допомогою яких комп'ютерів опрацюються запити, під управлінням якої операційної системи це відбувається тощо [26].

На **третьому етапі** (починаючи з 2011 р.) здійснюється перехід до так званих “зелених” інформаційних технологій (green IT) із істотно підвищеними вимогами щодо економії використання електроенергії. Обчислювальні центри та “хмари” все частіше розташовуються у холодних регіонах планети. Так, наприклад, компанія Google досягла значення ККД близько 1,12 завдяки подальшому удосконаленню апаратної частини, систем кліматизації, конструкцій будівель. На рівні «хмарних» обчислень для прискорення опрацювання даних використовують так звані «туманні обчислення». **Туманні обчислення** – це «платформа з високим рівнем віртуалізації, на основі якої реалізуються обчислювальні служби, служби зберігання даних, а також мережеві служби між кінцевими пристроями та центрами хмарних обчислень, не обов'язково розташованих на крайніх рівнях мережі» (із статті CISCO «Fog computing and its role in the internet of things») [63].

В той же час розвиваються технології генерування контенту [276]:

Web 1.0 – контент (вміст) інтернет-ресурсів формує невелика група професіоналів, а переважна більшість «простих громадян» фігурує в якості читачів-користувачів.

Web 2.0 – в створення контенту активно включаються користувачі мережі Інтернет.

Web 3.0 – користувачі не тільки генерують контент, але й самі його сертифікують: помічають те, що заслуговує на увагу їх однодумців, спільнот, до складу яких вони входять, систематизують у відповідності до своїх інтересів [275].

Web 4.0 – контент генерується на основі підтримки функціонування інтелектуальних (в розумінні науки про штучний інтелект) автоматизованих систем (таких як експертні, семантичні та робототехнічні системи, системи прийняття рішень, САПР, ГІС та їх певні фрагменти) [33].

Пасхін Є.М. [160] зазначає, що на основі ретроспективного аналізу процесу впровадження і використання засобів обчислювальної техніки та комп'ютерних технологій в навчальному процесі можна визначити три етапи інформатизації освіти (умовно названі *електронізацією*, *комп'ютеризацією* та *інформатизацією* освітнього процесу).

Федоров О.І. [266] на основі аналізу досліджень Авдєєва Р.Ф. [17], Ваграменка Я.А. [40], Пасхіна Є.М. [159], [161], Пейперта С. [164], Роберт І.В. [222], Тіффіна Д. [256] визначає чотири етапи інформатизації освіти і так охарактеризовує кожний з них:

Перший етап інформатизації освіти (електронізація) характеризувався широким впровадженням електронних засобів та обчислювальної техніки в процес підготовки студентів спочатку технічних спеціальностей (кінець 50-х – початок 60-х років), а потім і гуманітарних спеціальностей (кінець 60-х -- початок 70-х років), відбувалося навчання основ алгоритмізації та програмування, елементів алгебри логіки, математичного моделювання на ЕОМ.

За даним підходом було передбачено формування у студентів алгоритмічного стилю мислення, опанування деякими мовами програмування, вмінь роботи з

ЕОМ з використанням обчислювально-логічних алгоритмів. Відносно низька швидкодія комп'ютерів того часу, відсутність зручних у роботі, інтуїтивно зрозумілих для звичайного користувача (не програміста) і таких, що оснащені «люб'язним інтерфейсом» програмних засобів не сприяли широкому використанню обчислювальної техніки в галузі гуманітарної освіти.

Другий етап інформатизації освіти (комп'ютеризація) (середина 70-х років) пов'язаний із появою більш потужних комп'ютерів, програмного забезпечення, оснащеного «люб'язним інтерфейсом», яке характеризується в першу чергу використанням «діалогового» режиму роботи з комп'ютером на основі використання відповідних меню-систем. Студенти як суб'єкти освітнього процесу вперше отримали можливість, працюючи з комп'ютером, досліджувати моделі реальних об'єктів і, що найголовніше, управляти об'єктами вивчення [159], [161].

Наступний етап інформатизації освіти (інформатизація) автор поділяє два (третій і четвертий).

Третій етап характеризується використанням комп'ютерної техніки як потужного засобу навчання у складі автоматизованих систем. В галузі освіти все більше використовують комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, контролю знань та управління навчальним процесом [159], [161].

Завдяки застосуванню зручних способів встановлення параметрів виконання програм було визначено нові функції застосування комп'ютерної техніки в різних сферах людської діяльності, зокрема і в галузі освіти. На цьому етапі інформатизації освіти почали реалізовуватися такі завдання інформатизації, як покращення результатів навчання та підвищення ефективності навчального процесу, розробка комп'ютерно-орієнтованих методичних систем забезпечення навчального процесу. Поява персональних комп'ютерів, відносно дешевих та достатньо надійних у роботі, сприяла підвищенню темпів комп'ютеризації діяльності людини, в тому числі і в освіті.

Четвертий етап інформатизації освіти характеризується використанням потужних персональних комп'ютерів, швидкісних зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв, нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, мультимедіа-

технологій та віртуальних реальностей, а також філософським осмисленням того, що відбувається в процесі інформатизації та його соціальних наслідків [17], [40], [119], [159], [161], [162], [222].

Використання різноманітних ІКТ в освіті сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності та інтенсифікації навчання, вільному вибору технологій навчання, відбувається розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів.

Сучасний етап інформатизації освіти (2010-ті роки) характеризується широким застосуванням безпроводних мобільних пристроїв, коли доступ до навчальних матеріалів може відбуватися без фіксування точки доступу до Інтернету і без географічних обмежень з використанням усіх засобів ІКТ [232].

На сьогоднішній день існує вже достатня кількість розроблених комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін. Наведемо приклади окремих з них.

Функція	Як розташований графік функції відносно графіка функції $y = \frac{1}{x}$
$y = \frac{1}{x} + 2$	
$y = \frac{1}{x} - 2$	
$y = \frac{1}{x+3}$	
$y = \frac{1}{x-3}$	
$y = \frac{1}{x+3} - 2$	

Із графіками вигляду $y = \frac{k}{x-a} + b$ ви познайомитеся в наступних класах. А будувати й досліджувати їх за допомогою комп'ютера ви можете вже зараз.

ДОСЛІДЖУЄМО

ПЕРЕРВА НА ЛОГІКУ
Людина живе на 17-му поверсі. До своєї квартири вона піднімається ліфтом у двох випадках: якщо на вулиці дощ або якщо разом із нею піднімається хтось із сусідів. Інакше людина піднімається ліфтом лише до 9-го поверху, а далі йде пішки. Чому?

Рис. 1.1. Копія сторінки з підручника

В підручнику з алгебри для 8 класу [207] пропонується для побудови графіків функцій та їх дослідження використовувати програму AdvancedGrapher. Використання комп'ютерних програм для побудови графіків функцій дозволяє скоротити час на створення кількох систем координат в зошиті і уникати помилок під час побудови відповідних графіків. Причому, як додаткові дослідницькі завдання, учням пропонується побудова і дослідження графіків функцій, які вони

будуть вивчати в наступних класах. Використання такого методичного прийому є хорошою пропедевтикою вивчення відповідного навчального матеріалу.

Приклад 1.1. Заповнити таблицю, що подано на рис. 1.1.

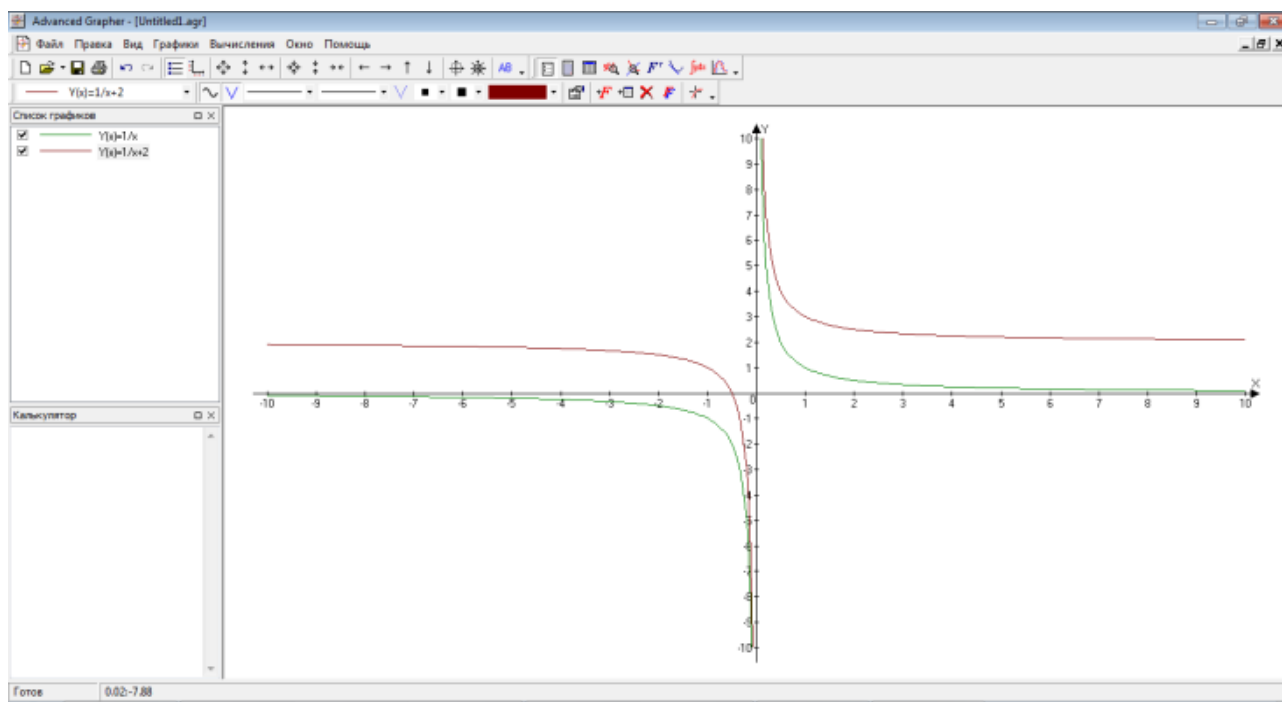


Рис. 1.2. Побудова графіків функцій $y = \frac{1}{x}$ і $y = \frac{1}{x} + 2$

Приклади виконання завдань за допомогою програми AdvancedGrapher подано на рис. 1.2 – 1.6.

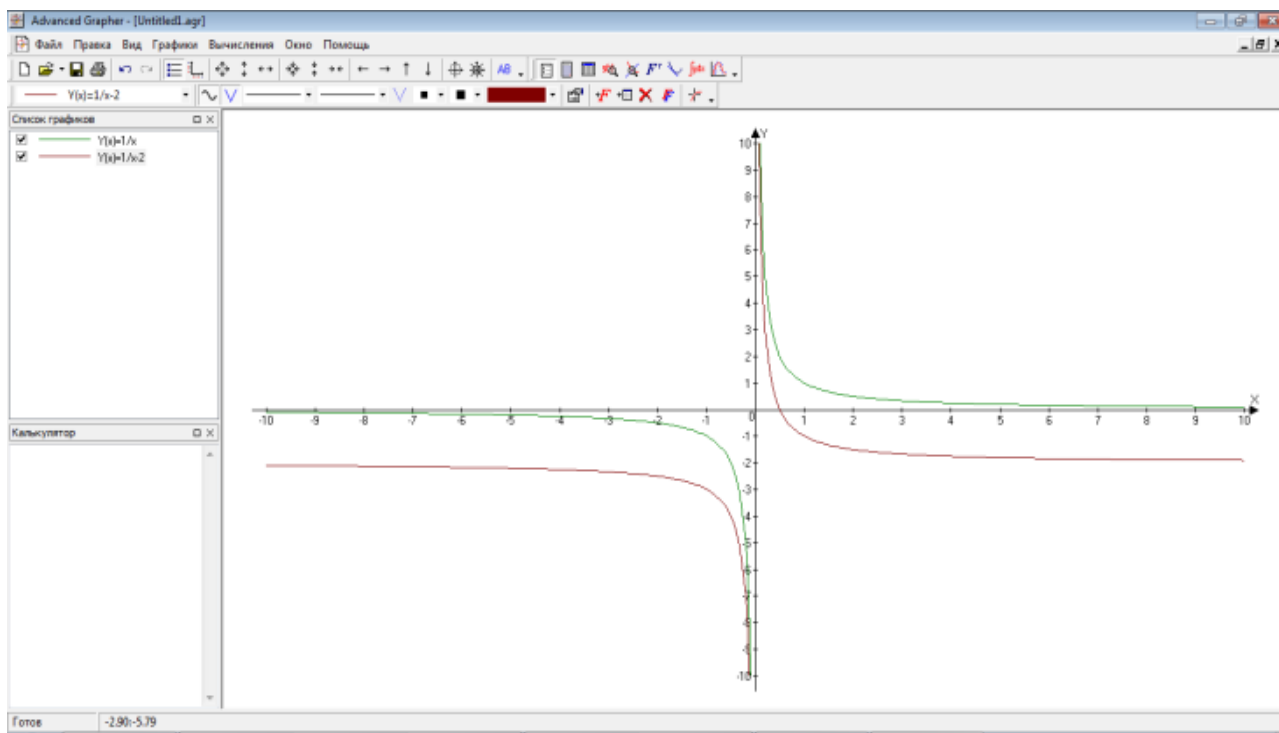


Рис. 1.3. Побудова графіків функцій $y = \frac{1}{x}$ і $y = \frac{1}{x} - 2$

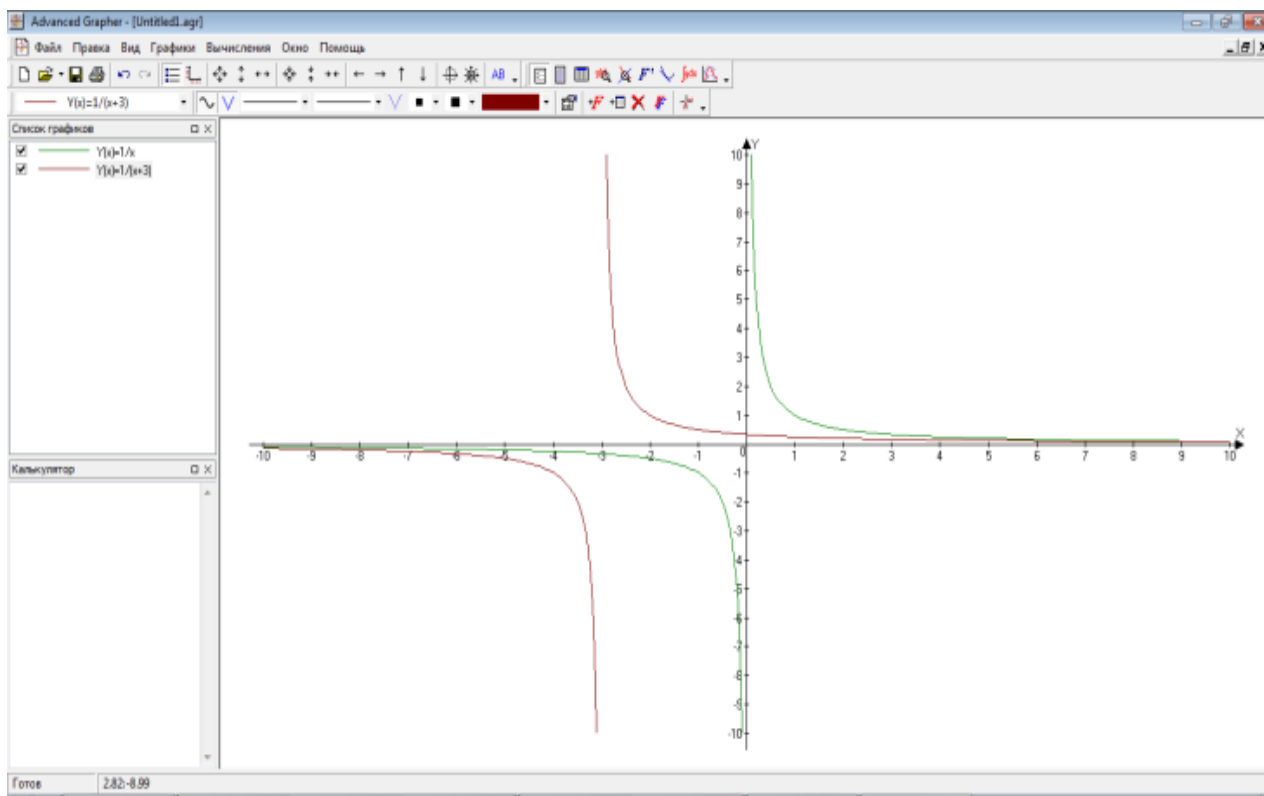


Рис. 1.4. Побудова графіків функцій $y = \frac{1}{x}$ і $y = \frac{1}{x+3}$

Побудова графіків зазначених функцій сприяє формуванню вмій перетворення графіків функцій.

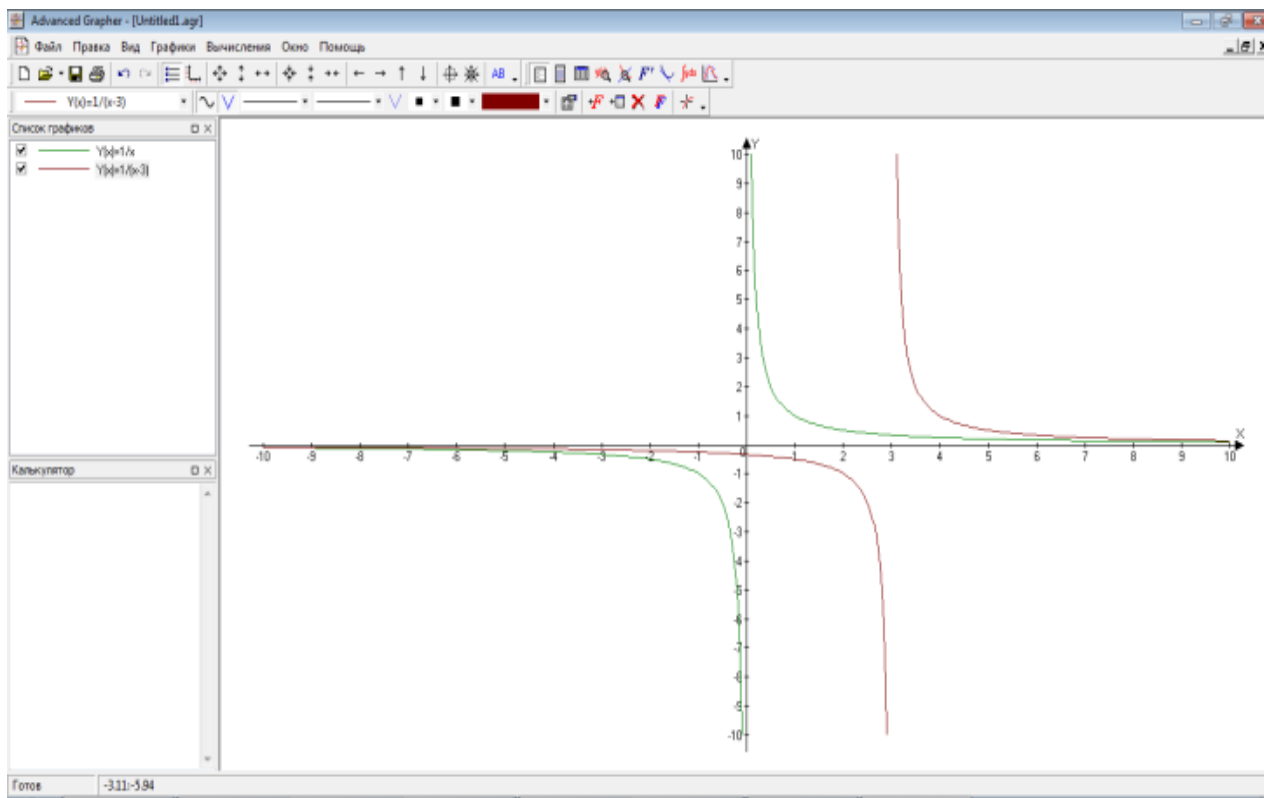


Рис. 1.5. Побудова графіків функцій $y = \frac{1}{x}$ і $y = \frac{1}{x-3}$

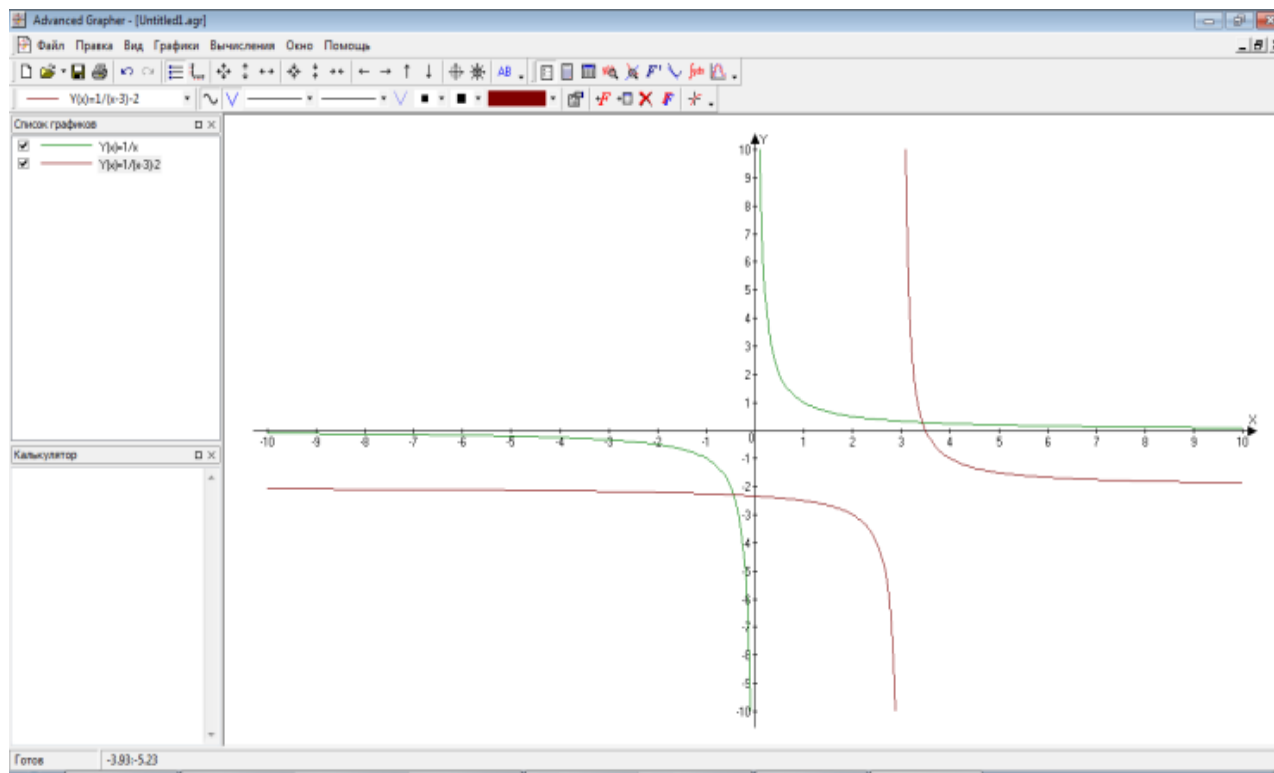


Рис. 1.6. Побудова графіків функцій $y = \frac{1}{x}$ і $y = \frac{1}{x+3} - 2$

В шкільному курсі математики є задачі прикладного змісту (текстові), для розв'язування яких потрібно скласти і розв'язати систему рівнянь, що описуються через неявно задані функції. Під час розв'язування таких задач на уроках математики метою навчання є навчити учнів складати системи рівнянь, що є математичними моделями ситуацій описаних в умові задачі.

Приклад 1.2 [286]. Робітник виготовив в призначений час певну кількість деталей. Якби він щодня виготовляв їх на 10 більше, то виконав би цю роботу на 4,5 днів раніше визначеного терміну, а якби він виготовляв за день на 5 деталей менше, то запізнення складало би 3 дні. Скільки деталей і за який час виготовляв робітник?

Розв'язування. Під час аналізу умови задачі і складання математичної моделі та плану розв'язування задачі використання комп'ютера не є ефективним. Нехай x – кількість деталей, що виготовив робітник, t – термін виготовлення ($x > 0$, $t > 0$). Тоді $\frac{x}{t}$ – кількість деталей, які виготовив робітник за день. Таким чином, відповідно до умови задачі, одержуємо систему рівнянь

$$\begin{cases} \frac{x}{\frac{x}{t} + 10} = t - 4,5, \\ \frac{x}{\frac{x}{t} - 5} = t + 3, t > 0, x > 0, x \neq 5t. \end{cases}$$

Розв'язати цю систему рівнянь можна за допомогою, наприклад, системи *Wolfram/Alpha* (веб-адреса: www.wolframalpha.com). Отримані розв'язки подано на рис. 1.7, 1.8.

Alternate forms:

$$\left\{ x = 2.22222 t^2 - 10 t, x = \frac{5 t^2}{3} + 5 t \right\}$$

Alternate form assuming t and x are positive:

$$\left\{ \frac{t x}{10 t + x} = t - 4.5, \frac{t x}{x - 5 t} = t + 3 \right\}$$

$$\left\{ (t - 4.5) t = 0.45 x, \frac{5 t^2}{x - 5 t} = 3 \right\}$$

$$\left\{ \frac{t x}{10 t + x} = t - 4.5, \frac{5 t^2}{x - 5 t} = 3 \right\}$$

Solution:

$$t = 27, \quad x = 1350$$

Рис. 1.7. Копія фрагменту екрану системи *Wolfram/Alpha* з аналітичним способом розв'язування задачі

Plot of solution set:

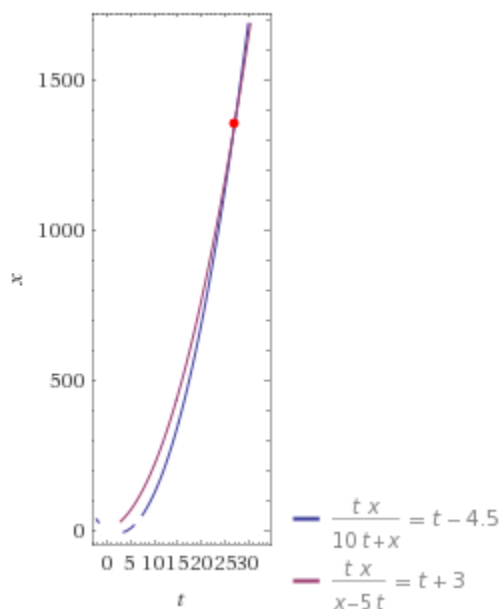


Рис. 1.8. Копія фрагменту екрану системи *Wolfram/Alpha* з графічним способом розв'язування задачі

На рис. 1.7 подано аналітичний розв'язок складеної системи рівнянь для розв'язування задачі. Ліворуч подано рівносильні системи рівнянь (отримані з початкової на основі властивостей рівносильних систем рівнянь). Як додаткове завдання учням можна запропонувати довести, що системи записані ліворуч на екрані є рівносильними з початковою системою.

Легко переконатися, що графіками розглядуваних функцій (відповідні рівняння системи) є параболи. Враховуючи, що $x > 0$, $t > 0$, будемо розглядати лише праві гілки парабол, отже визначена точка перетину графіків є розв'язком даної системи рівнянь (рис. 1.8). Інша точка перетину парабол має від'ємні координати, отже не задовольняє умові $x > 0$, $t > 0$.

За допомогою перевірки визначається, що значення $t=27$ та $x=1350$ задовільняють умови задачі.

Приклад 1.3: Використовуючи модуль «Конкуренція» віртуальної лабораторії з екології (www.virtulab.net), дослідити, як змінюється кількість виду 1 та виду 2 залежно від народжуваності особин двох видів (рис. 1.9 та 1.10).

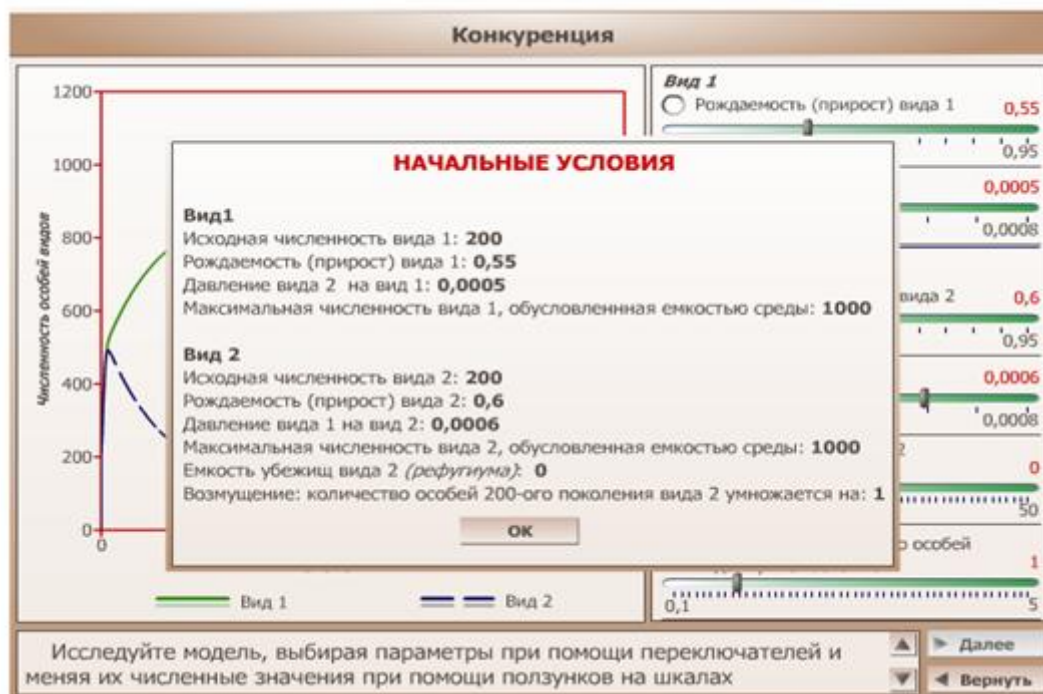


Рис.1.9. Копія екрану на початку комп'ютерного експерименту

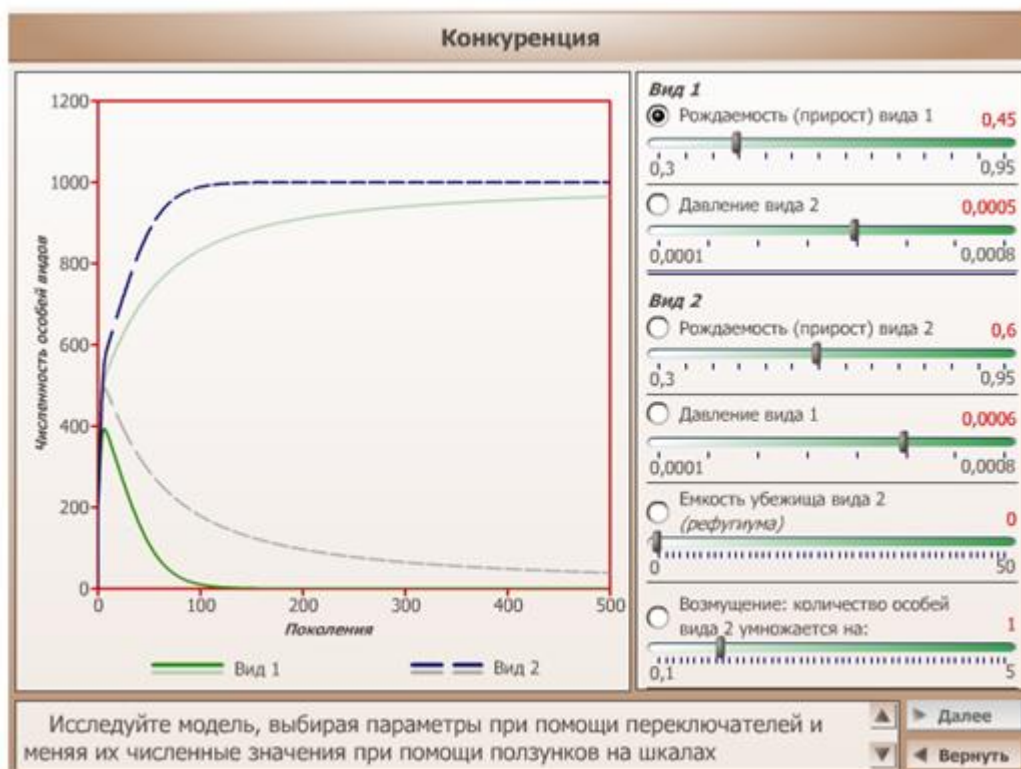


Рис.1.10. Копія екрану під час проведення експерименту

Учні змінюючи параметри проведення експерименту можуть визначити як змінюється чисельність кожного виду, наприклад, за умови приросту чисельності виду 1 – 0,45, а виду 2 – 0,6, з форми графіків видно, що приблизно після 110 покоління вид 1 вимре, а вид 2 – досягне своєї максимальної кількості і його кількість буде залишатися на цьому рівні (рис.1.10).

Із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій змінюється і методика їх використання в навчальному процесі.

1.2. Особливості організації навчального процесу з використанням інформаційних освітніх ресурсів

На сучасному етапі інформатизації суспільства та освіти вчителі мають можливість використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в своїй професійній діяльності.

Корольський В.В., Крамаренко Т.Г., Семеріков С.О., Триус Ю.В., Шокалюк С.В. [94], [263] визначають, що сучасні *інформаційні технології* – це сукупності методів, засобів і прийомів, що використовуються для забезпечення ефективної діяльності людей в різноманітних виробничих і невиробничих

галузях. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання*, включаючи комп'ютер як засіб управління навчально-пізнавальною діяльністю, є сукупністю комп'ютерно-орієнтованих засобів, методів та організаційних форм навчання. Поряд з терміном «*інформаційно-комунікаційні технології навчання*» використовується термін «*комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*».

Під комп'ютерно-орієнтованою методичною системою навчання розуміють методичну систему навчання, на основі якої забезпечується цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвиток його творчих здібностей на основі широкого використання ІКТ [263].

Засоби навчання - матеріальні та нематеріальні об'єкти, що використовуються в навчальному процесі як носії інформаційних матеріалів та як засоби діяльності вчителя та учнів, що використовуються ними як окремо, так і під час спільної діяльності під керівництвом вчителя [136].

В [245] визначено такі комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання:

Апаратне забезпечення:

- комп'ютер;
- засоби телекомунікацій;
- мультимедіа.

Системне і прикладне програмне забезпечення:

- операційні системи;
- текстові й графічні редактори;
- табличні процесори;
- системи управління базами даних;
- експертні системи;
- педагогічні програмні засоби;
- проблемно-орієнтовані програми;
- електронні підручники і посібники;
- електронні бібліотеки;
- віртуальні лабораторії;

- методичні та консультаційні каталоги;
- навчальні телекомунікаційні проекти та ін.

В Положенні про електронні освітні ресурси [204] визначено, що під *електронними освітніми ресурсами* розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, подані на електронних носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу.

Детальний огляд різних класифікацій сучасних інформаційних освітніх ресурсів подано розглянуто Корольським В.В., Крамаренко Т.Г., Семеріковим С.О., Шокалюк С.В. в навчальному посібнику «Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики [94]. Биков В.Ю. [34] визначає, що електронні освітні ресурси можна поділити на навчальні та забезпечувальні в залежності від їх призначення стосовно організації процесу навчання.

Навчальні (безпосередньо для реалізації процесу навчання):

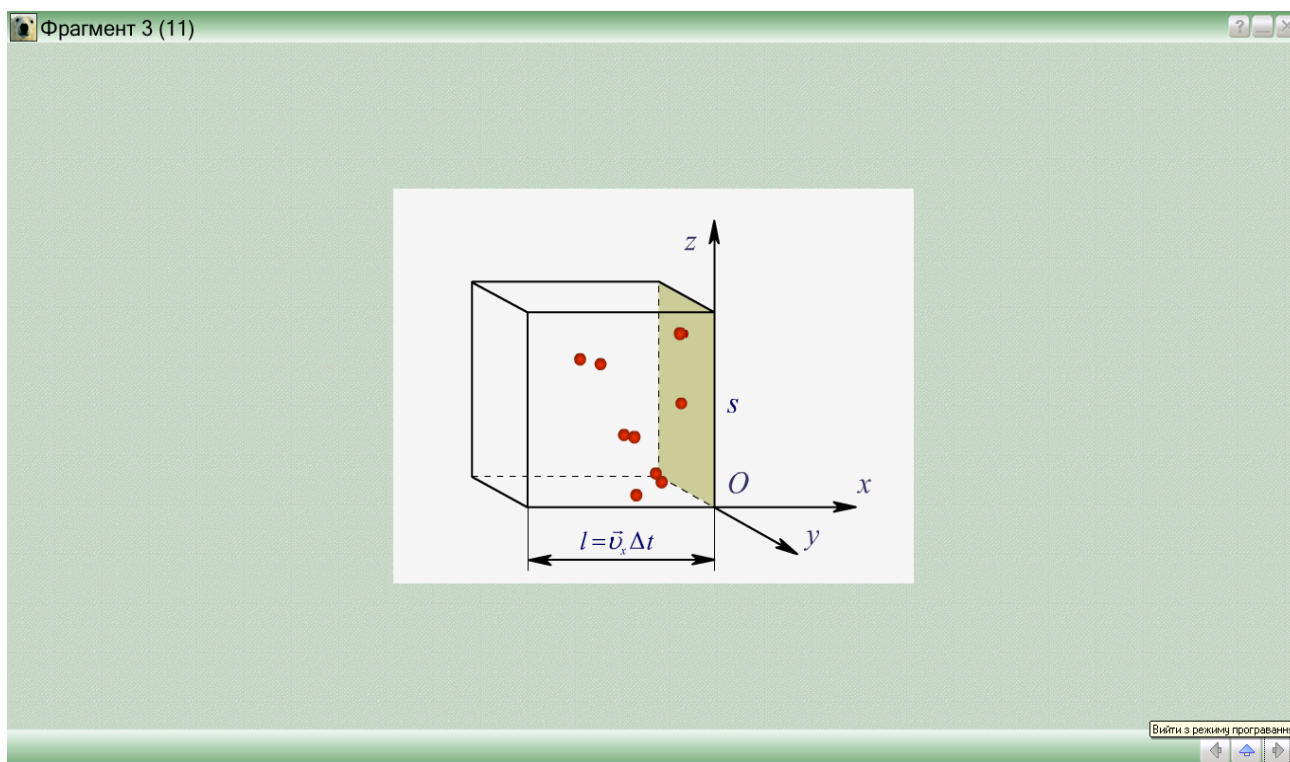


Рис. 1.11. Копія екрану програми для візуалізації руху і взаємодії молекул в ідеальному газі

• ***Е-видання навчальні*** – електронні видання, де подано систематизований матеріал з відповідної науково-практичної галузі знань. Має відрізнятися високим рівнем виконання і художнього оформлення, повнотою відомостей, якістю методичного інструментарію і технічного виконання, наочністю, логічністю і послідовністю подання матеріалу [94]. Наприклад, навчальне програмне забезпечення з фізики для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів, розробники Квазар-Мікро [144]. За допомогою програми можна продемонструвати перебіг явищ, наприклад, візуалізація руху і взаємодії молекул в ідеальному газі (рис. 1.11), для перевірки первинного засвоєння навчального матеріалу можна здійснити контроль з використанням тестових завдань, поданих за допомогою програми.

• ***Програмні засоби для оцінювання навчальних досягнень*** – програми для проведення поточного або підсумкового контролю навчальних досягнень учнів [49]. Наприклад, безкоштовний Інтернет-сервіс для створення тестів Майстер-тест (рис. 1.12), веб-адреса <http://master-test.net/>. Завдання в тестовій формі можна використовувати на уроках для перевірки первинного засвоєння навчального матеріалу, а також учні можуть використовувати тестові завдання, подані за допомогою програми для самоперевірки.

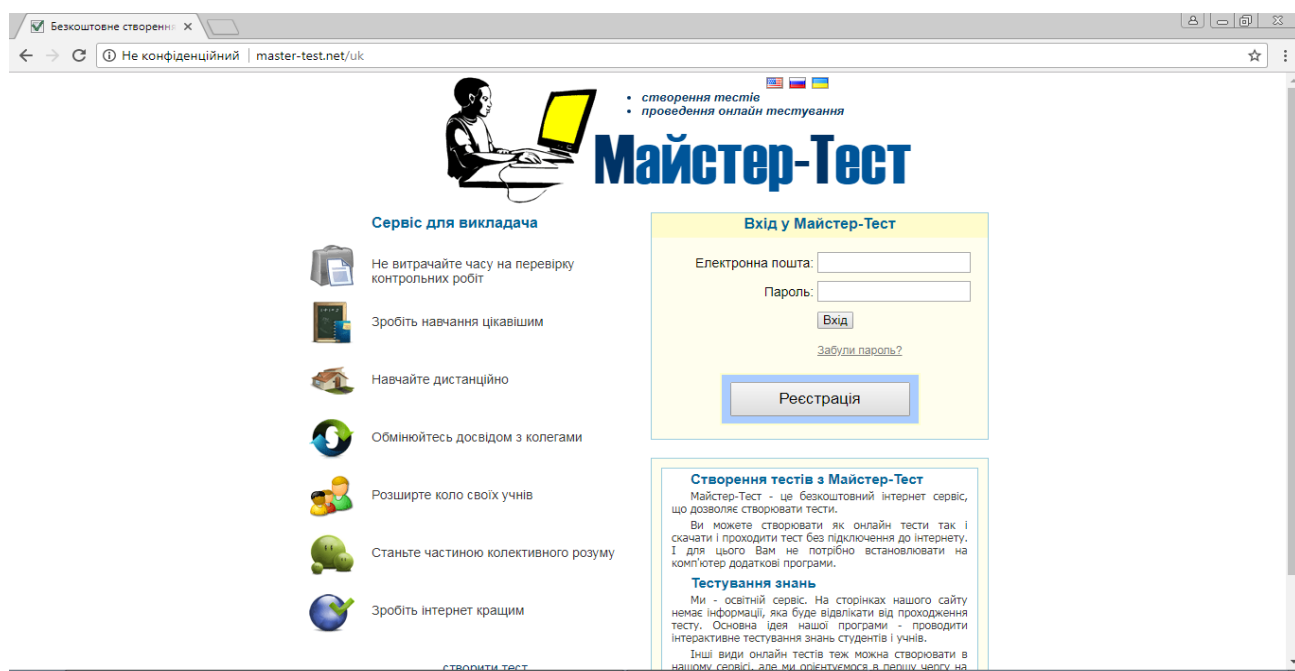


Рис. 1.12. Копія екрану програми «майстер тест»

• **Комп'ютерно-орієнтовані навчальні лабораторії** – навчальні лабораторії з фізики, хімії, біології тощо з застосуванням як традиційних засобів навчання, так і суттєвого використання комп'ютерної техніки та **віртуальні лабораторії** – комплекси програм, за допомогою яких імітують виконання лабораторних робіт в лабораторії [82].

Сьогодні є велика кількість віртуальних лабораторій. Їх можна поділити на три групи за рівнем управління користувачем їх функціонуванням [264]:

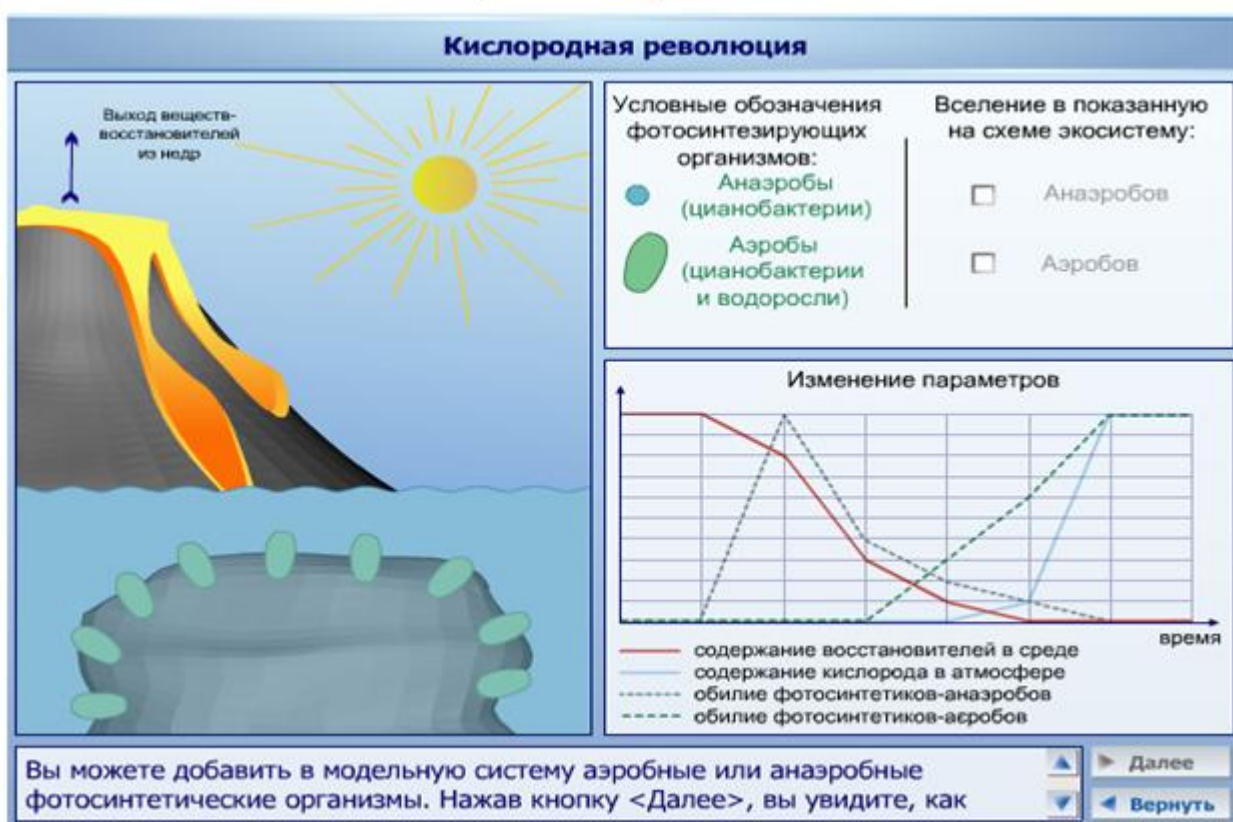


Рис. 1.13. Вікно програми VirtuLab

• **Програми для візуалізації дослідів з встановленням деяких параметрів їх проходження.** Наприклад, до таких програм належать *VirtuLab*, розробник *Віртуальна лабораторія "ВиртуЛаб"*, веб-адреса сайту www.virtulab.net. За допомогою програми можна змінювати деякі параметри перебігу дослідів і бачити зміни, що відбуваються в залежності від зміни значень

встановлених параметрів. Програму, наприклад, можна використовувати під час подання нового матеріалу, застосовуючи дослідницький метод навчання. Для дослідження моделі «Киснева революція» (рис. 1.13) учні встановлюючи різні параметри кількості анаеробних і аеробних організмів, визначають, як змінюються параметри кількості відновлювачів в середовищі кисню в атмосфері, наявність фотосинтетиків-анаеробних і фотосинтетиків-аеробних. На основі спостережень учні під керівництвом вчителя роблять відповідні висновки.

- **Програми для моделювання окремого класу дослідів.** Наприклад, до таких програм належать *Interactive Simulations*, розробник *University of Colorado*, веб-адреса сайту <http://phet.colorado.edu>. Програма складається з модулів, які використовуються для моделювання окремих дослідів з встановленням відповідних значень різних параметрів їх перебігу і вибору інструментарію для їх проведення. Наприклад, модуль програми «Стани речовин» (рис. 1.14) можна використовувати для демонстрації руху молекул, коли речовина перебуває в різних станах. На рис. подано ілюстрацію руху молекул води.

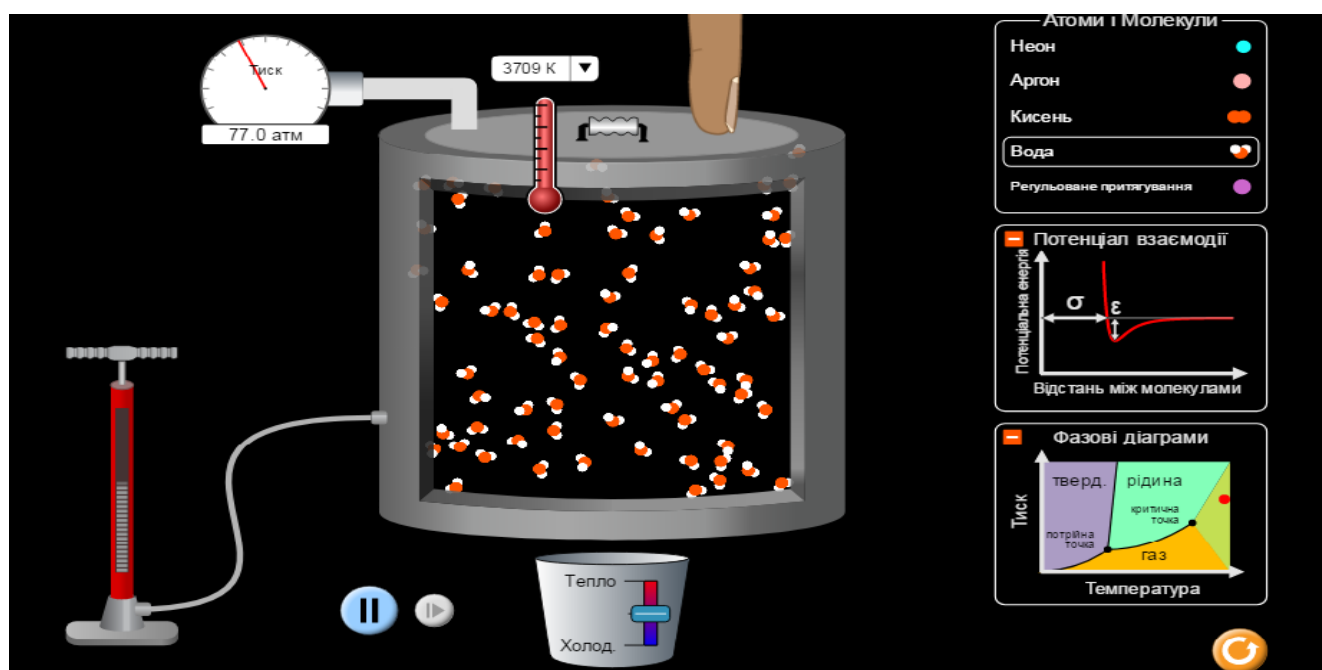


Рис. 1.14. Вікно програми *Interactive Simulations*

- **Програми для моделювання роботи лабораторії** – складні системи,

в основі функціонування яких лежить потужний математичний апарат. Суттєвою відмінністю програм даної групи є те, що користувач може додавати моделювання нових дослідів з встановленням параметрів їх проходження. Програми даної групи можна поділити на дві підгрупи: *програми для моделювання явищ різної природи* і *програми для моделювання класу явищ*. Прикладом програми, що належить до першої підгрупи, є комерційна програма *Yenka*, розробник *CrocodileClipsLtd*, веб-адреса сайту <http://www.yenka.com>. Прикладом програми, що належить до другої підгрупи програм, є вільно поширювана програма *Virtual Chemistry Laboratory*. Розробка цієї програми підтримується в рамках *theChemCollective / IrYdium Project* університету Карнегі-Меллона, веб-адреса сайту <http://chemcollective.org/applets/vlab.php>. Наприклад, на рис. 1.5 подано візуалізацію руху хвиль води за допомогою програми *Yenka*.

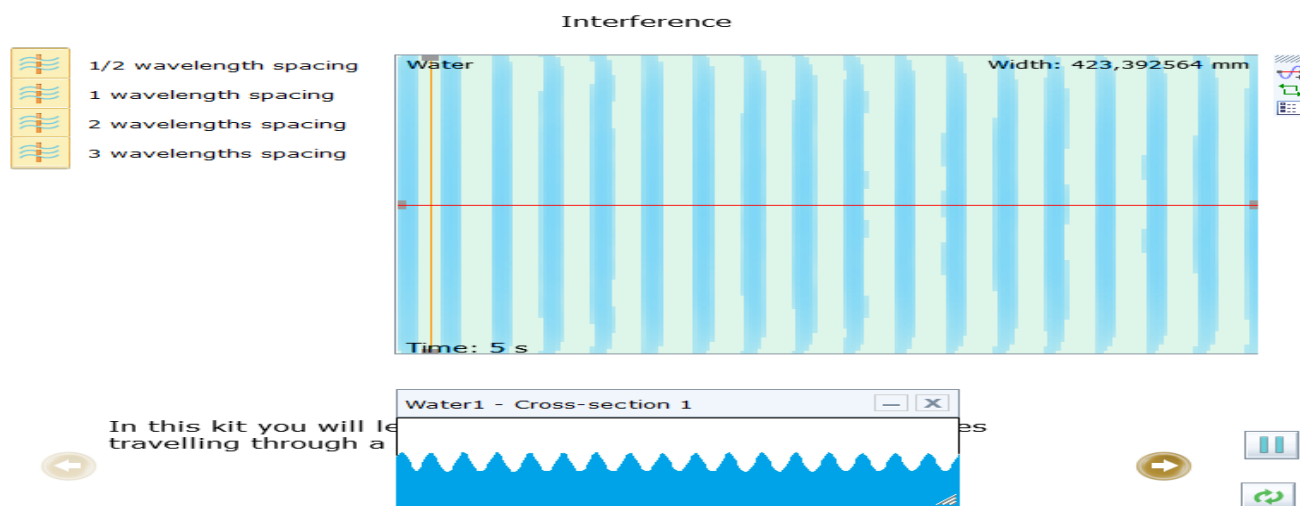


Рис. 1.15. Вікно програми Yenka

- ***Е-видання довідкові*** – електронні видання, де містяться короткі відомості наукового і прикладного характеру, що стосуються однієї або кількох навчальних дисциплін [201]. Наприклад, україномовна безкоштовна енциклопедія Всеукраїнська електронна енциклопедія (рис. 1.16), веб-адреса енциклопедія.укр. Матеріали енциклопедії можна використовувати як додатковий до матеріалу підручника.

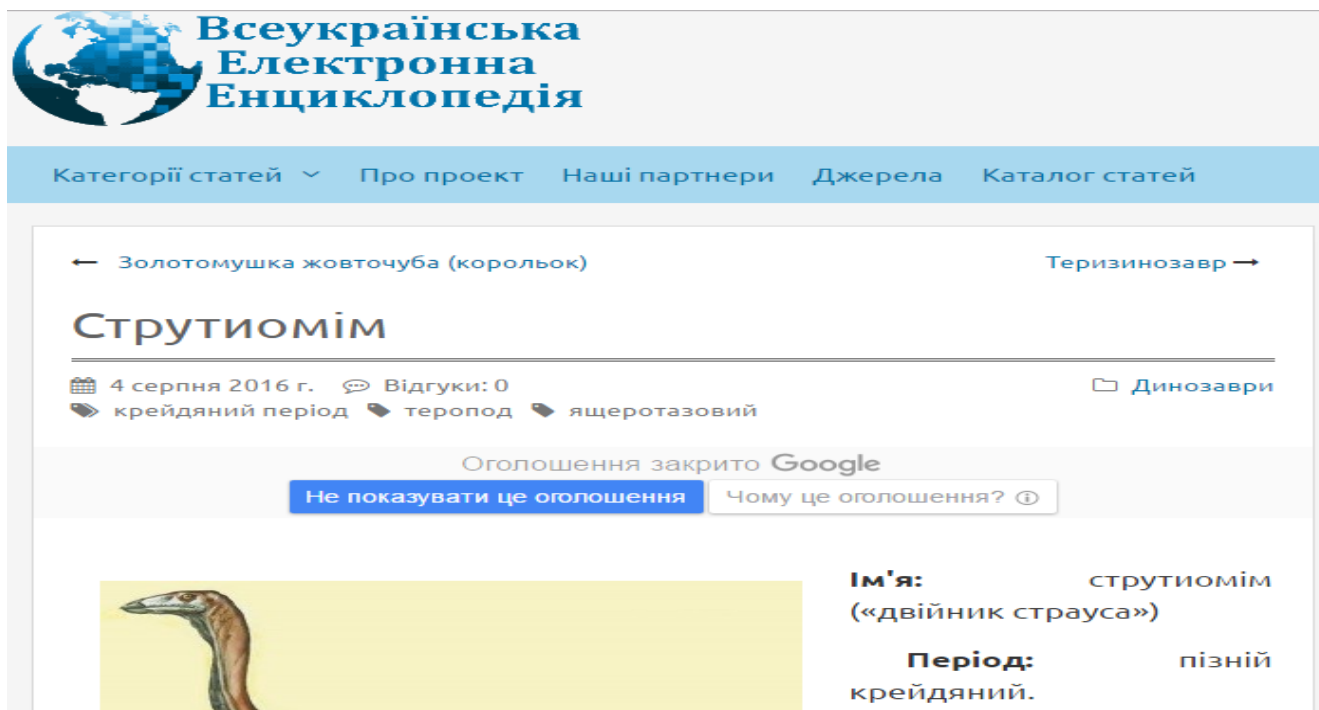


Рис. 1.16. Вікно Інтернет-ресурсу «Всеукраїнська електронна енциклопедія»

- **Е-видання демонстраційні** - електронні матеріали (презентації, схеми, відео- й аудіозаписи тощо), призначені для супроводу навчально-виховного процесу [204]. Наприклад, різноманітні навчальні відео з YouTube, які можна використовувати як на уроках для унаочнення навчального матеріалу, так і для самостійного перегляду учнями як додаткові завдання. Використання сучасних навчальних ресурсів сприяє зацікавленості учнів предметом, наприклад, навчальний матеріал з астрономії «Чим цікава астрономія?» (рис. 1.17) <https://www.youtube.com/watch?v=e4WoWbxLlzQ>.

- **Е-видання моделювальні** – електронні видання, що використовуються для моделювання різноманітних процесів, явищ, ситуацій. Наприклад, програми Gran1, Gran-2D та Gran-3D для підтримки навчання математики, веб-адреса сайту <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/zavantazhyty>. Наприклад, програму Gran-3D (рис. 1.18) можна використовувати для унаочнення аналізу стереометричних фігур, демонструючи їх зображення з різних точок зору, що важко зробити без використання моделюючих програм.



Рис. 1.17. Кадр з навчального відео «Чим цікава астрономія?»

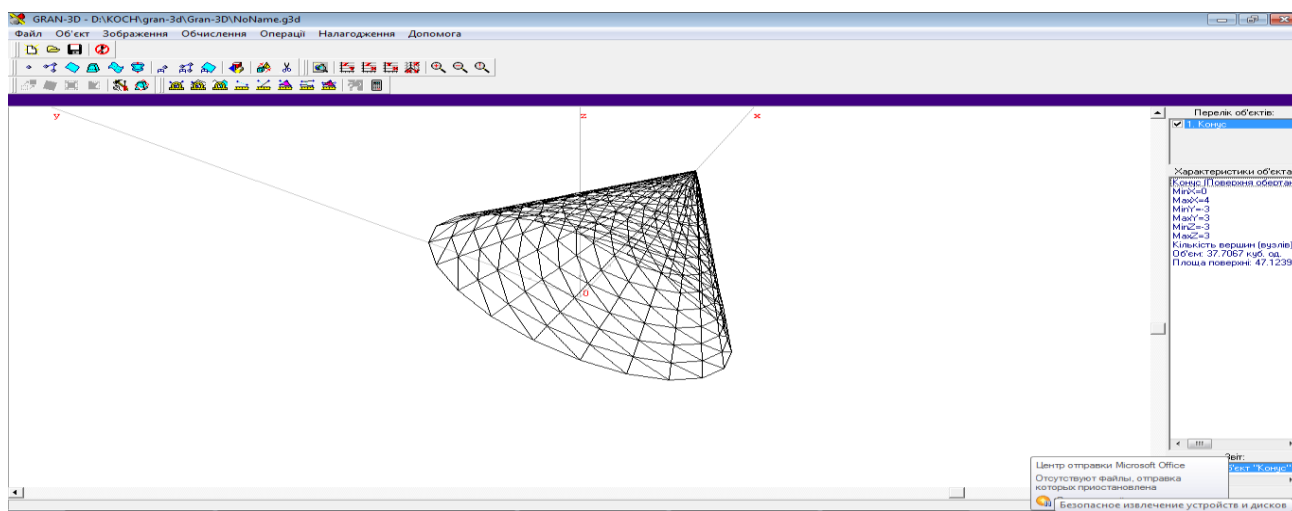


Рис. 1.18. Вікно програми GRAN-3D

• **Електронні тренажери** – програми, що призначені для відпрацювання практичних умінь і навичок [222]. Наприклад, безкоштовний тренажер з географії *Seterra*, веб-адреса сайту <http://www.seterra.net/>. Програма складається з тренажерів для запам'ятовування різних географічних об'єктів всього світу, а також з анатомії. Дану програму можна використовувати для запам'ятовування розташування різних географічних об'єктів на карті Землі, окремих частин світу,

окремих країн. За допомогою програми пропонується показати розташування географічного об'єкту, наприклад, на карті України показати розташування Дніпровської області (рис. 1.19). Використання подібних програм на уроках географії, біології, анатомії сприяє диференціації аж до індивідуалізації навчального процесу.

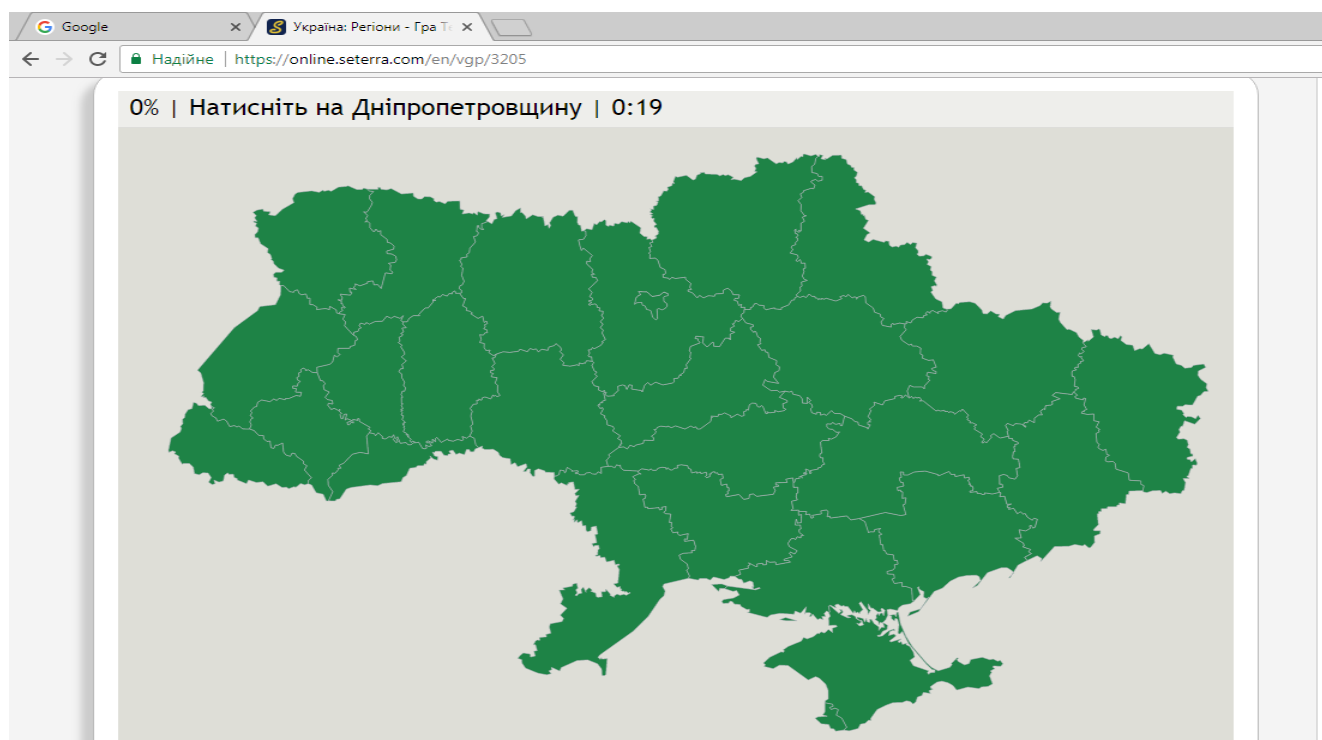


Рис. 1.19. Вікно програми Seterra

- **Електронні практикуми** - навчальні інформаційні системи, що є моделями природних і штучних об'єктів, процесів та їх властивостей із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації, призначені для формування і закріплення практичних навичок після попереднього освоєння теоретичного матеріалу [205]. Наприклад, Комп'ютерний лабораторний практикум з фізики, веб-адреса сайту: <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/>. За допомогою даної програми можна виконувати різні лабораторні роботи з фізики одночасно візуалізуючи досліджуване явище, наприклад, вивчення законів ідеального газу (рис. 1.20).

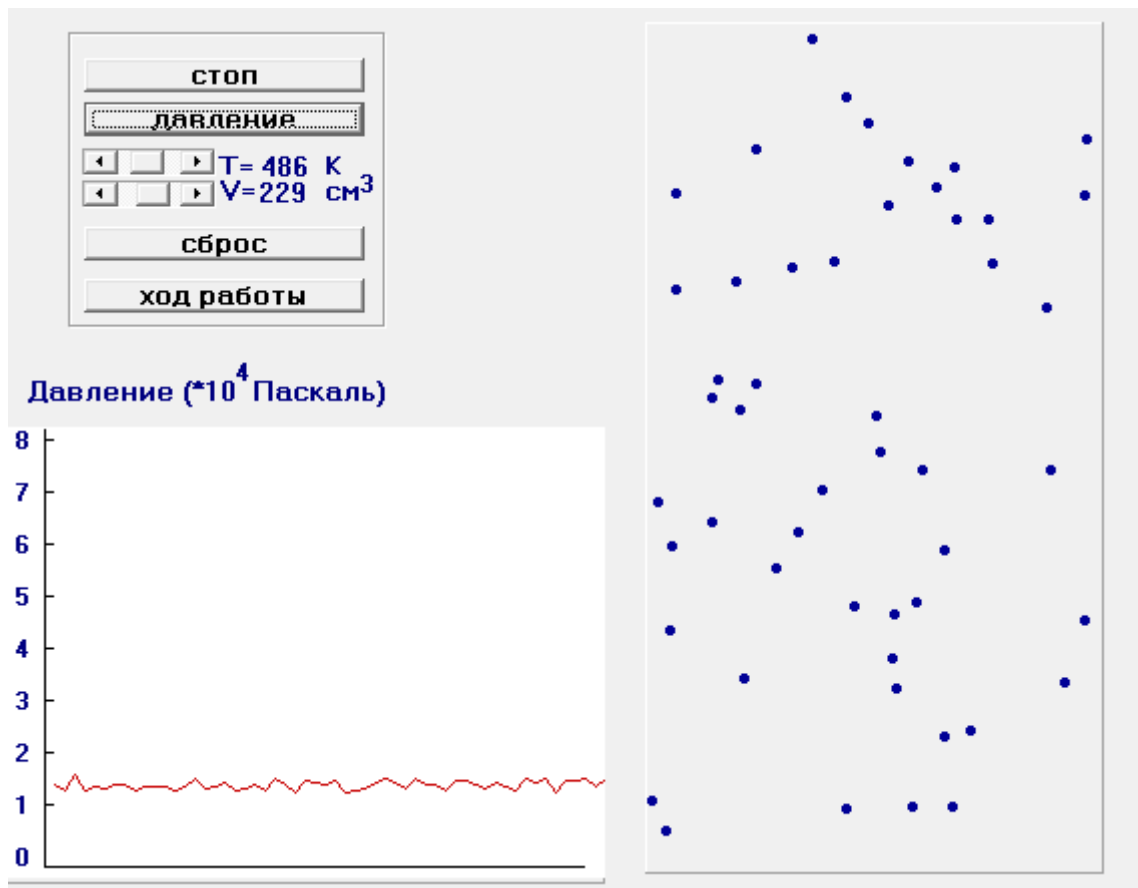


Рис. 1.20. Вікно програми «Комп'ютерний лабораторний практикум з фізики»

• **Пакети прикладних програм навчального призначення** – програмні засоби, в яких відображається деяка предметна галузь, в тій чи іншій мірі реалізується технологія її вивчення, забезпечуються умови для здійснення різних видів навчальної діяльності [171]. Наприклад, програмний засіб Gran2D для підтримки навчання математики, веб-адреса сайту <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/zavantazhyty>. Дану програму можна використовувати, наприклад, під час розв'язування задач з планіметрії.

Умова задачі: Прямокутник ABCD перетинає пряма GF, яка проходить через точку O (точку перетину діагоналей AC і BD, AO=OC). Пряма GF повертається навколо точки O (переміщується точка G від A до D). Визначте, чи змінюється за таких обставин і як саме площа фігури AFGD.

Учням важко відразу побачити, що під час зміни положення прямої площа фігури не змінюється. Доцільно спочатку практично переконатися за допомогою

програми GRAN2D (рис. 1.21), що площа заштрихованої фігури під час зміни положення прямої не змінюється, а потім розв'язати задачу аналітично.

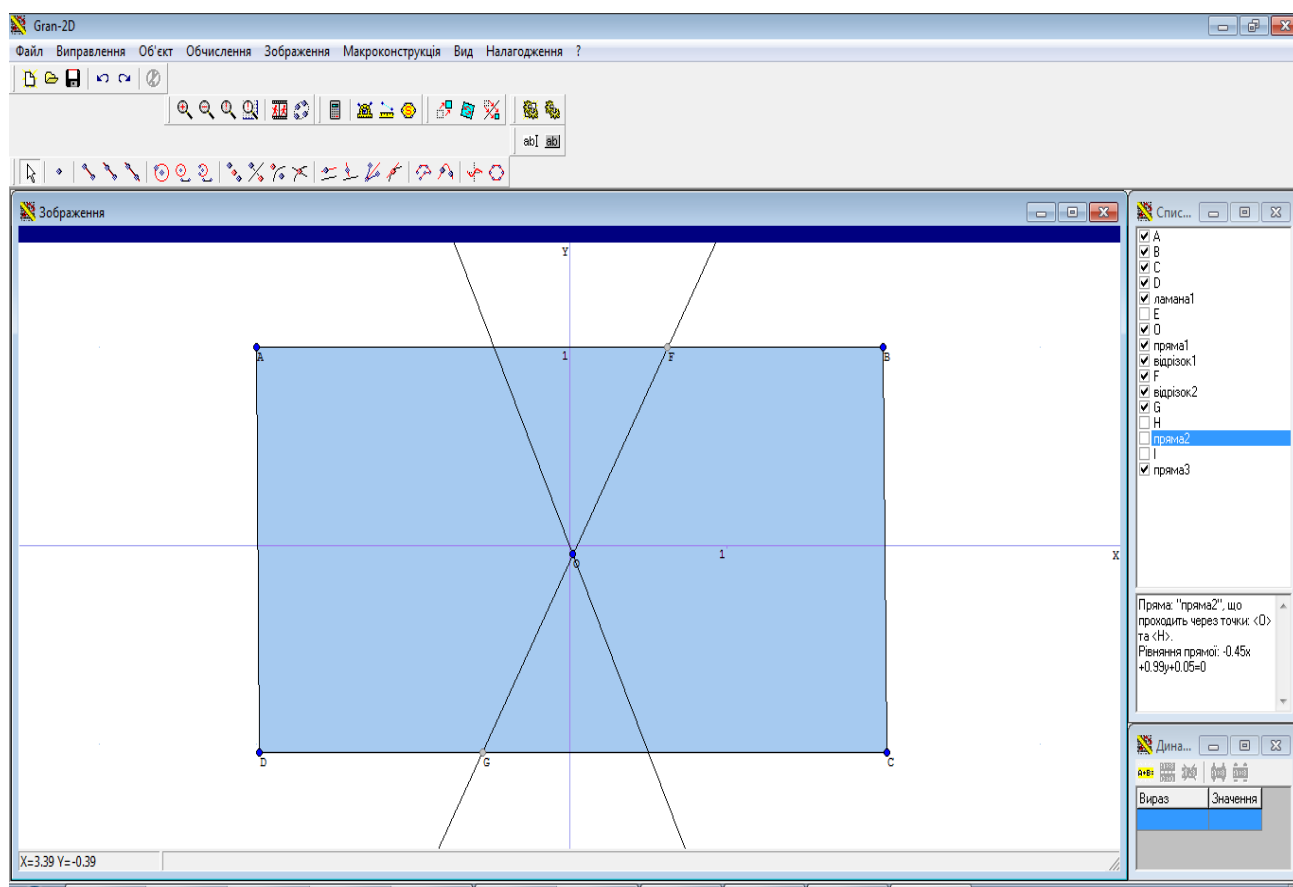


Рис. 1.21. Вікно програми GRAN-2D

- **Електронні навчально-методичні комплекси** - це сукупність інтегрованих між собою електронних освітніх ресурсів та освітніх послуг, створених для організації індивідуального та групового навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для вивчення навчальної дисципліни в повному обсязі, передбаченому за навчальною програмою [202]. Наприклад, «Програмно-методичний комплекс Терм VII для підтримки практичної навчальної математичної діяльності» (ПМК Терм) (рис. 1.22) [206]. Програму можна використовувати на уроках алгебри в 7 класі на різних етапах засвоєння знань для підтримки самостійної роботи учнів під керівництвом вчителя.

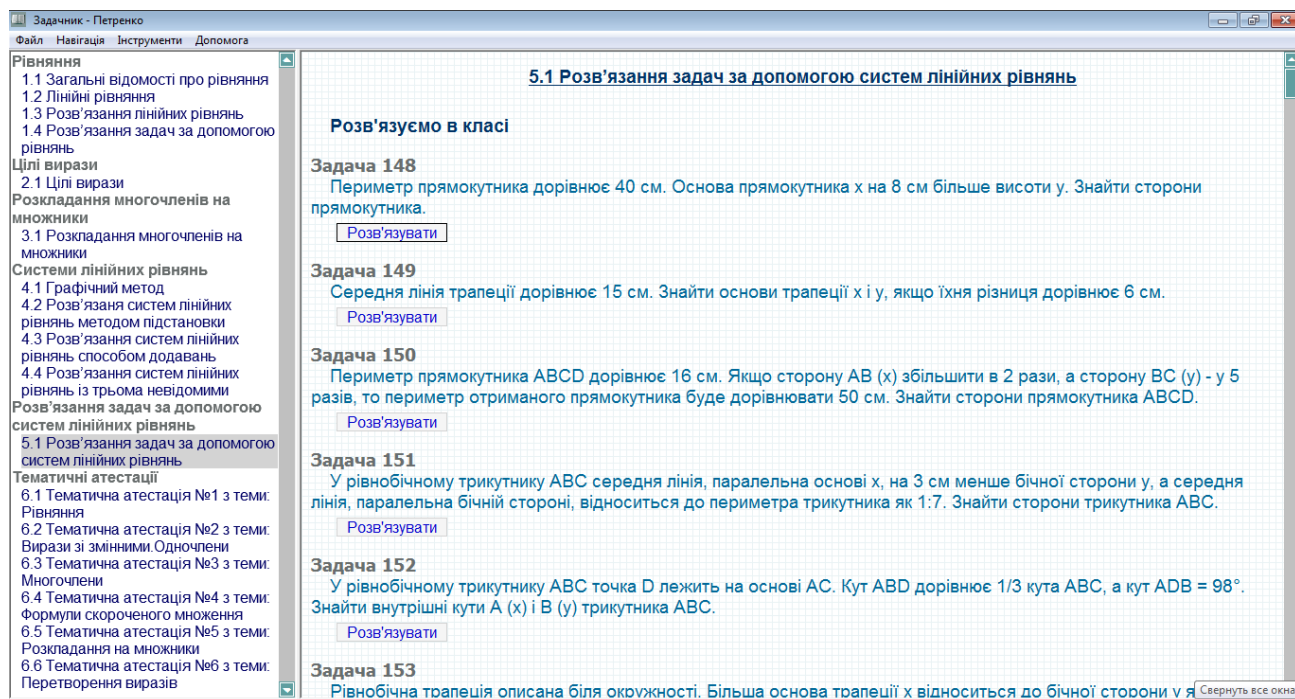


Рис. 1.22. Вікно програмно-методичного комплексу ТЕРМ

На разі існує велика кількість різноманітних електронних освітніх ресурсів. Окремі з них можна переглянути, використовуючи Репозитарій навчального контенту (ua.lokando.com), сайт видавничої групи bhv (kiev.bhv.osvita.com).

Корольський В.В., Крамаренко Т.Г., Семеріков С.О., Шокалюк С.В. [94] прикладне програмне забезпечення математичного призначення умовно поділяють на дві великі групи:

- програмне забезпечення навчально-дослідницького призначення, так звані педагогічні програмні засоби (ППЗ), розраховані на учнів загальноосвітніх навчальних закладів, які лише почали вивчати шкільний курс математики, та студентів ВЗО, які почали вивчати основи вищої математики;
- програмне забезпечення науково-дослідницького призначення, розраховане на математиків-фахівців досить високої кваліфікації.

Програмне забезпечення науково-дослідницького призначення (для математичних дисциплін):

- системи для чисельних розрахунків (програми-калькулятори);
- матричні системи;
- спеціалізовані програми і пакети (для розв'язування певного класу математичних задач);

- системи комп'ютерної алгебри (CAS);
- системи комп'ютерної геометрії (CGS);
- системи комп'ютерної математики або комп'ютерні математичні системи (CMS).

Корольський В.В., Крамаренко Т.Г., Семеріков С.О., Шокалюк С.В. [94] зазначають, що програмне забезпечення науково-дослідницького призначення не має широкого застосування у школі, хоч разом з тим педагогічно виваженого використання цих програмних засобів у процесі навчання шкільної математики могло би бути корисним для демонстрування ефективності математичних методів досліджень в різних галузях знань.

Наведемо приклади вільно поширюваних систем комп'ютерної математики.

Системи для чисельних розрахунків. Прикладом такої програми є програма **Scilab** – система комп'ютерної математики для здійснення інженерних та наукових чисельних обчислень, таких як:

- розв'язування нелінійних рівнянь та їх систем;
- розв'язування задач лінійної алгебри;
- розв'язування задач оптимізації;
- диференціювання та інтегрування;
- опрацювання експериментальних даних (інтерполяція та апроксимація, метод найменших квадратів);
- розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем;
- побудова та редагування графіків функціональних залежностей [18].

Розробник - Scilab Enterprises. Програма функціонує на базі операційних систем Linux, MacOS X, Windows. Веб-адреса сайту - <http://www.scilab.org/>.

В системі **Scilab** міститься велика кількість вбудованих команд, операторів та функцій. Однак, користувач також може створити нову команду або функцію, а потім використовувати її разом із вбудованими. Також в систему вбудована потужна мова програмування, завдяки застосуванню якої можна створювати програми для розв'язування різноманітних задач.

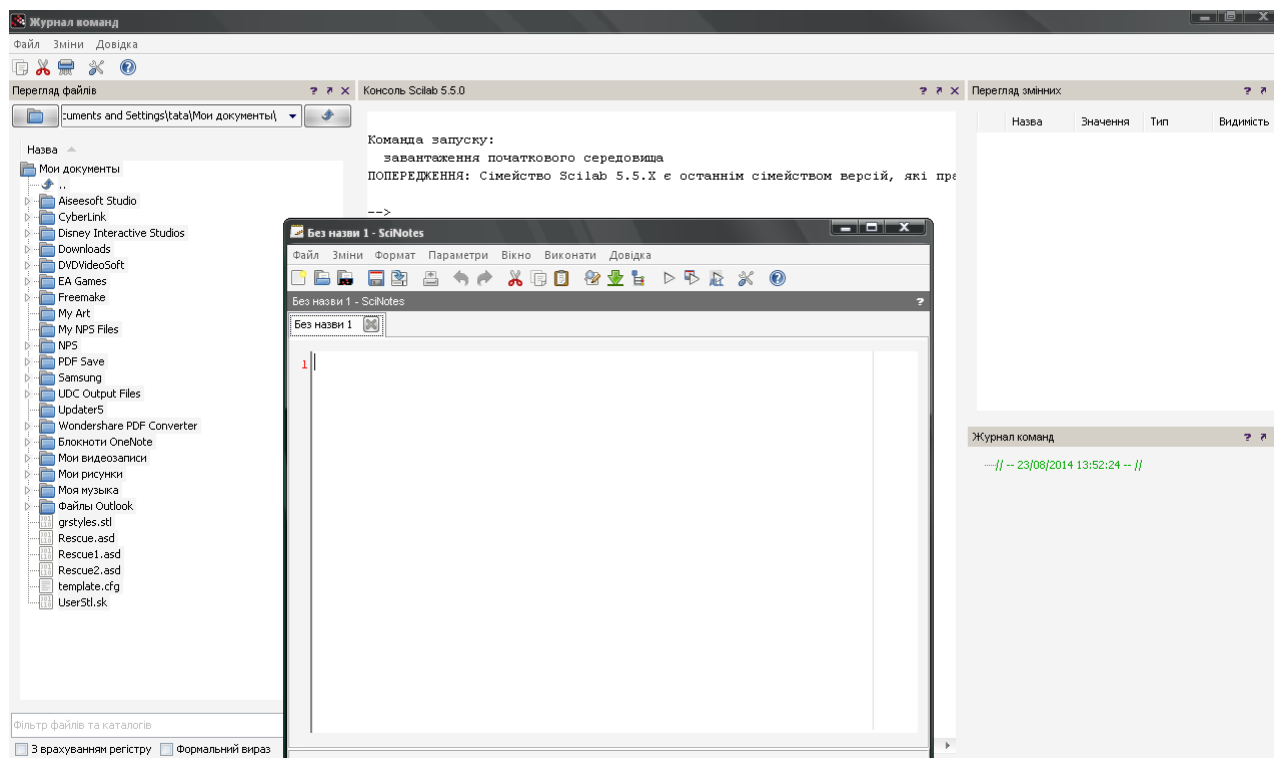


Рис. 1.23. Вікно програми Scilab

Середовище *Scilab* складається з окремих вікон *Перегляд файлів*, *Консоль Scilab 5.5.0*, *Перегляд змінних*, *Журнал команд*, *SciNotes* (рис. 1.23). Призначення кожного подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Призначення вікон програми Scilab

<i>Вікно</i>	<i>Опис</i>
<i>Перегляд файлів</i>	перегляд папок та їх вмісту
<i>Консоль Scilab 5.5.0</i>	введення команд та виведення результатів
<i>Перегляд змінних</i>	відображення відомостей про створені змінні: ім'я; розмір; тип даних, що в даний момент зберігаються в змінній; доступність до значення змінної (локальна, глобальна)
<i>Журнал команд</i>	відображення всіх команд, що були введені користувачем до командного рядка протягом даного сеансу роботи з програмою
<i>SciNotes</i>	вбудований текстовий редактор для роботи із текстом коду програми

Приклад 1.4 [18]: знайти наближені значення коренів рівняння

$$\frac{e^x}{5} - 2(x - 1)^2 = 0.$$

Розв'язування: Чисельне розв'язування нелінійного рівняння здійснюють в два етапи:

1 етап. Відокремлення коренів рівняння, тобто знаходять проміжки, в яких міститься тільки один корінь. Ці проміжки називають інтервалами ізоляції кореня, для їх визначення можна побудувати графік відповідної функції.

2 етап. Здійснюють уточнення значень коренів, інакше кажучи, знаходять корені із заданою точністю.

Щоб здійснити *1 етап*, в командному рядку вводять послідовність команд для побудови графіка функції:

```
-->x=-1:0.1:6;
-->y=exp(x)/5-2*(x-1).^2;
-->plot(x,y);
```

В результаті виконання даної послідовності команд буде побудовано графік, що поданий на рис. 1.24. Як видно з рисунка, графік функції перетинає вісь Ox тричі, отже у рівняння три корені значення яких можна наближено визначити. Права частина графіка нескінченно уходить вгору, ліва – нескінченно уходить вниз.

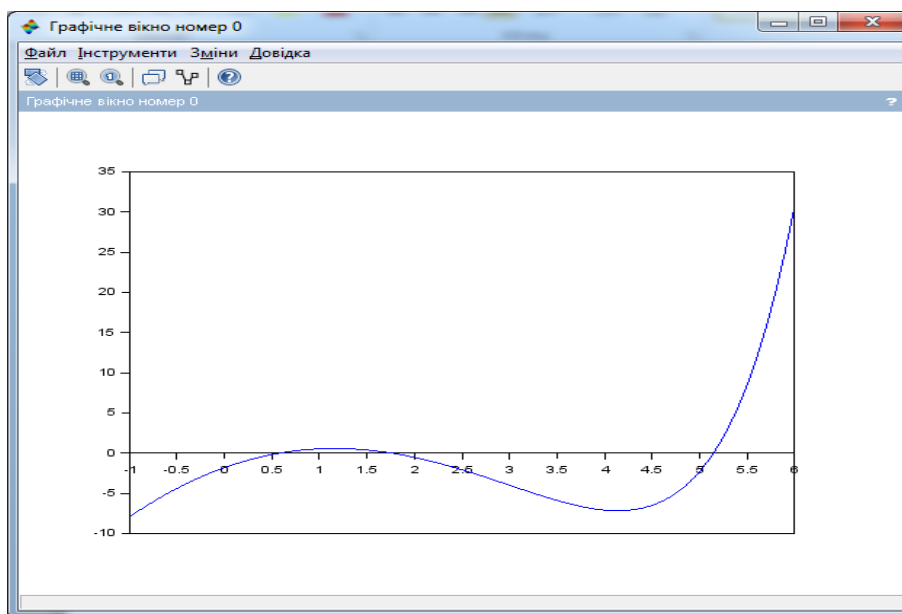


Рис. 1.24. Вікно програми Scilab для відображення графіків функцій

Для здійснення *2 етапу*, в командному рядку вводять послідовність команд для визначення значень коренів рівняння:

```
-->deff('y=f(x)', 'y=exp(x)/5-2*(x-1).^2');
```

```
-->fsolve([0.5;1.7;5.3],f)
```

ans =

0.5778406

1.7638701

5.1476865.

Табличний процесор. Прикладом вільно поширюваного табличного процесора є *OpenOffice.org Calc*. Розробник - Apache Software Foundation, операційна система - крос-платформне програмне забезпечення, веб-адреса сайту - openoffice.org/product/calc.html.

Основні функції: аналіз даних, обчислення, прогнозування, зведення даних з різних аркушів та таблиць, побудова діаграм та графіків, покрокове введення формул до клітинок, умовне форматування, створення зведених таблиць, імпорт та експорт файлів, підтримка зв'язків між різними електронними таблицями, друкування готових аркушів.

Вікно програми показано на рис. 1.25.

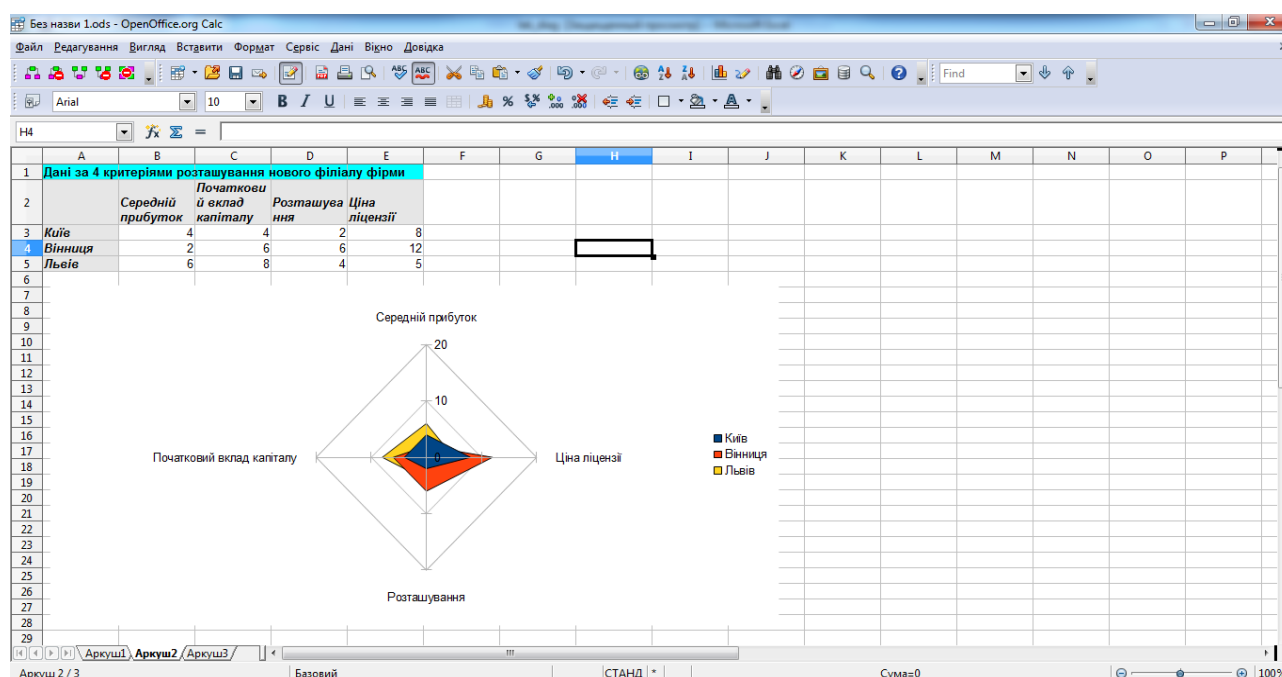


Рис. 1.25. Вікно програми OpenOffice.org Calc

Призначення елементів вікна подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Призначення елементів вікна програми OpenOffice.org Calc

Елементи вікна	Опис
Рядок заголовку	Рядок, де містяться назва програми та ім'я відкритого файлу, а також кнопки для роботи з вікном
Панель меню	Перелік меню програми
Стандартна панель	Панель з інструментами для виклику деяких команд з меню <i>Файл</i> та <i>Редагування</i>
Адреса обраної клітинки	Адреса клітинки, до якої в даний момент можна вводити вміст або редагувати його
Панель форматування	Панель з інструментами для форматування тексту
Рядок введення	Поле для введення та редагування даних в обраній клітинці
Номери рядків	Номери рядків
Назви стовпчиків	Назви стовпчиків
Обрана клітинка	Клітинка, до якої в даний момент можна вводити дані або їх редагувати
Ім'я аркушу	Ярлики аркушів, з яких складається файл електронних таблиць
Рядок стану	Рядок виведення відомостей про поточний стан електронної таблиці
Робоче поле	Поле виведення електронних таблиць

Приклад 1.5 [67]: В одному господарстві є ставок, де збираються розводити коропів. Для цього потрібно запусити до ставка мальків. Визначити оптимальну кількість мальків, які будуть жити у ставку.

Розв'язування: Відомо, що збільшення числа будь-якого виду живих організмів за рахунок народжуваності прямо пропорційний їх кількості, а зменшення за рік за рахунок смертності прямо пропорційне квадрату їх кількості, тобто збільшення числа мальків за рік складає: $\Delta N = kN - qN^2$, де N – кількість мальків на початку року; k – коефіцієнт збільшення за рахунок народжуваності, q – коефіцієнт зменшення за рахунок смертності. Експериментально встановлено, що для даного виду риб – коропів – в даних умовах (стан ставка, наявність корму) $k=1$, $q=0,001$.

Розрахуємо кількість риб протягом 10 років: якщо спочатку запусчено N_0 мальків:

$$\text{через 1 рік: } N_1 = N_0 + (k \cdot N_0 - q \cdot N_0^2) = 2N_0 - \frac{N_0^2}{1000},$$

$$\text{через 2 роки: } N_2 = N_1 + (k \cdot N_1 - q \cdot N_1^2) = 2N_1 - \frac{N_1^2}{1000} \text{ і т. д.}$$

Узагальнюючи формулу за методом математичної індукції, отримаємо:

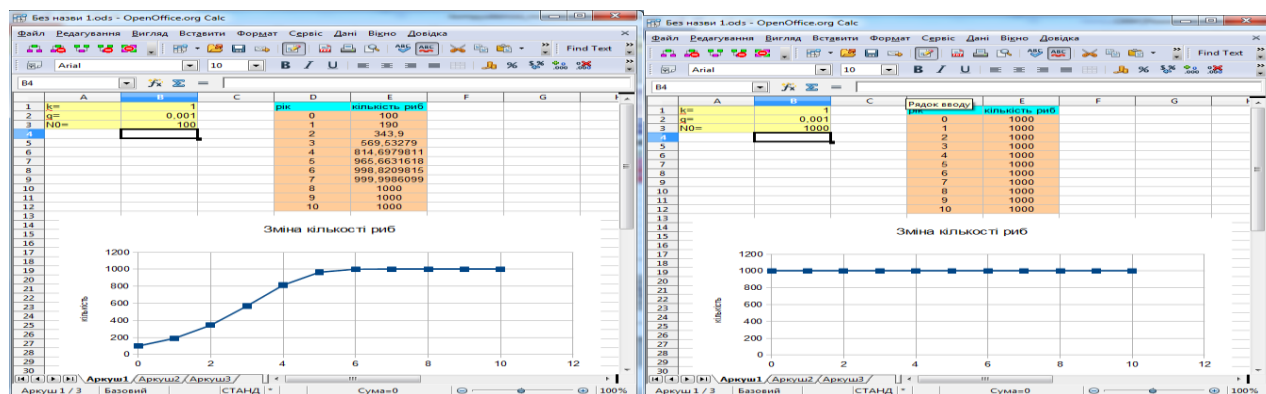
$$N_i = N_{i-1} + (k \cdot N_{i-1} - q \cdot N_{i-1}^2) = N_{i-1} \left(2 - \frac{N_{i-1}}{1000} \right) \text{ за } i=1, 2, 3, \dots$$

Для реалізації комп'ютерної моделі до клітинок електронної таблиці *OpenOffice.org Calc* потрібно ввести дані, подані в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Адреси клітинок електронної таблиці та їх вміст

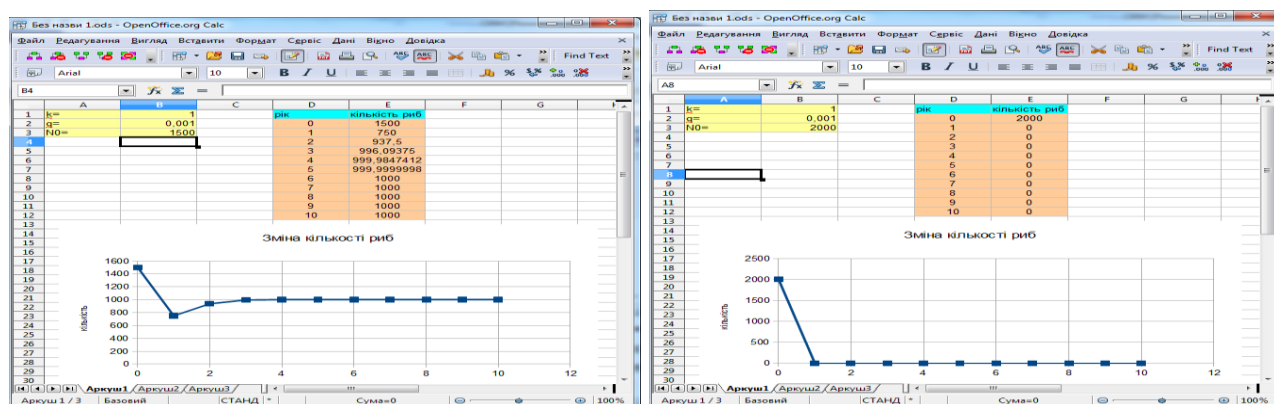
Адреса клітинки	Вміст клітинки	Адреса клітинки	Вміст клітинки
A1	k=	B1	1
A2	q=	B2	0.001
A3	N0=	B3	0
D1	рік	E1	кількість риб
D2	0	E2	=B3
D3	1	E3	=B3+(\$B\$1*B3-\$B\$2*B3^2)
D4	2	E4	=E3+(\$B\$1*E3-\$B\$2*E3^2)
D5	3	E5	=E4+(\$B\$1*E4-\$B\$2*E4^2)
D6	4	E6	=E5+(\$B\$1*E5-\$B\$2*E5^2)
D7	5	E7	=E6+(\$B\$1*E6-\$B\$2*E6^2)
D8	6	E8	=E7+(\$B\$1*E7-\$B\$2*E7^2)
D9	7	E9	=E8+(\$B\$1*E8-\$B\$2*E8^2)
D10	8	E10	=E9+(\$B\$1*E9-\$B\$2*E9^2)
D11	9	E11	=E10+(\$B\$1*E10-\$B\$2*E10^2)
D12	10	E12	=E11+(\$B\$1*E11-\$B\$2*E11^2)

Результати обчислень з різними вхідними даними подано на рис. 1.26.



а

б



в

г

Рис. 1.26. Результати обчислень за допомогою *OpenOffice.org Calc* з різними вхідними даними

Аналіз отриманих результатів:

За результатами дослідження комп'ютерної моделі сформульовано гіпотезу:

- якщо $N_0 < 1000$, наприклад, $N_0 = 100$, то протягом кількох років (для $N_0 = 100$ – 8 років) кількість риб збільшується до 1000 та більше не змінюється;
- якщо $N_0 = 1000$, то кількість риб не змінюється та залишається рівною початковому значенню;
- якщо $N_0 = 1500$, то через 1 рік кількість риб зменшиться вдвічі, а потім знову збільшиться до 1000;
- якщо $N_0 = 2000$, то всі мальки протягом року загинуть.

Після того, як за допомогою табличного процесора сформульовано гіпотезу, можна спростувати чи підтвердити цю гіпотезу, провівши детальний аналіз побудованої моделі.

Розглянемо можливий хід міркувань.

Запишемо формулу для визначення кількості риб в загальному вигляді:

$$N_i = N_{i-1} \left(2 - \frac{N_{i-1}}{1000} \right), i \in N.$$

Стосовно N_0 можливі випадки: перший - $N_0 = 1000$, другий - $N_0 = 1000 - \alpha$, $\alpha \in \overline{1, 999}$, третій - $N_0 = 1000 + \alpha$, $\alpha = 1, 2, 3, \dots$

Випадок 1. Якщо $N_0 = 1000$, то $N_1 = 1000 \left(2 - \frac{1000}{1000} \right) = 1000$.

Далі за методом математичної індукції легко переконатися, що $N_i = 1000$ для $\forall i \in N$.

Випадок 2. Якщо $N_0 = 1000 - \alpha$, $\alpha \in \overline{1, 999}$, то

$$\begin{aligned} N_1 &= N_0 \left(2 - \frac{1000 - \alpha}{1000} \right) = N_0 \left(1 + \frac{\alpha}{1000} \right) = (1000 - \alpha) \frac{1000 + \alpha}{1000} = \\ &= \frac{1000^2 - \alpha^2}{1000} = 1000 - \frac{\alpha^2}{1000} = 1000 - \alpha_1, \text{ де} \end{aligned}$$

$$\alpha_1 = \frac{\alpha^2}{1000} = 1000 \left(\frac{\alpha}{1000} \right)^2 = \alpha \frac{\alpha}{1000} < \alpha, \frac{\alpha_1}{1000} = \left(\frac{\alpha}{1000} \right)^2.$$

Аналогічно дістаємо, що $N_2 = 1000 - \alpha_2$, де $\alpha_2 = \frac{\alpha_1^2}{1000} = 1000 \left(\frac{\alpha}{1000} \right)^2 =$

$= 1000 \left(\frac{\alpha}{1000}\right)^4 < \alpha_1 \quad \frac{\alpha_2}{1000} = \left(\frac{\alpha}{1000}\right)^4$ і взагалі $N_{i-1} < N_i = 1000 - \alpha_i$, де $\alpha_i = \frac{\alpha_{i-1}^2}{1000} = 1000 \left(\frac{\alpha}{1000}\right)^{2^i}$ прямує до 0 ($i \rightarrow \infty$), тобто $N_i \rightarrow 1000$ ($i \rightarrow \infty$).

Наприклад, якщо $N_0=100$, то $\alpha=900$, $\alpha_i=1000(0.9)^{2^i} < \alpha_8=1000(0.81)^8=1000$.

Випадок 3. Якщо $N_0=1000+\alpha$, то $N_1 = N_0 \left(2 - \frac{1000+\alpha}{1000}\right) = (1000 + \alpha) \frac{1000-\alpha}{1000} = \frac{1000^2 - \alpha^2}{1000} = 1000 - \frac{\alpha^2}{1000} = 1000 - \alpha_1$, $\alpha=1, 2, \dots$. Якщо $\alpha_1 = \frac{\alpha^2}{1000} > 0$ можливі

три випадки:

- 1) $\alpha_1 < 1000 \Leftrightarrow \alpha^2 < 1000^2 \Leftrightarrow 1 \leq \alpha < 1000$ і тоді N_1 задовольняє випадок 2 відповідно до якого $N_i \rightarrow 1000$ ($i \rightarrow \infty$). Зокрема, якщо $N_0=1500$, то $\alpha=500$, $N_1=1000 - \frac{500^2}{1000} = 1000 - 250 = 750$, тобто підтверджується результат комп'ютерного експерименту, що через рік кількість рибин зменшиться вдвічі, а потім відповідно до випадку 2 ця кількість рибин зростати до 1000.
- 2) $\alpha_1 = 1000 \Leftrightarrow \alpha^2 = 1000^2 \Leftrightarrow \alpha = 1000$, тобто $N_0=2000$ і тоді $N_1=1000 - \alpha_1=0$, тобто теоретично підтверджується результат експерименту, що через рік мальки загинуть
- 3) $\alpha_1 > 1000 \Leftrightarrow \alpha^2 > 1000^2 \Leftrightarrow \alpha > 1000$. Якщо $N_0=2500$, $\alpha=1500$ і тоді $N_1=1000 - 1500 < 0$, тобто теоретично підтверджується результат комп'ютерного експерименту.

Системи для статистичних розрахунків

PSPP (вільно поширювана альтернатива пакету SPSS (Statistical Package for the Social Sciences — статистичний пакет для соціальних наук)) – програма для статистичного аналізу даних.

Основні функції програми:

- підтримка більше 1 млрд. варіантів;
- підтримка більше 1 млрд. змінних;
- синтаксис та файли даних сумісні із SPSS;
- командний або графічний інтерфейс;

- текстові, PostScript, PDF, OpenDocument або HTML формати вихідних файлів;
- мережевий зв'язок із Gnumeric, LibreOffice, OpenOffice.Org та іншим вільно поширюваним програмним забезпеченням;
- імпортування даних з електронних таблиць, текстових файлів та баз даних;
- відкривання, аналіз та редагування двох або більше наборів даних одночасно;
- швидкі процедури статистичного аналізу, навіть для дуже великих наборів даних;
- побудова гістограм та кругової діаграми для даних, заданих через їх частоти.

Програма функціонує під управлінням різних операційних систем. Веб-адреса сайту - <http://www.gnu.org/software/pspp/>.

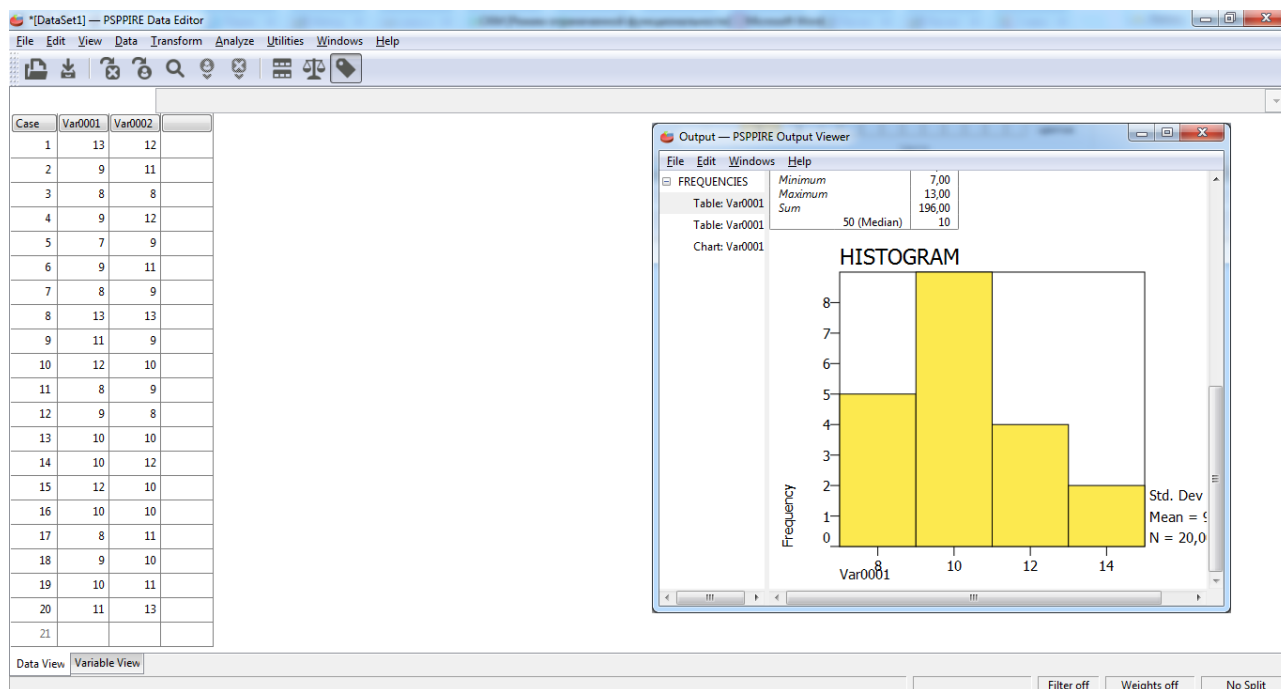


Рис. 1.27. Вікно програми PSPP

Екранне середовище *PSPP* складається з *Головного вікна* (для введення даних і вибору інструментарію), *Виведення* (для виведення результатів аналізу даних) (рис. 1.27).

Приклад 1.6 [146]: Перевірити гіпотезу про відмінності значень показника, що виміряно двічі на одній і тій самій вибірці за різних умов («умова 1», «умова 2»), на рівні статистичної значущості $\alpha=0.05$. Дані подано у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Таблиця з даними для приклада 1.6.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
<i>Умова 1</i>	6	11	12	8	5	10	7	6	3	9	4	5
<i>Умова 2</i>	14	5	8	10	14	7	12	13	11	10	15	16

Розв'язування: Ввести дані до відповідної таблиці у вікні програми (рис. 1.28).

Case	Var0001	Var0002	
1	6	14	
2	11	5	
3	12	8	
4	8	10	
5	5	14	
6	10	7	
7	7	12	
8	6	13	
9	3	11	
10	9	10	
11	4	15	
12	5	16	
13			

Рис. 1.28. Вигляд таблиці з експериментальними даними в середовищі *PSPP*

Далі потрібно вибрати команду для розрахунку за методом Вілкоксона *Analyze* → *Non-Parametric Statistics* → *2 Related Samples....* У вікні *Two-Related-Samples Test* встановити відповідні параметри (рис. 1.29).

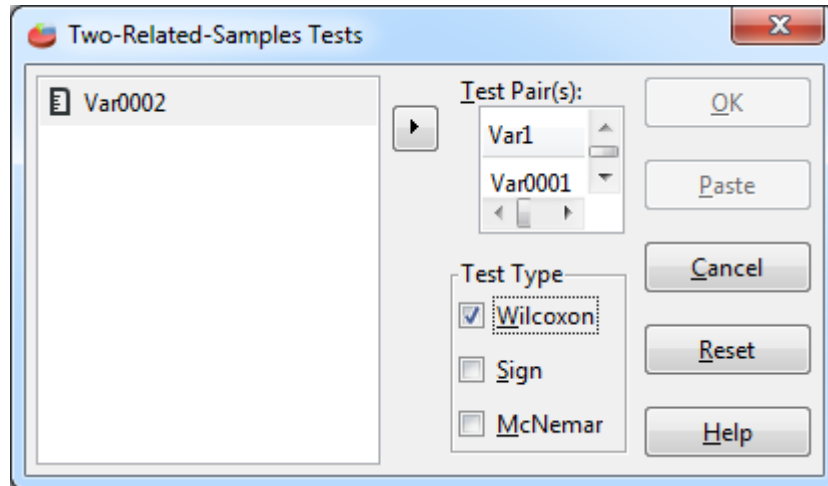


Рис. 1.29. Вікно для встановлення параметрів обчислень

У вікні Output отримаємо результати (рис. 1.30).

Output — PSPPIRE Output Viewer

File Edit Windows Help

NPAP TESTS

NPAP TEST
/WILCOXON Var0001 WITH Var0002 (PAIRED).

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Var0001 - Var0002 Negative Ranks	9	7,22	65,00
Positive Ranks	3	4,33	13,00
Ties	0		
Total	12		

Test Statistics

	Var0001 - Var0002
Z	-2,04
Asymp. Sig. (2-tailed)	,041

Рис. 1.31. Вікно з результатами обчислень

В першій таблиці містяться рангові статистики: середні значення рангів (Mean Rank), суми рангів (Sum of Ranks) для від'ємних (Negative Ranks) та додатних (Positive Ranks) зсувів, а також кількість однакових рангів (Ties) та загальна кількість спостережень (Total). В другій таблиці містяться результати перевірки гіпотези: емпіричне значення Z (обчислюється за формулою, що можна

застосовувати для вибірок обсяг, яких більше 30 елементів, тобто універсальна

формула: $\frac{\sum R_{\text{рідкісний ранг}} - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$ та р-рівень значущості (Asymp. Sig. (2-tailed)).

За отриманими значеннями у першій таблиці для розглядуваного прикладу приймається гіпотеза про суттєві відмінності за рівнем прояву властивості, що вивчається (за таблицею критичних значень критерію Т-Вілкоксона).

За отриманими значеннями у другій таблиці $|Z| > 1.96$ (критичне значення однакове для вибірок будь-якого обсягу). Цей висновок також підтверджується і тим фактом, що рівень хибності гіпотези про вірогідні відмінності значень показника, є 4,1%.

Дану програму можна використовувати під час навчання дисциплін «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях», «ІКТ в наукових дослідженнях» на рівні навчання магістратури у педагогічних закладах вищої освіти.

Під час навчання дисципліни «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях» студенти вивчають різні математико-статистичні методи, що використовуються в педагогічних дослідженнях, вчать їх добирати та інтерпретувати отримані результати. На основі використання даної програми студенти, не витрачаючи час на виконання рутинних обчислень, можуть порівняти отримані результати за умови використання різних математико-статистичних методів (наприклад, параметричних і непараметричних методів) для підтвердження або спростування гіпотез, що висунуті в педагогічних дослідженнях.

Під час вивчення дисципліни «ІКТ в наукових дослідженнях» програма PSPP є об'єктом вивчення студентів.

Системи комп'ютерної алгебри (системи для аналітичних розрахунків) - це прикладні програми для символічних обчислень, тобто виконання перетворень з математичними виразами в аналітичному (символьному) поданні. За допомогою більшості сучасних систем комп'ютерної алгебри можна здійснювати чисельні

розрахунки, а також будувати двохвимірні та тривимірні графіки. Тому їх можна віднести до універсальних систем комп'ютерної математики.

Прикладом такої вільно поширюваної програми є *Maxima*. Веб-адреса сайту - <http://maxima.sourceforge.net/>.

Основні функції програми [109]:

- перетворення символьних та чисельних виразів,
- диференціювання,
- інтегрування,
- розклад функції в степеневий ряд,
- перетворення Лапласа,
- розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та систем лінійних диференціальних рівнянь,
- перетворення многочленів,
- опрацювання множин, списків, векторів, матриць та тензорів,
- чисельні розрахунки високої точності із застосуванням звичайних дробів, цілих чисел та чисел з плаваючою комою будь-якої точності,
- побудова графіків функцій та графічних описів статистичних вибірок (гістограм, полігонів, функцій розподілу тощо) на площині та в просторі.

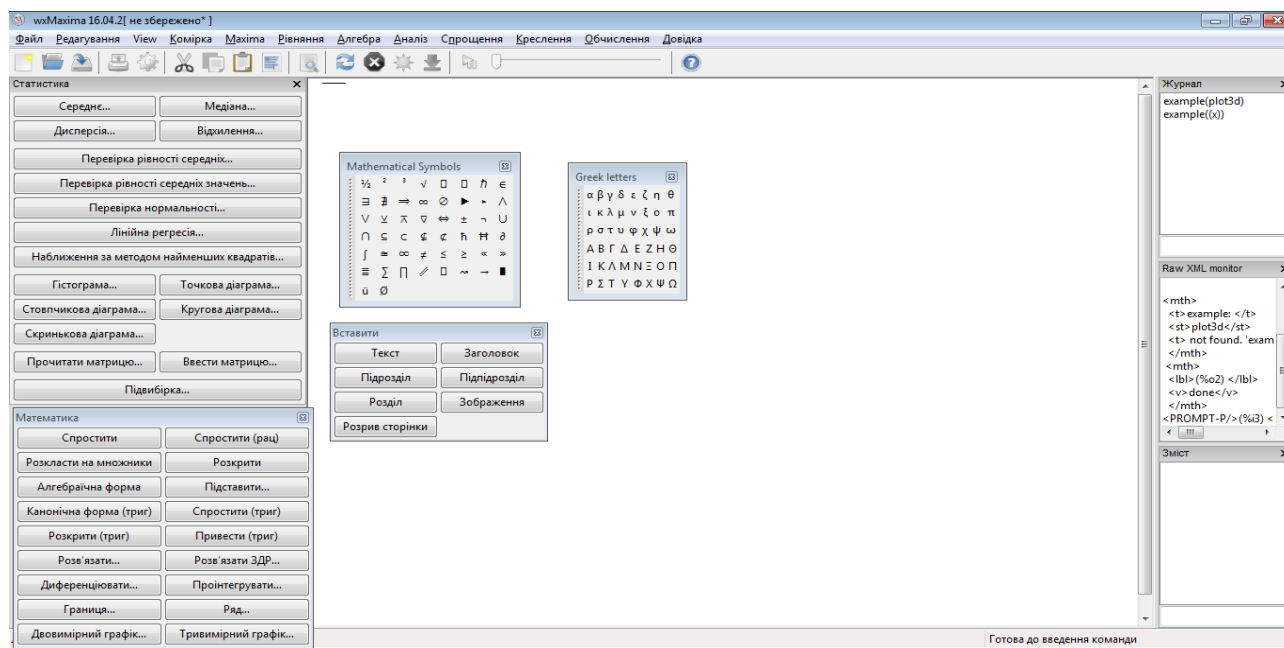


Рис. 1.32. Вікно програми Maxima

В робочому вікні програми на екрані комп'ютера (рис. 1.32) подається текстове меню (Файл, Редагування, Перегляд, Комірка, Махіма, Рівняння, Алгебра, Аналіз, Спрощення, Креслення, Обчислення, Довідка), через яке здійснюється доступ до відповідних послуг програми; вікна для введення умов та виведення результатів; панель інструментів, на якій розташовані кнопки для виклику окремих послуг програми, додаткові вікна та панелі (Математика, Статистика, Грецькі літери, Символи, Зміст, XML Інспектор, Журнал, Вставлення комірки).

Наприклад, однією з проблем під час вивчення поверхонь другого порядку є уявлення студентами форми поверхонь. Студентам можна запропонувати за рівнянням поверхні побудувати її в системі Махіма, визначити її вид і потім привести наведені рівняння до канонічного виду, перевірити правильність отриманих результатів за побудованою формою поверхні за допомогою комп'ютера.

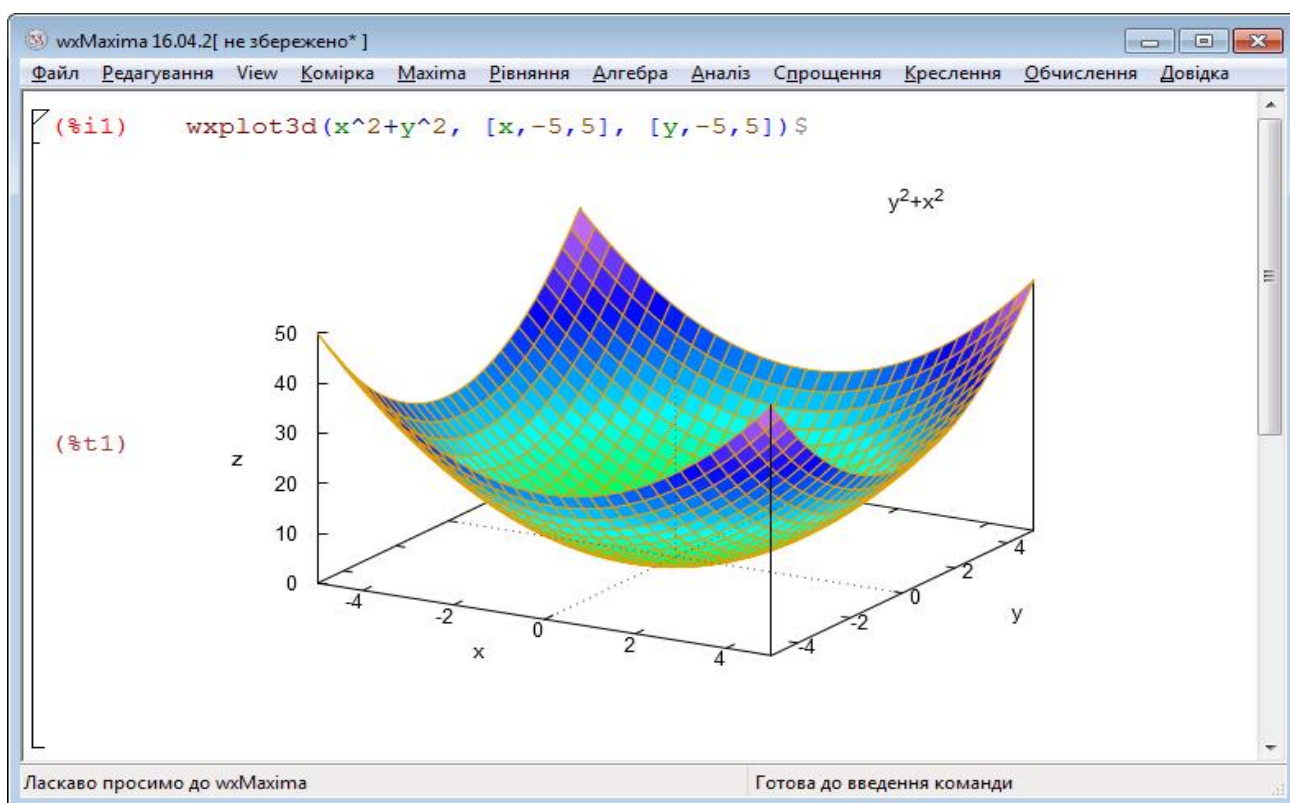


Рис. 1.33. Еліптичний параболоїд

Приклад 1.7. За допомогою програми *Maxima* зобразити частину поверхні, що визначається рівнянням $z=x^2+y^2$.

Розв'язування. Для побудови поверхні потрібно вибрати команду *Креслення / Тривимірний графік...*, ввести до поля *Вираз* x^2+y^2 , натиснути кнопку *Гаразд*. Буде побудовано поверхню (рис. 1.33). З рисунка можна визначити, що це еліптичний параболоїд з віссю обертання Oz .

Далі студенти легко можуть переконалися, що рівняння $z=x^2+y^2$ є рівнянням еліптичного параболоїда, канонічний вид рівняння якого $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - z = 0$. В даному випадку $a^2=b^2=1$, змінна z в першому степені, отже обертання параболу відбувається навколо вісі Oz .

Приклад 1.8. Зобразити частину поверхні, що визначається рівнянням $\frac{x^2+z^2}{6} - \frac{y^2}{15} = -1$.

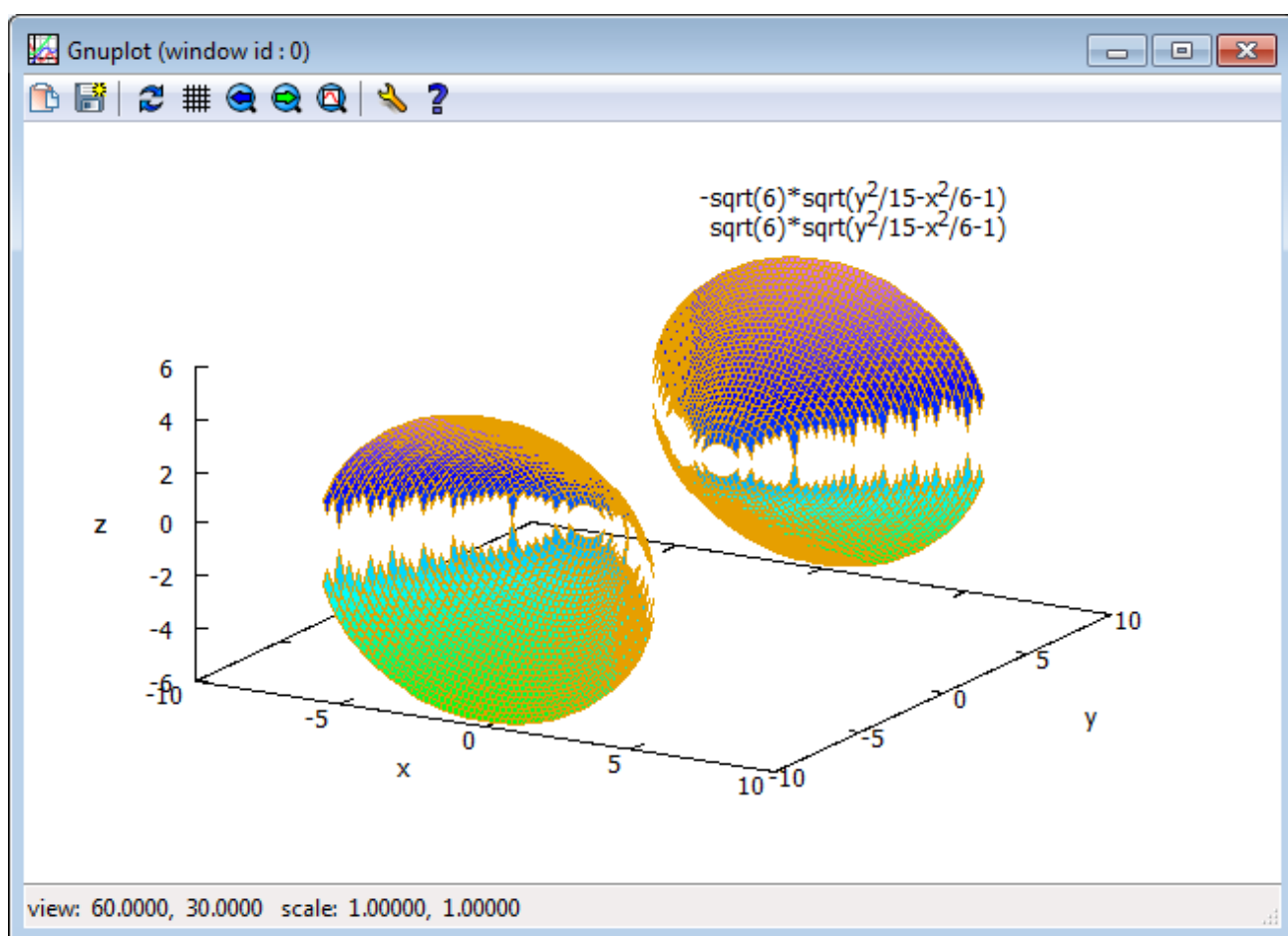


Рис. 1.34. Двоякоржнинний гіперболоїд

Розв'язування. За допомогою системи *Maxima* можна побудувати поверхню рівняння якої представлено у вигляді $z=f(x, y)$. Представимо z через x і y :

$$z = \sqrt{\left(-1 + \frac{y^2}{15} - \frac{x^2}{6}\right) * 6}.$$

Для побудови поверхні потрібно до робочого вікна ввести вираз `plot3d ([[sqrt((-1+y^2/15-x^2/6)*6), [x, -10, 10], [y, -10, 10]],-sqrt((-1+y^2/15-x^2/6)*6), [x, -10, 10], [y, -10, 10]], [x, -10, 10], [y, -10, 10],[grid, 100, 100])`, натиснути клавішу *Enter*. Отримаємо зображення двопорожнинного гіперболоїда (рис. 1.34). Зображення поверхні можна переглядати з різних точок зору (рис. 1.35). З отриманих зображень легко побачити, що вісь обертання Oy .

Далі студенти легко можуть привести задане рівняння до канонічного виду двопорожнинного гіперболоїда $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$. В рівнянні $\frac{x^2+z^2}{6} - \frac{y^2}{15} = -1$ знак мінус стоїть перед y , отже, віссю обертання є вісь Oy . Замінюємо y на z , z на y , отримаємо, що $a^2=6$, $b^2=6$, $c^2=15$.

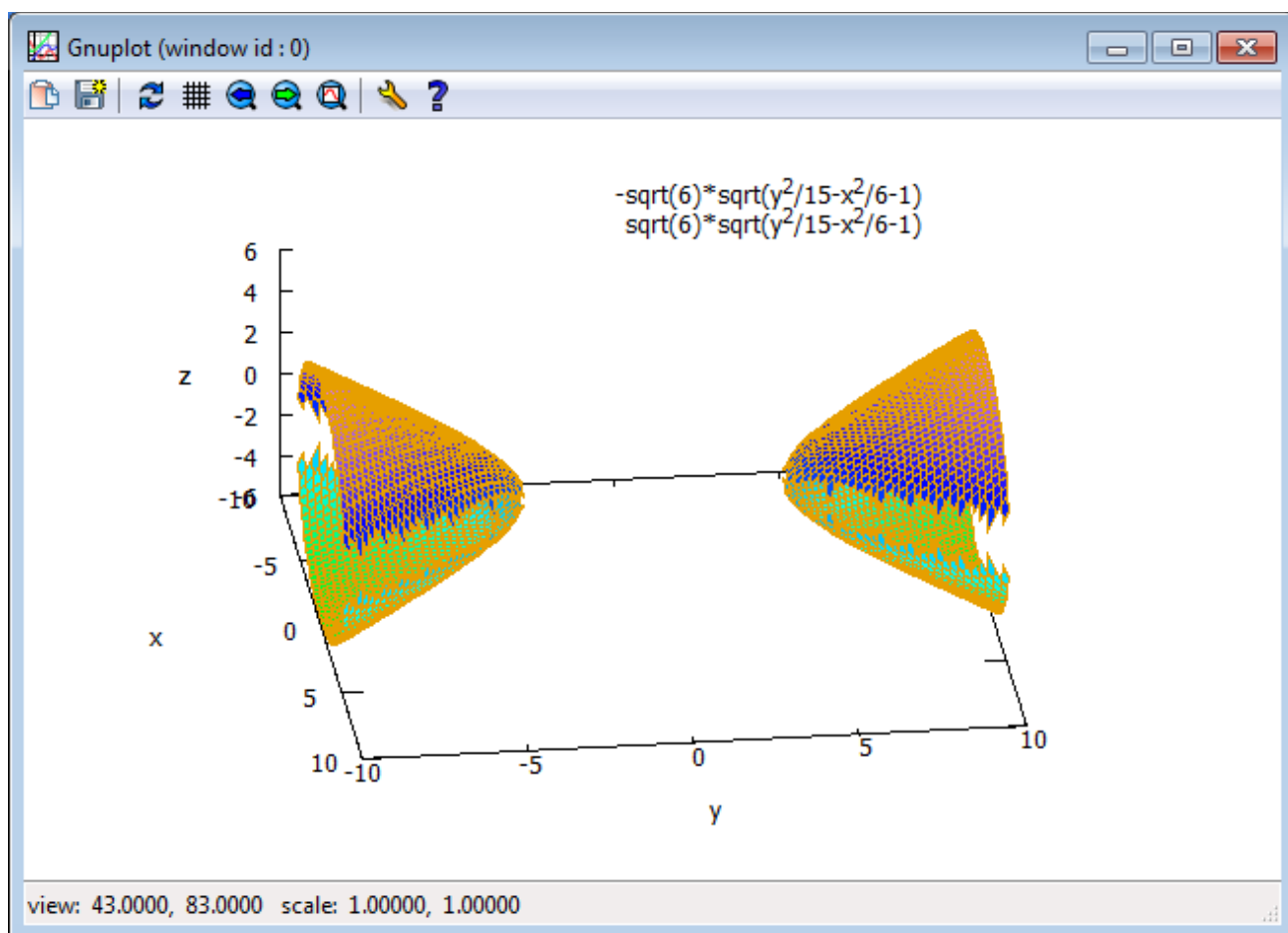


Рис. 1.35. Двопорожнинний гіперболоїд з іншої точки зору

Приклад 1.9. Розкласти в ряд Маклорена функцію $f(x)=\cos^2x$. Побудувати графік заданої функції і функцій, що відповідають частинним сумах ряду Маклорена для деяких n , наприклад, 2, 4, 6, 8.

Розв'язування. Вибрати команду *Аналіз / Розкласти в ряд ...* (рис. 1.36). В даному вікні ввести такі значення: до поля *Вираз:* $(\cos(x))^2$, до поля *Змінна:* x , до поля *Точка:* 0, до поля *Глибина:* 2. Далі студенти використовуючи дану команду повинні знайти кілька перших частинних сум ряду Маклорена і далі можна записати ряд Маклорена: $\cos^2x = 1 - x^2 + \frac{x^4}{3} - 2\frac{x^6}{45} + \dots + (-1)^n \frac{2^{n-1}x^{2n}}{(2n)!} + \dots$. Ця рівність є правильною для будь-яких $x \in [-\infty, \infty]$. А на кожному проміжку $x \in [-r, r]$, $r > 0$ частинні суми знайденого ряду збігаються рівномірно до \cos^2x , коли $n \rightarrow \infty$, тобто похибку наближення

$\cos^2x \approx 1 - x^2 + \frac{x^4}{3} - 2\frac{x^6}{45} + \dots + (-1)^n \frac{2^{n-1}x^{2n}}{(2n)!}$ можна зробити як завгодно малою одночасно для всіх $x \in [-r, r]$, якщо n вибрати досить великим. Побудувавши графік заданої функції і графіки отриманих частинних сум ряду Маклорена (рис. 1.37), видно, що чим більше n , тим більше частинні суми збігаються з \cos^2x . На рис. 1,37 побудовано графіки $F(x):=(\cos(x))^2$; $H(x):=1-x^2$; $G(x):=1-x^2+x^4/3$; $L(x):=1-x^2+x^4/3-(2*x^6)/45$; $P(x):=1-x^2+x^4/3-(2*x^6)/45+x^8/315$.

Рис. 1.36. Вікно для введення функції для розкладу в ряд Тейлора

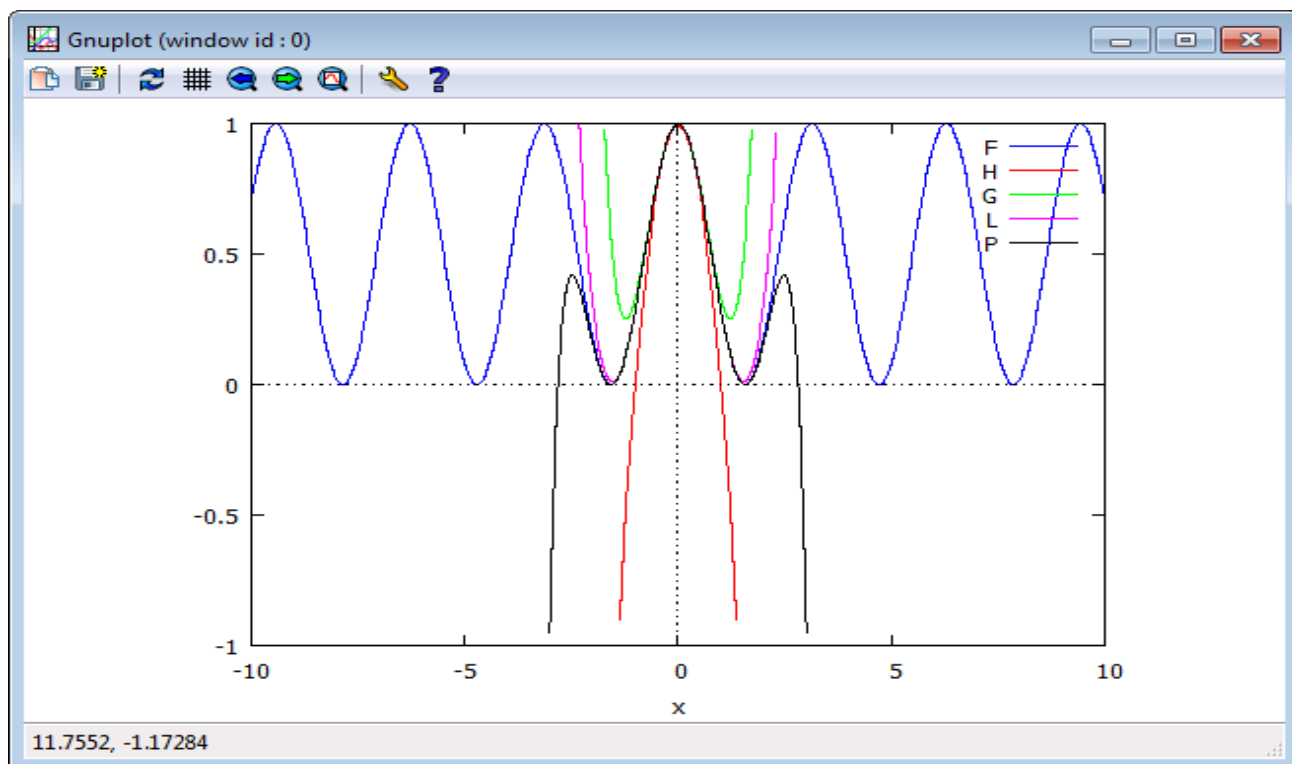


Рис. 1.37. Графік функції і графіки многочленів

Матричні системи. GNU Octave – це вільно поширюване середовище для програмування математичних обчислень на основі опису і застосування матричних операцій. Адреса сайту - <https://www.gnu.org/software/octave/>.

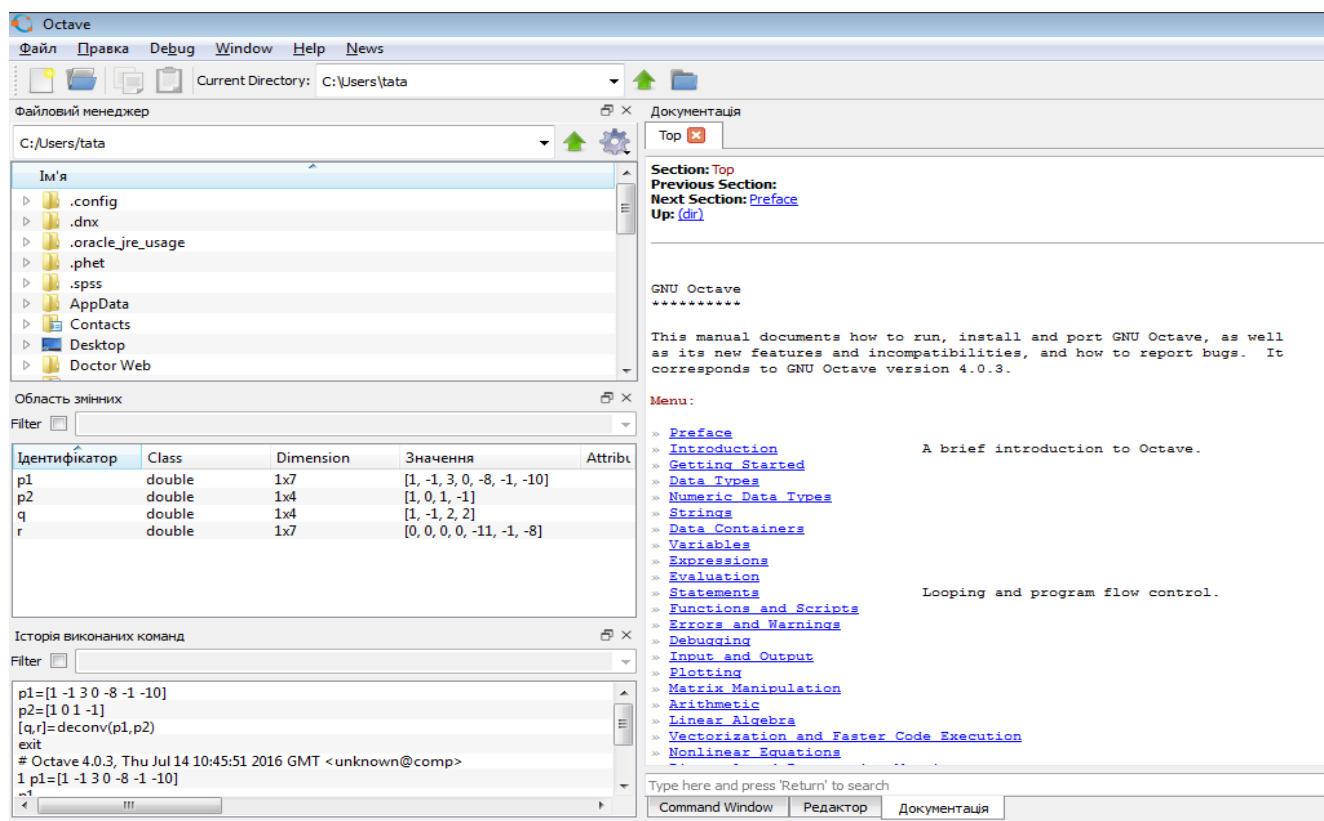


Рис. 1.38. Вікно програми GNU Octave

Основні функції [42]:

- робота з матрицями;
- розв'язування задач лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії, лінійного програмування, чисельних методів;
- розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь;
- звичайних диференціальних рівнянь та їх систем;
- диференціювання та інтегрування;
- опрацювання результатів експерименту;
- побудова графіків.

В робочому вікні програми на екрані комп'ютера (рис. 1.38) подається меню (Файл, Виправлення, Виконання, Вікно, Допомога, Новини) та вікна Файловий менеджер, Поле значень, Історія виконання програм, Редактор.

Приклад 1.10 [100]. Розв'язати систему рівнянь

$$\begin{cases} 0,8320x_1 + 0,4670x_2 + 0,0155x_5 = 0; \\ 0,4670x_1 + 1,5160x_2 + 0,467x_3 + 0,0294x_5 = -0,302; \\ 0,0155x_1 + 0,0294x_2 + 0,0561x_3 + 0,0561x_4 + 0,0283x_5 = -0,634; \\ 0,4670x_2 + 1,7850x_3 + 0,5120x_4 + 0,0561x_5 = -1,163; \\ 0,5120x_3 + 1,4720x_4 + 0,0561x_5 = -1,977. \end{cases}$$

Розв'язування. Використовуючи програму *GNU Octave* дану систему рівнянь можна розв'язати використовуючи матричний метод. У вікні *Command Window* потрібно спочатку задати матриці A коефіцієнтів системи і b вільних членів за допомогою таких команд:

```
A=[0.8320 0.4670 0 0 0.0155; 0.4670 1.5160 0.0467 0 0.0294 0.0155 0.0294
0.0561 0.0561 0.0283; 0 0.4670 1.7850 0.5120 0.0561; 0 0 0.5120 1.4720 0.0561]
b=[0; -0.302; -0.634; -1.163; -1.977]
```

Далі для знаходження невідомих скористаємося формулою $x=A^{-1}b$. Даний вираз в системі *GNU Octave* можна записати $x=A^{(-1)}*b$ або $x=A\b b$.

Використання даної програми для розв'язування системи рівнянь з дійсними коефіцієнтами з великою кількістю знаків звільнить час, який витрачається студентами на громіздкі обчислення, а навчання студентів застосування матричного метода для розв'язування систем рівнянь доцільно здійснювати на

прикладях які складаються з невеликої кількості рівнянь і, наприклад, цілих коефіцієнтів.

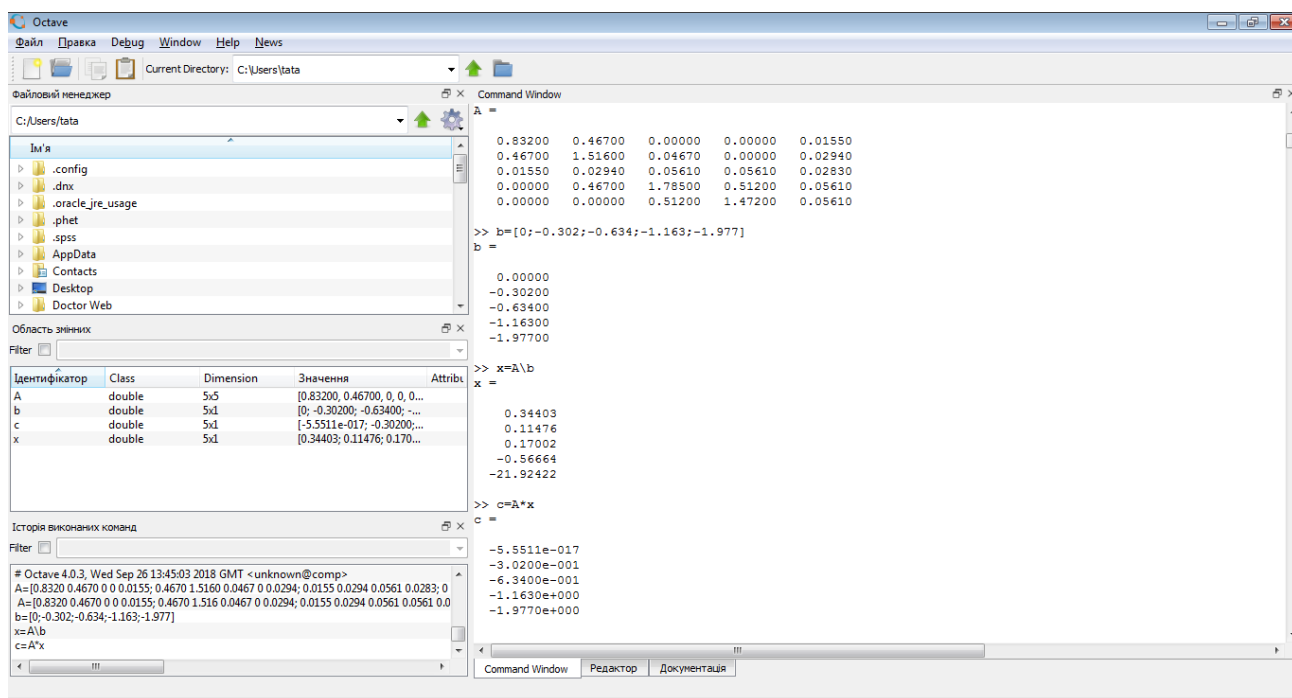


Рис. 1.38. Розв'язування системи рівнянь приклада 1.10

Багатофункціональна програма MAW, що є онлайн сервісом, знаходиться за адресою <http://um.mendelu.cz/maw-html/menu.php>. Даний сервіс є досить функціональним, призначеним для розв'язування математичних задач. Його було розроблено в Університеті ім. Г. Менделя (інститут математики), м. Брно, Чехія.

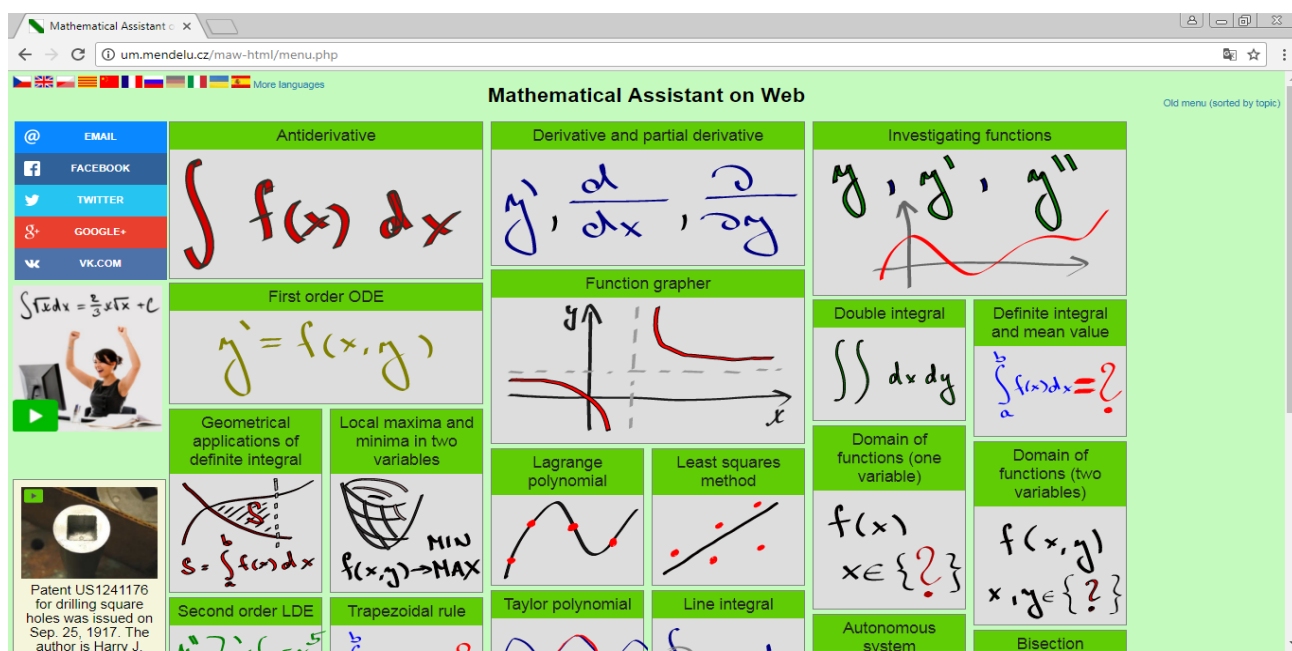


Рис. 1.39. Стартова сторінка Багатофункціональна програма MAW

Доступ до послуг даного сервісу є вільним. Під час використання даного сервісу передбачено можливість звернення до відповідних послуг 11-ма мовами. Інтерфейс користувача досить простий (рис. 1.39).

Основні функції сервісу:

- побудова графіків функцій;
- область визначення функції (з однією змінною);
- область визначення функції (з двома змінними);
- поліном Лагранжа;
- метод найменших квадратів;
- визначення похідних: похідна і частинні похідні, дослідження функції, поліном Тейлора, локальні максимуми і мінімуми функції двох змінних;
- інтеграли: невизначений інтеграл, визначений інтеграл та середнє арифметичне, геометричні застосування визначеного інтеграла, метод трапецій, подвійний інтеграл, криволінійний інтеграл;
- диференціальні рівняння: звичайні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння другого порядку, автономна система;
- рівняння і нерівності: метод бісекції, метод ітерацій.

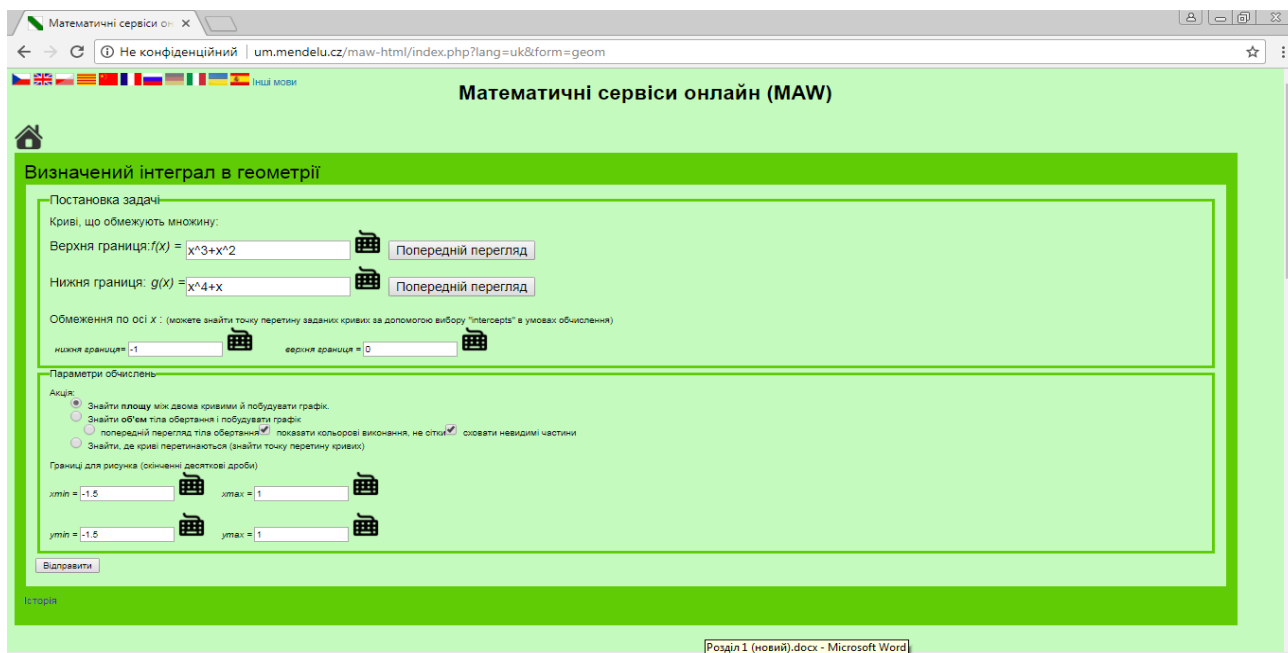


Рис. 1.40. Вікно для введення даних

Приклад 1.11: Знайти площу фігури обмежену кривими $f(x)=x^3+x^2$ і $g(x)=x^4+x$ між точками їх перетину.

Розв'язування. Спочатку з'ясуємо кількість точок перетину $f(x)=x^3+x^2$ і $g(x)=x^4+x$. Оскільки $f(x)=x^2(x+1)$, а $g(x)=x(x+1)(x-1)^2$, то $f(x)-g(x)=x(x+1)(x-x^2+x-1) = x(x+1)(x^2-2x+1) = -x(x+1)(x-1)^2=0$, а отже, $x_1=-1$, $x_2=0$, $x_3=1$. Після цього уточнюємо умову задачі, наприклад, так: обчислити площу фігури, що обмежена кривими $f(x)=x^3+x^2$ і $g(x)=x^4+x$ між точками -1 і 0 . Ця задача досить легко розв'язується аналітично, однак студентам і учням важко побудувати графіки функцій і уявити фігуру обмежену даними кривими. Для побудови кривих потрібно у відповідні поля ввести формули і значення границь (рис. 1.40). Після натиснення кнопки *Відправити* отримаємо зображення фігури обмежене графіками функцій (рис. 1.41). Також студенти і учні можуть використовувати даний сервіс для самоперевірки під час самостійного виконання завдань, наприклад, виконання домашнього завдання.

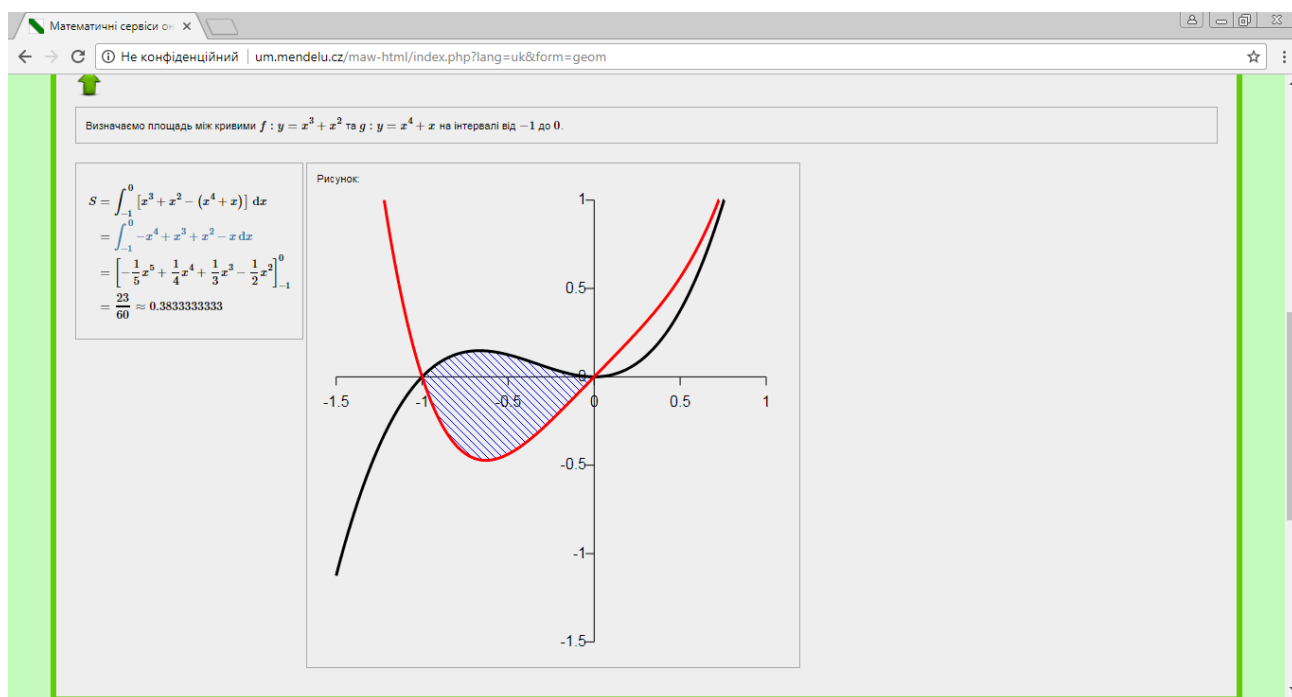


Рис. 1.41. Фігура площу якої потрібно знайти

Електронні освітні ресурси, що використовуються в навчальному процесі, повинні задовольняти певні вимоги. Дем'яненко В.М., Лаврентьева Г.П.,

Шишкіна М.П. визначають такі вимоги до електронних освітніх ресурсів і засобів та їх застосування [133]:

1) дидактичні:

- **науковість навчання** - необхідність забезпечення достатньої глибини, коректності та наукової вірогідності подання змісту навчального матеріалу у компонентах електронного засобу або ресурсу, з врахуванням останніх наукових досягнень;
- **доступність навчання** - необхідність забезпечення відповідності ступеня теоретичної складності й глибини вивчення матеріалу віковим і індивідуальним особливостям учнів, неприпустима надмірна ускладненість і перевантаженість навчального матеріалу, за якої оволодіння ним стає непосильним для учнів;
- **забезпечення педагогічно виваженої проблемності навчального матеріалу і навчальних повідомлень і завдань** - створення навчальних проблемних ситуацій, вихід із яких вимагає підвищення розумової активності учнів;
- **наочність навчання** - врахування особливостей чуттєвого сприйняття властивостей досліджуваних об'єктів, процесів і явищ і забезпечення можливості їх спостереження учнями, з'ясування їх сутності та причинно-наслідкових зв'язків перебігу різноманітних процесів і проявів явищ;
- **усвідомлене сприйняття навчального матеріалу, самостійність, активність навчання** - забезпечення навчальним матеріалом учнів для самостійних дій та здійснення усвідомленого вибору шляхів досягнення кінцевих цілей і виконання завдань;
- **систематичність та послідовність навчання** - необхідність забезпечення наступності засвоєння учнями визначеної системи знань у певній предметній галузі, подання навчального матеріалу у структурованому вигляді, враховуючи як ретроспективи, так і перспективи формування знань, умінь і навичок під час компонування кожної частки навчального матеріалу, виявлення і врахування міжпредметних зв'язків, забезпечення змістових зв'язків повідомлень, що зберігаються на електронних носіях комп'ютера чи в

комп'ютерній мережі і використовуються в навчальному процесі, із практикою має відбуватися за рахунок добору прикладів, створення змістовних ігрових моментів, постановки завдань практичного характеру, експериментів, в тому числі комп'ютеризованих моделей реальних процесів і явищ як матеріального, так і з використанням віртуальних світів і лабораторій;

- **інтерактивність навчально-пізнавальної діяльності** – взаємодія з однокласниками та вчителем в процесі здійснення навчально-пізнавальної діяльності з використанням засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та комп'ютерно-орієнтованих середовищ і технологій навчання;
- **розвиток інтелектуального потенціалу учнів** – педагогічно виважене використання засобів ІКТ має сприяти формуванню і розвитку інтелектуального потенціалу учнів, системи загальнокультурних і предметних компетентностей, умінь приймати виважені рішення в складних ситуаціях, опрацьовувати інформаційні матеріали і окремі повідомлення (на основі використання систем опрацювання даних, інформаційно-пошукових систем, баз даних тощо);
- **забезпечення повноти (цілісності) і безперервності дидактичного циклу** – під час добору змісту навчальних повідомлень, що подаються учням в процесі навчально-пізнавальної діяльності, в тому числі і з використанням засобів ІКТ, необхідно мати на увазі і передбачати функціональну зв'язаність навчального матеріалу, можливість виконання всіх ланок дидактичного циклу в межах одного сеансу роботи;

2) **методичні:**

- подання навчального матеріалу має спиратися на вербально-понятійні, наочно-образні та діяльнісні компоненти сприйняття учнями проявів явищ оточуючого світу;
- у змісті набору навчальних повідомлень, що подаються, зокрема з використання засобів ІКТ, має адекватно відобразитися система понять навчальної дисципліни;

- під час роботи із засобами навчання учневі має забезпечуватися можливість закріплювати різноманітні вміння зі здійсненням контролю на різних етапах засвоєння матеріалу на рівні, достатньому для реалізації пізнавальної евристично-пошукової діяльності;
- методичні настанови стосовно використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-пізнавальній діяльності мають бути ретельно розроблені і доступні учням і вчителеві в будь-який момент, можливо за рахунок використання засобів ІКТ;
- системи завдань, вправ, практичних і лабораторних робіт мають відповідати вимогам щодо знань, вмінь і навичок, які мають бути сформовані на певному етапі навчання;
- забезпечення проміжного поетапного контролю перебігу навчального процесу і оцінювання навчальних досягнень учнів;
- забезпечення підсумкового оцінювання результатів навчальних досягнень учнів;
- збалансованість подання теоретичного і практичного матеріалу;
- врахування рівня володіння знаннями стосовно можливостей використання інформаційно-комунікаційних технологій;

3) *ергономічні:*

- ***принцип функціональної відповідності*** – для привертання уваги учнів доцільно використовувати червоний і синій кольори, далі жовтий, зелений та білий (червоний і синій кольори рекомендується використовувати для подання найбільш важливих об'єктів, синій колір через тенденцію до розмитості меж недоцільно використовувати для позначення дрібних графічних елементів, коли потрібно особлива чіткість зображень; для створення якісної видимості деталей зображення, безпомилкової і швидкої їх ідентифікації застосовують жовто-зелені, жовті та помаранчеві кольори, в разі використання яких забезпечується найбільш чітке фокусування зображення на сітківку ока);
- ***принцип фізіологічної відповідності*** - яскравість і контрастність кольорів не має виходити за межі, за якими відбувається стомлення зору; знижена

яскравість зображення викликає перенапруження м'язів кришталика ока і, як наслідок, зниження гостроти зору; підвищена яскравість призводить до зниження колірної чутливості; необхідно відмовитися від використання контрастів яскравості, замінюючи їх контрастами кольору, більш комфортними для користувача, бажано застосовувати в одному зображенні поєднання взаємно доповнюючих кольорів;

- **принцип колірного балансу** - близькість загального тону колірної гами;
- **принцип емоційної відповідності** – сприймання кольорових зображень має позитивно впливати на емоційну реакцію для поліпшення самопочуття й підвищення працездатності людини; стимулюючим чинником є збалансоване поєднання в колірній гамі теплих і холодних кольорів; зображення подане з використанням теплих кольорів, як найбільш «виступаючих» та «предметних», що привертають і утримують увагу: за допомогою холодних кольорів частіше подають тло, що надає компенсуючий вплив, забезпечує підтримування колірної чутливості на високому рівні; не слід використовувати переважний гнітючий темно-фіолетовий, холодний темно-зелений, яскравий лимонно-жовтий, зелено-жовтий, блідо-рожевий і деякі інші відтінки і поєднання, через споглядання зображень в яких виникають негативні реакції;
- **забезпечення наочності** -
 - об'єкти наочності мають бути легко впізнавані, побудовані відповідно до пропонованого письмового або усного матеріалу;
 - динаміка наочності не повинна бути перенасичена ефектами;
 - послідовність подання зображень на екран повинна бути ретельно виважена для кращого сприймання і усвідомлення навчального матеріалу;
 - розміри наочності повинні бути ретельно дібрані: це стосується не тільки мінімальних, але і максимальних розмірів, подання зображень з використанням яких може мати негативний вплив на навчальний процес, викликати стомлюваність учнів;

- на екрані має бути запропонована раціональна кількість зображень, не слід захоплюватися великою кількістю слайдів, фотографій, діаграм тощо, що відволікатиме увагу учнів, заважатиме зосередитися на головному – змісті навчального матеріалу та сутності досліджуваних процесів і явищ, науково-обґрунтованих пояснень їх природи і причинно-наслідкових зв'язків;
- **вимоги до подання текстів на екрані комп'ютера -**
 - текстові повідомлення, форми їх подання, структура і місце розташування, момент подання на екрані мають бути ретельно обдумані, вивірені і заздалегідь підготовлені ;
 - краще не дублювати текст на екрані, але можуть бути і випадки, коли дублювання друкованого тексту дидактично виправдане;
 - обсяг тексту і формат шрифту мають відповідати віковим особливостям сприймання учнями навчальних повідомлень;
 - колір основного тексту - універсальний чорний (темно-коричневий, темно-синій і т. д.); колір тла - м'які пастельні тони;
 - в межах одного тематичного розділу колір і текстура тла мають бути незмінні для всіх сторінок;
- **вимоги щодо подання звукового супроводу:**
 - якщо звук відіграє роль шумового ефекту (для залучення уваги учнів, переключення на інший вид навчальної діяльності), цей ефект має бути дидактично виправданим, наприклад, в разі проведення мультимедійної навчальної гри уривчастий шумовий ефект може стати сигналом до початку обговорення поставленого питання або, навпаки, сигналом до завершення обговорення і необхідності надання відповіді. Дуже важливо, щоб звук не викликав в учнів зайвого збудження;
 - якщо звук використовується як звукова ілюстрація, як додатковий канал подання навчального матеріалу, то звучання має бути якісним, адекватно відображати явище, наприклад, наочне зображення тварин чи птахів може супроводжуватися їх гарчанням, співом тощо;

- у тому випадку, коли звук відіграє роль супроводу наочного зображення, наприклад, як музичне тло, слід ретельно зважити, наскільки раціонально використовується на уроці цей звуковий супровід.

Дем'яненко В.М., Лаврентьева Г.П., Шишкіна М.П. [132] навели вимоги, за якими визначається доцільність використання сучасних освітніх інформаційних ресурсів та комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання в навчальному процесі.

До *першої групи* вимог віднесено необхідність формування здатності оволодіння учнями певною системою знань, що передбачає не лише опанування певною сумою знань, а також ознайомлення зі змістом і міжпредметними зв'язками кількох суміжних дисциплін, розуміння взаємозв'язків між поняттями, концепціями, процесами, що вивчаються. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій має сприяти комплексному опануванню предметною галуззю, наприклад, під час формування уявлень про елементи мікро і макросвітів, у випадку вивчення явищ, теорій та законів, які за традиційного навчання не можуть бути емпірично підтверджені через складність відповідних експериментів чи надто дороге обладнання для їх проведення, чи з інших причин [132].

Друга група вимог визначається через необхідність опанування учнями репродуктивними вміннями. Потреба у формуванні цих умінь виникає під час навчання алгоритмів і правил виконання дій, необхідних для дослідження різних явищ у певній предметній галузі, формування вмінь і навичок оперування обладнанням, здійснення побудов, конструювання, вимірювання, збирання та опрацювання експериментальних даних, здійснення рутинних обчислень тощо. Головним чином застосування засобів ІКТ виявляється доцільним завдяки тому, що це економить час, пов'язаний з обчисленнями, вивільняючи його на вдумовування в результаті дослідження різноманітних процесів і явищ, з'ясування їх сутності, причинно-наслідкових зв'язків їх перебігу і проявів, здогадування про сутність таких зв'язків, генерування відповідних гіпотез з наступним їх обґрунтуванням чи спростовуванням, виведення теоретично

обґрунтованих висновків щодо отриманих результатів та їх узагальнення, що сприяє формуванню і закріпленню навичок практичної діяльності, відпрацюванню алгоритмів розв'язування певних задач, окрім набування предметних знань і умінь, пов'язаних із змістом дисципліни, що вивчається (обчислень і перетворень, експериментальних процедур, формулювання та запису виразів та формул). Важливим є також формування загально навчальних умінь (аналізу та синтезу, систематизації і узагальнення, планування та облаштування експерименту, збирання і аналіз даних тощо) [132].

Третя група вимог визначається за необхідністю формування творчих здібностей учнів. Набута у процесі навчання педагогічно обґрунтована і виважена система достатньо широких ґрунтовних, фундаментальних, глибоких знань з врахуванням специфіки змісту навчання, умов перебігу навчального процесу, його матеріально-технічного і наукового забезпечення, особливостей учнівської аудиторії має стати основою творчої діяльності, щоб учень вмів застосовувати свої знання для досягнення поставлених цілей, виконання різноманітних навчальних і професійних завдань, здійснення дослідницької, творчої діяльності. В аспекті формування творчого потенціалу учнів засоби інформаційно-комунікаційних технологій доцільно використовувати для підтримування різноманітних експериментів, дослідницької діяльності, процесів висування та перевірки гіпотез, моделювання, виведення цілого із частин та інших. Корисними можуть виявитися також і засоби імітаційного моделювання, використовуючи які учень отримує можливість проводити різноманітні комп'ютеризовані експерименти, аналізуючи наслідки таких експериментів над об'єктами вивчення, вивчати їх властивості, виявляючи чинники, що впливають на перебіг процесів і прояви явищ. Особливо ефективним для розвитку творчих здібностей учнів є застосування методів активного навчання, що інтенсивно розвиваються в останній час, таких, як метод проектів, методи інтерактивного навчання та інші [132].

Четверта група вимог пов'язана з необхідністю виховання в учнів певних особистісних якостей та здатності до спілкування і взаємодії з іншими людьми. Необхідно створювати умови для морального виховання учнів, їхнього

світобачення, поведінки, працелюбності, доброзичливості, шанобливості, ввічливості, скромності, людяності, поваги до старших, однолітків і менших, співчутливості та інших чеснот, розуміння необхідності жити скромно і в труді, акцентуючи їхню увагу на шляхах розв'язування соціальних, екологічних та інших загальнолюдських проблем, зокрема на основі кваліфікованого використання засобів ІКТ, моделювання ситуацій, пов'язаних з техногенними чинниками, в тому числі формування почуття відповідальності за наслідки науково-технічної діяльності людини та своєї особистої діяльності [132].

Під час добору електронних освітніх ресурсів потрібно враховувати не тільки відповідність вимогам, а й педагогічно обґрунтовану доцільність використання електронних освітніх ресурсів в залежності від цілей навчання. Слід підкреслити, що неконтрольоване, педагогічно не спрямоване використання засобів сучасних інформаційних технологій може бути не тільки не корисним, а навіть наносити значну шкоду розумовому і світоглядному розвитку дітей.

Розглянемо методичні аспекти навчання з використанням освітніх інформаційних ресурсів.

Процес навчання різних предметів в умовах застосування електронних освітніх ресурсів має свої суттєві особливості. Тому і навчальні посібники, що призначено для підтримки навчального процесу в умовах застосування електронних освітніх ресурсів, мають свої особливості, зокрема пов'язані із змістом посібника, до якого мають входити:

- відповідним чином аргументовані настанови щодо роботи з електронними освітніми ресурсами, що використовуються для виконання навчальних завдань;
- зразки розв'язувань задач, приклади з ілюстраціями екранних копій електронних освітніх ресурсів;
- запитання і завдання, які потрібно виконувати з використанням комп'ютера;
- рекомендації і настанови щодо виконання навчальних завдань з використанням електронних освітніх ресурсів.

Підручник - книга, де подано відомості стосовно основ наукових знань із певної навчальної дисципліни, дібрані у відповідності з цілями навчання, визначеними за програмою і дидактичними вимогами [248].

Навчальний посібник – книга, де містяться додаткові, найновіші і довідкові відомості [248].

Виходячи з тлумачень підручника та навчального посібника, можна зробити висновок, що в них повинні міститися описи основ наукових знань, а зміст навчального матеріалу має відповідати дидактичним принципам науковості, доступності і ін.

Діяльність - це притаманна людям форма активного ставлення до світу, спосіб буття людини. Тварина теж діє, але змістом її дій і поведінки є пристосування до природних умов життя. Її дії визначені успадкованими біологічними особливостями, видовими ознаками тварини. Поведінка тварини регулюється в основному інстинктами та набутими умовними рефлексами [269].

Діяльність – 1) специфічна форма свідомого, цілеспрямованого активного ставлення людини до оточуючого світу для його доцільної зміни і перетворення з метою пристосування до наявних реалій і використання для власних потреб. Структура людської діяльності складається з потреб, мотивів, цілей, задач, дій, операцій. Аналіз конкретної діяльності можливий лише за умови визначення потреб, мотивів такої діяльності та умов досягнення мети; 2) активність людини, спрямована на досягнення свідомо поставлених цілей, пов'язаних із задовільненням її потреб та інтересів, розв'язування проблем, що пов'язані з умовами життя і традиціями і потребами суспільства. Основними компонентами діяльності є: цілепокладання, планування діяльності, добір засобів діяльності, виконання дій, аналіз результатів, підведення підсумків, оцінювання результатів; 3) специфічно людська діяльність регулюється свідомістю, внутрішня і зовнішня активність спричинюється потребами. Діяльність спрямована на пізнання, творче відтворення і змінювання зовнішнього світу у відповідності із власними потребами і потребами суспільства [54], [117].

Ми погоджуємося з думкою академіка М.І.Жалдака, що будь-яка діяльність притаманна лише людині. Комп'ютери, програми та інші неживі предмети не можуть діяти і «здійснювати» діяльність. Лише людина може діяти, використовуючи ті чи інші засоби діяльності. А штучно створені людьми системи зв'язку, комп'ютерні мережі, програмні засоби, книги, електронні носії даних і т.д. – лише засоби діяльності, які людина може використовувати за потреби для здійснення своєї діяльності, спрямованої на досягнення поставлених цілей.

Тому комп'ютери і програмні засоби та інші засоби діяльності людей не можуть бути «навчаючими», тобто навчати людей, з ними неможлива взаємодія, діалог і т.п., у них не може бути ніяких можливостей, а можуть бути лише певні характеристики, призначення для використання в процесі здійснення певних видів діяльності чи окремих операцій, для чого власне вони і були людьми створені чи винайдені, і за якими їх люди і використовують як засоби своєї діяльності.

Бабанський Ю.К. [23], Рубинштейн С.Л. [225], Фіцула М.М. [270] та інші науковці зазначають, що процес засвоєння учнем змісту навчального матеріалу можна поділити на три неперервних *етапи пізнання*. *Перший етап – сприймання-засвоєння*. На основі сприймання відбувається осмислення, через яке забезпечується усвідомлення, з'ясування сутності? розуміння та засвоєння матеріалу. На *другому етапі* відбувається засвоєння в узагальненому вигляді результатів початкового засвоєння та створюється основа для більш глибокого розуміння. Він характеризується як *етап засвоєння-відтворення*. Мислення пов'язане з мовою та діяльністю, тому поглиблене розуміння та засвоєння змісту навчального матеріалу настає тоді, коли отримані знання в тій чи іншій формі відтворюються і застосовуються учнями. Сприймання, з'ясування сутності, засвоєння, початкове відтворення змісту навчального матеріалу є підґрунтям для здійснення *третього важливого етапу – застосування знань*.

Метою навчально-пізнавальної діяльності на першому етапі є повідомлення нового матеріалу вчителем (або самостійне опанування учнями цього матеріалу) і сприймання матеріалу учнями. Під час сприймання нового матеріалу учні вичленовують і усвідомлюють факти, ознаки, характеристики і властивості

виучуваних об'єктів, процесів, явищ, предметів. Але для повного засвоєння знань треба розкрити (осмислити) головне, сутність та причинно-наслідкові зв'язки і особливості проявів явищ і перебігу процесів, властивості предметів та ін., віднайти їх, логічно і теоретично обґрунтувати пояснення. Це відбувається на основі логічного опрацювання змісту навчального матеріалу у процесі активної розумової діяльності учнів. Найкраще запам'ятовується матеріал, зміст якого безпосередньо пов'язаний із метою діяльності. В процесі навчання потрібно сформулювати в учнів пізнавальний інтерес не тільки до змісту навчання, але й до способів отримання знань стосовно цього змісту. Реальну збуджувальну силу до діяльності має пізнавальний інтерес саме до способу отримання знань. Це означає, що в процесі навчання потрібно використовувати різні форми практичних, самостійних, творчих робіт, елементів дослідження, оволодіння новими способами діяльності, застосовувати продуктивні методи навчання [171].

Метою навчально-пізнавальної діяльності на другому етапі є навчити учнів застосовувати набуті знання на практиці. На цьому етапі відбувається узагальнення (виявлення істотних властивостей певного класу предметів, перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального) та систематизація знань (процес зведення розрізнених знань в єдину систему), формування навичок на основі знання способів виконання дій, які стають компонентами складної комплексної діяльності, формування вмінь, підґрунтям яких є, крім певних навичок, також знання, чуттєвий і практичний досвід. Навички – автоматизовані вміння. Найуспішніше вони формуються на основі відповідних настанов або орієнтувальної основи дій. Уміння – творчі дії. Вони тісно пов'язані із знаннями і творчим мисленням людини і не можуть повністю автоматизуватися, тому що є готовністю людини до прийняття рішень і творчої їх реалізації в змінених (нестандартних, життєвих) умовах. В основі навичок лежать елементарні дії. Уміння, як і навички, також базуються на знаннях теоретичних основ діяльності (поняття, закони), способів виконання дій, їх змісту і послідовності (правила, прийоми), призначення потрібних засобів (апаратури, приладів, інструментів). У структуру уміння входить комплекс навичок,

практичного досвіду у виконанні практичних дій і елементів творчих рішень у проблемних ситуаціях. Уміння як складні комплекси дій в нестандартних умовах формуються на основі включення учнів у творчу діяльність. Тому на цьому етапі доцільно застосовувати репродуктивний метод навчання в поєднанні з фронтальною та диференційовано-груповою організаційними формами. Як правило, на цьому етапі спочатку розв'язують певну кількість стандартних задач та прикладів, а потім виконують більш складні завдання [171].

Метою навчально-пізнавальної діяльності на третьому етапі є застосування набутих знань в нових умовах, тобто розв'язування нестандартних задач. Знання тільки тоді стають основою діяльності і засобом впливу на навколишню дійсність, а вміння і навички – знаряддям праці, коли їх застосовують у практичній або дослідницькій діяльності. На цьому етапі головне - показати учням різні шляхи розв'язування задач і, за можливості, витратити менше часу на виконання другорядних рутинних дій, принаймні на уроці, тому доцільно застосовувати дослідницький метод, метод доцільно дібраних задач в поєднанні з ланковою, диференційовано-груповою та індивідуальною організаційними формами роботи [171].

Під час розробки методики навчання на кожному з етапів навчального процесу вчитель в залежності від цілей навчання добирає зміст, засоби, методи, організаційні форми навчання. Наразі існує велика кількість методів навчання, які можна поділити на дві групи [136]:

- 1) *репродуктивні*, під час використання яких учень засвоює готові знання і репродукує (відтворює) вже відомі йому способи діяльності;
- 2) *продуктивні*, що відрізняються тим, що учень здобуває суб'єктивно нові знання внаслідок власної творчої діяльності.

В залежності від обраних методів навчання відбувається добір засобів навчання.

Добір організаційних форм, методів і засобів навчання відбувається відповідно до цілей навчання з врахуванням закономірностей і принципів

організації навчального процесу, готовності учнів здійснювати активну розумову діяльність.

В залежності від дидактичної мети структура уроку (послідовність етапів уроку) може бути різною. В загальному можна визначити такі етапи уроків: перевірка виконання домашнього завдання, підготовка до засвоєння нових знань, засвоєння нових знань і способів діяльності, первинна перевірка розуміння засвоєного матеріалу, закріплення знань і способів дій, узагальнення і систематизація знань, контроль і самоперевірка знань. Для кожного з етапів уроку, в залежності від загальних цілей уроку, вчитель повинен визначити мету і відповідно до неї дібрати засоби, методи, організаційні форми навчання.

Розглянемо особливості методики проведення кожного з етапів уроку та умови педагогічно виваженого і доцільного використання електронних освітніх ресурсів.

Перевірка домашнього завдання. Метою проведення даного етапу уроку є з'ясування правильності виконання домашнього завдання. Навчальний матеріал з дисциплін природничо-математичного циклу умовно можна поділити на теоретичний і практичний, тобто застосування наявних знань (вміння розв'язувати навчальні задачі). Отже, зміст домашнього завдання може стосуватися вивчення теоретичного матеріалу або розв'язування навчальних задач. Перевірку знання теоретичного матеріалу можна здійснювати різними шляхами: усне або письмове опитування, тестування тощо. Під час застосування усного опитування вчителю важко з'ясувати, чи всі учні здійснюють активну розумову діяльність, в умовах сучасної наповнюваності класів, часто більше 30 учнів, здійснити опитування всіх учнів практично неможливо, адже на даний етап, як правило, відводиться до 10 хвилин. З іншого боку усне опитування сприяє додатковому повторенню навчального матеріалу за умови активної роботи всіх учнів. Застосування письмового опитування на даному етапі уроку з одного боку сприяє індивідуалізації навчання, з іншого – не дає змогу відразу отримати результати опитування, а відтак і в разі потреби здійснити коригування знань. Разом з тим в залежності від мети опитування як засоби навчання можна

застосовувати програмні засоби для оцінювання навчальних досягнень, зокрема, програмні засоби для підтримки тестової форми контролю знань. Під час застосування таких засобів навчання кожен учень повинен активно розумово працювати і виконувати свій варіант завдання, що сприяє індивідуалізації навчання; вчитель відразу бачить прогалини в знаннях кожного учня, на основі чого можна скоригувати зміст навчального матеріалу уроку. На сьогоднішній день існує велика кількість програм для підтримки організації тестового контролю знань, а також набори тестових завдань, наприклад, як було зазначено вище, безкоштовний Інтернет-сервіс для створення тестів Майстер-тест. За допомогою даного сервісу можна створити самостійно набір тестових завдань або скористатися бібліотекою вже існуючих. В системах управління навчальним контентом, наприклад, Moodle, існують вбудовані модулі для підтримки здійснення тестового контролю знань.

опір =

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$\Omega\text{см}$	см	см^2
<input type="text" value="0.62"/>	<input type="text" value="8.6"/>	<input type="text" value="2.2"/>
ρ	L	A




Рис. 1.42. Модуль «Опір дроту»

Для перевірки правильності виконаних практичних завдань домашньої роботи можна застосовувати для самоперевірки або демонстрації результатів розв'язування домашніх завдань віртуальні лабораторії, програми для моделювання, інструментальні програми, за допомогою яких учні можуть розв'язувати задачі. Під час перевірки домашнього завдання за допомогою зазначених засобів навчання кожен учень аналізує власні помилки. Наприклад, під час вивчення теми «Опір» учні розв'язують задачі на обчислення опору дроту в залежності від його довжини, площі перерізу, густини речовини, з якої він виготовлений. Для самоперевірки й ілюстрації отриманих результатів можна скористатися модулем «Опір дроту» (<https://phet.colorado.edu>) (рис. 1.42), підставивши різні початкові значення.

Підготовка до засвоєння нових знань. Метою проведення даного етапу уроку є забезпечення мотивації та прийняття учнями мети навчально-пізнавальної діяльності, актуалізація опорних знань і вмінь. Для актуалізації опорних знань можна застосовувати демонстраційні матеріали на основі інформаційно-комунікаційних технологій, а потім здійснити усне опитування учнів. Найчастіше вчителі на даному етапі уроку застосовують проблемні ситуації. Учням можна запропонувати розв'язування навчальної задачі з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, а потім обґрунтувати теоретично отримані результати. Наприклад, під час вивчення теми зрізана піраміда (11 клас) розглядається теорема: площина, що перетинає піраміду та паралельна до її основи, відтинає подібну піраміду. Учням можна запропонувати за допомогою програми GRAN3D побудувати піраміду і площину паралельну основі, а потім визначити експериментально як пов'язані між собою елементи двох побудованих пірамід. Далі доцільно сформулювати дану теорему і аналітично її довести.

Засвоєння нових знань і способів діяльності. Метою проведення даного етапу уроку є забезпечення сприймання, осмислення та первинне запам'ятовування знань і способів діяльності, зв'язків між об'єктами. За навчальними програмами під час вивчення природничих дисциплін вивчаються різноманітні природні об'єкти і явища. За свідченнями фахівців, найкраще такі об'єкти і явища вивчати,

досліджуючи реальні об'єкти або за допомогою реального лабораторного обладнання. Однак, існує ряд умов за яких такі дослідження неможливо продемонструвати на уроці:

- небезпечні досліди;
- демонстрація мікрооб'єктів;
- демонстрація макрооб'єктів;
- швидкоплинні явища;
- розтягнуті у часі явища;
- дослідження за різних умов проходження досліду.

За зазначених умов можна використовувати демонстраційні електронні видання. Також за зазначених умов можна організувати самостійне вивчення навчального матеріалу та здійснення дослідницької роботи в середовищі віртуальної лабораторії, дослідження комп'ютерних моделей під керівництвом вчителя.

Наприклад, під час вивчення теми «Густина» з фізики в 7 класі можна застосувати модуль «Плавучість» віртуальної лабораторії *Interactive Simulations*, розробник *University of Colorado*, веб-адреса сайту <http://phet.colorado.edu>.



Рис. 1.43. Комп'ютерний експеримент з тілом з льоду

Учні, використовуючи модуль програми, повинні визначити, в якій рідині (газ, оливкова олія, вода, мед) тонуть тіла з різних матеріалів (пінополістирол, деревина, лід, цегла, алюміній) (рис. 1.43, 1.44) та зробити висновок щодо співвідношення густин речовин під час спливання, плавання та занурення тіл у рідину.

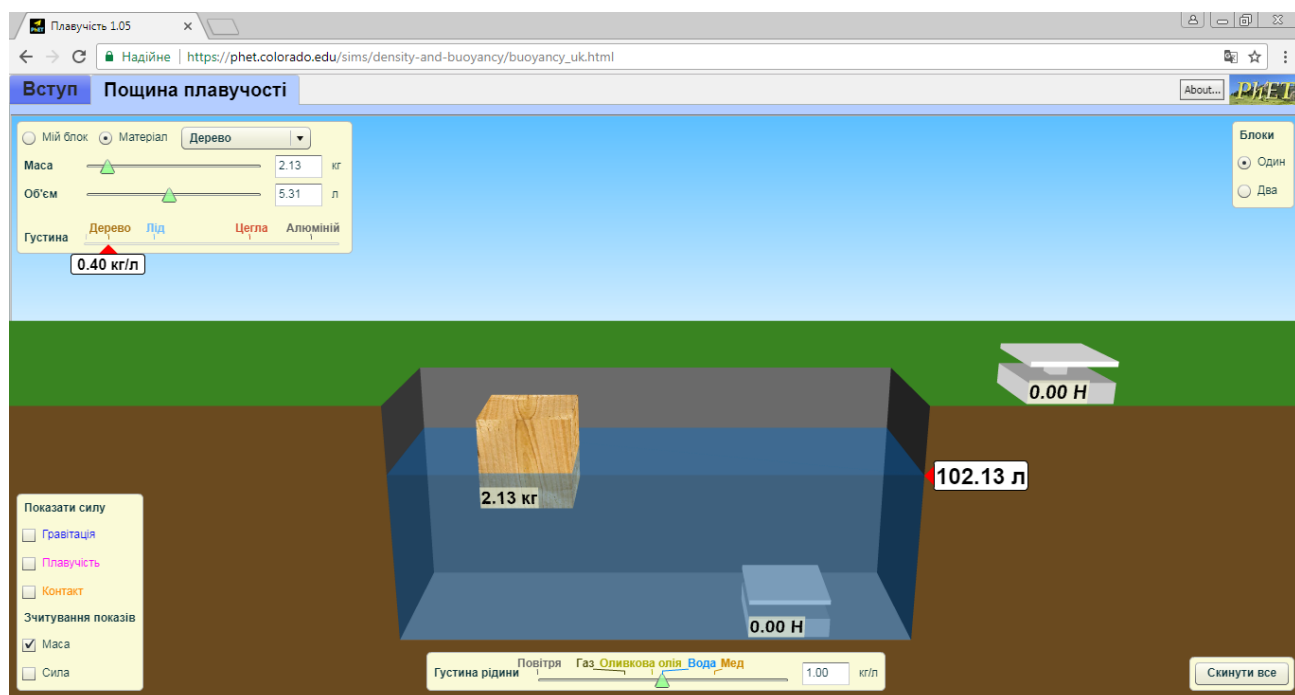


Рис. 1.44. Комп'ютерний експеримент з тілом з деревини

Первинна перевірка розуміння засвоєного матеріалу. Метою проведення даного етапу уроку є визначення, чи правильно засвоєно новий навчальний матеріал, виявлення прогалин в знаннях і неправильних уявлень учнів, скоригувати їх. Найчастіше для перевірки засвоєння теоретичного матеріалу вчителі застосовують усне або письмове опитування, також на даному етапі можна застосовувати комп'ютерне тестування. Для перевірки правильності сформованих практичних вмінь застосовують розв'язування стандартних задач. Для індивідуалізації навчання, організації зворотного зв'язку, перевірки і визначення помилок в діях учня вчителі природничо-математичних дисциплін можуть також використовувати програми-тренажери. Для самостійної перевірки правильності отриманих розв'язків і виявлення помилок в діях учні можуть

використовувати віртуальні лабораторії, програми для моделювання, інструментальні програми. Наприклад, на уроках анатомії для закріплення вивчення розташування внутрішніх органів людини можна скористатися он-лайн програмою Seterra (<https://online.seterra.com/>). Учням пропонується назва органу, а вони повинні його знайти на малюнку і вказати на нього (рис. 1.45). За правильної відповіді біля вибраного органу з'являється підпис.

0% | Клацніть на: тонкий кишечник | 0:47

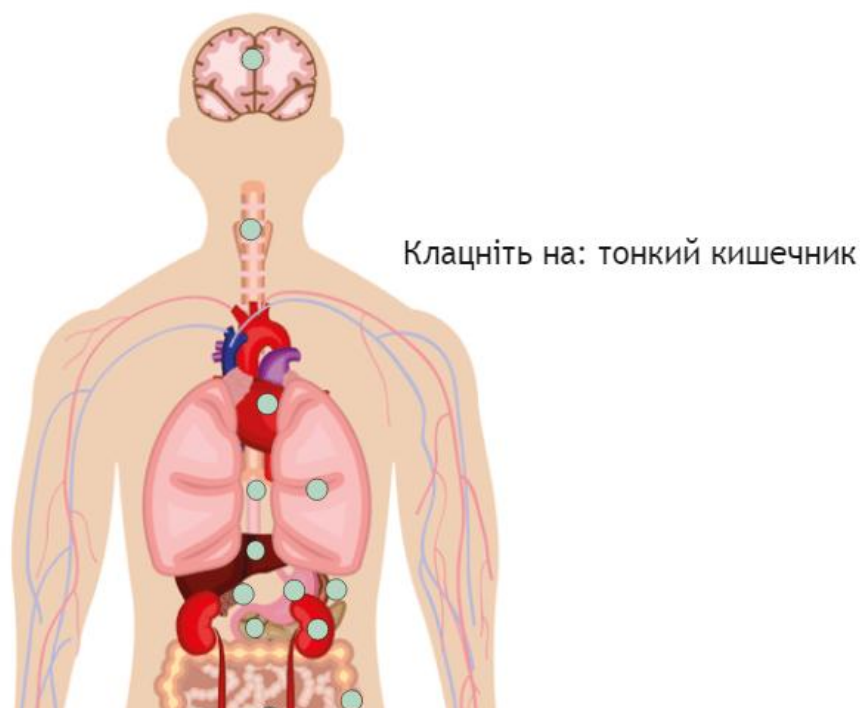


Рис. 1.45. Програма для перевірки знань з анатомії

Закріплення знань і способів дій. Метою проведення даного етапу уроку є забезпечити засвоєння нових знань і способів дій на рівні застосування. На цьому етапі уроку учні повинні навчитися самостійно приймати рішення щодо вибору способу дій для розв'язування навчальних задач. Для індивідуалізації навчання та більшої варіативності навчальних задач доцільно використовувати програми тренажери і практикуми. Як правило, в таких програмах вибір різних варіантів завдань відбувається із застосуванням датчика випадкових чисел. Також на

даному етапі можна використовувати для самоперевірки віртуальні лабораторії, програми для моделювання, інструментальні програми.

Узагальнення і систематизація знань. Метою проведення цього етапу уроку є сформувані цілісну систему знань з теми. На етапі узагальнення і систематизації знань учнів з теми дисциплін природничо-математичного циклу, як правило, розглядаються властивості об'єктів вивчення та проявів явищ і перебігу процесів за різних умов, що важко організувати в умовах класно-урочної системи. На даному етапі доцільно використовувати демонстраційні електронні видання. Також на даному етапі під час дослідницької роботи учні можуть використовувати віртуальні лабораторії, здійснювати дослідження комп'ютерних моделей під керівництвом вчителя.

Наприклад, на етапі узагальнення і систематизації знань з учнями можна розв'язати таку задачу [56]: за яких значень a рівняння

$$\sin 2x(\sin 2x - 1) = 0 \text{ та } (a + 3)\sin^2 2x - \sin 2x \cos 4x - (a + 4) \sin 2x = 0$$

рівносильні?

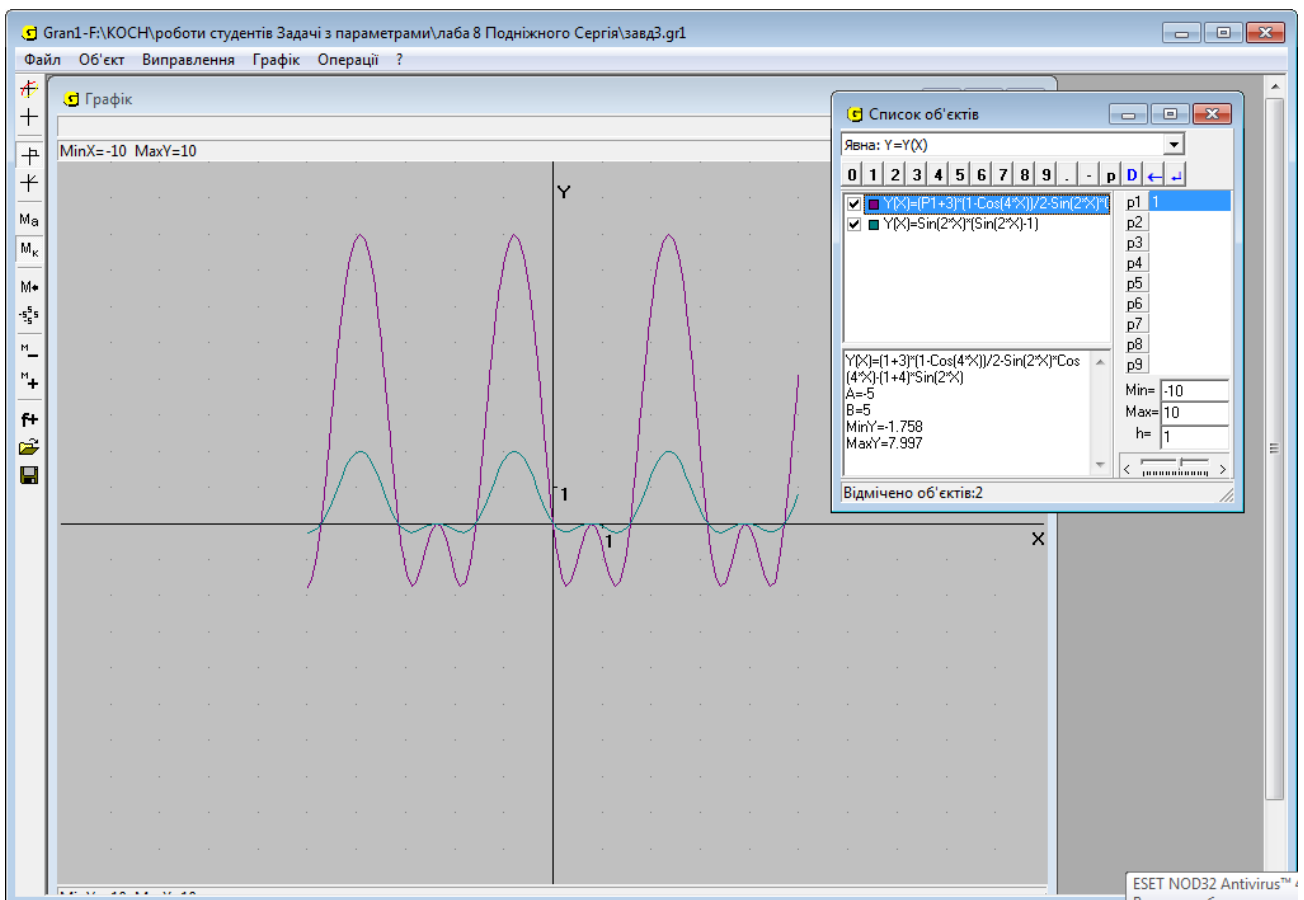


Рис. 1.46. Графічний спосіб розв'язування задач з параметрами

Спочатку учні повинні пригадати які рівняння називаються рівносильними і те, що у рівносильних рівнянь графіки будуть перетинати вісь Ox в одних і тих самих точках. Далі за допомогою програми GRAN1 (рис. 1.46) учні повинні визначити за яких значень параметра рівняння є рівносильними. Учні легко можуть побачити як змінюється розташування графіків в залежності від зміни параметра. Потім учні розв'язують задачу аналітично.

Контроль і самоперевірка знань. Метою проведення даного етапу навчально-пізнавальної діяльності є визначення рівня оволодіння знаннями і способами дій, за необхідності забезпечити їх коригування. Перед проведенням підсумкового контролю вчителі проводять урок, на якому відбувається коригування знань учнів з теми. Важко організувати перевірку знань учнів з теми із миттєвим визначенням помилок в діях учнів без використання програмних засобів оцінювання навчальних досягнень. В залежності від отриманих результатів вчитель коригує методику навчання, об'єднує учнів в групи в залежності від змісту навчального матеріалу, що потрібно повторити. Також на даному етапі можна застосовувати самостійне розв'язування задачі і перевірку правильності отриманого розв'язку за допомогою віртуальних лабораторій, програм для моделювання, інструментальних програм.

Наприклад, під час вивчення теми «Система нерівностей» (9 клас) учням можна запропонувати розв'язування такої задачі: записати систему нерівностей, через яку задається на площині множина точок, яка заштрихована на рис. 1.47.

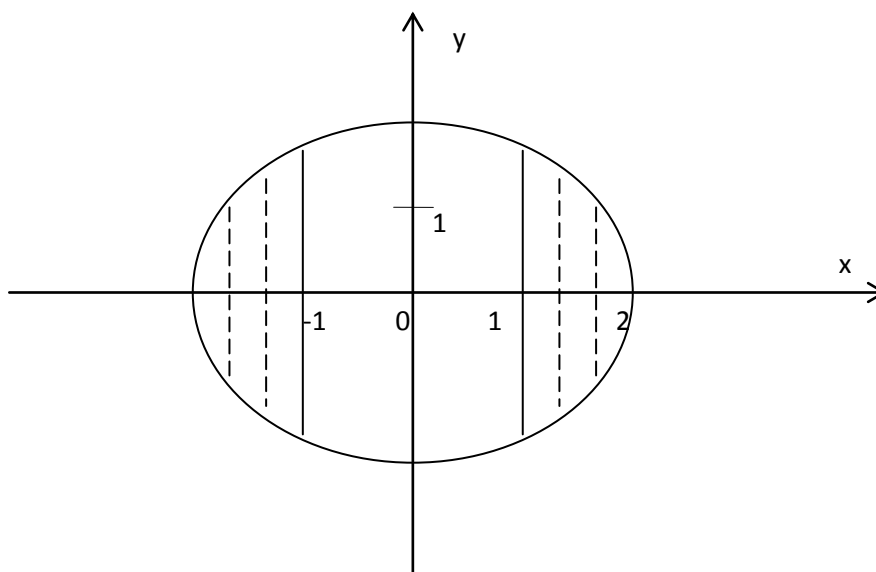


Рис.1.47. Ілюстрація до задачі для учнів

Як видно з рисунка заштрихована область обмежена колом і двома прямими. Учні повинні спочатку пригадати рівняння кола і прямої і далі записати відповідь

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4; \\ x \leq -1; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4; \\ x \geq 1; \end{cases}$$

Після виконання даного завдання в зошиті, учням можна запропонувати побудувати множину точок координатної площини, що задається через систему нерівностей, яку учні визначили. Для цього можна скористатися програмою для побудови графіків функцій, наприклад, GRAN1. Порівняти отриманий рисунок і рис. 1.47.

На основі визначених вище цілей проведення кожного з етапів уроку та розглянутих прикладів методики їх проведення в залежності від обраного типу використовуваних інформаційних освітніх ресурсів і програмного забезпечення навчального призначення, а також методів навчання, розроблено рекомендації щодо добору інформаційних освітніх ресурсів і подані в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5. Рекомендації щодо добору інформаційних освітніх ресурсів в залежності від етапу уроку і використовуваних методів навчання

Етап уроку та дидактична мета	Електронні освітні ресурси	
	Репродуктивні методи	Продуктивні методи
<i>Перевірка виконання домашнього завдання: з'ясувати правильність виконання домашнього завдання всіма учнями</i>	Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу, зокрема за допомогою програмних засобів, призначених для комп'ютерної підтримки оцінювання навчальних досягнень учнів	Розв'язування домашніх завдань, зокрема за допомогою віртуальних лабораторій, програм для моделювання, інструментальних програм
<i>Підготовка до засвоєння нових знань: забезпечити мотивацію та прийняття учнями мети навчально-пізнавальної діяльності, актуалізувати опорні знання і вміння</i>	Повторення навчального матеріалу з використанням за потреби демонстраційних електронних видань	Створення проблемної ситуації, зокрема за допомогою віртуальної лабораторії, моделювальні e-видання.
<i>Засвоєння нових знань і способів діяльності: забезпечити сприймання, осмислення та первинне запам'ятовування знань і</i>	Демонстрація навчального матеріалу, зокрема за допомогою демонстраційних електронних видань	Здійснення дослідницької роботи, зокрема з використанням середовища віртуальної лабораторії, дослідження комп'ютерних

<i>Етап уроку та дидактична мета</i>	<i>Електронні освітні ресурси</i>	
	<i>Репродуктивні методи</i>	<i>Продуктивні методи</i>
способів діяльності, зв'язків між об'єктами		<i>моделей під керівництвом вчителя</i>
<i>Первинна перевірка розуміння засвоєного матеріалу:</i> визначити чи правильно засвоєно новий навчальний матеріал, виявити прогалини в знаннях і неправильні уявлення, скоригувати їх	Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу, зокрема за допомогою <i>програмних засобів для комп'ютерної підтримки оцінювання навчальних досягнень учнів</i>	Розв'язування задач і перевірка правильності отриманих розв'язків, зокрема за допомогою <i>віртуальних лабораторій, програм для моделювання, інструментальних програм</i>
<i>Закріплення знань і способів дій:</i> забезпечити засвоєння нових знань і способів дій на рівні застосувань	Відпрацювання сформованих способів дій, зокрема за допомогою <i>електронних тренажерів і практикумів.</i>	Застосування нових знань і способів дій для розв'язування навчальних задач, зокрема за допомогою <i>віртуальних лабораторій, програм для моделювання, інструментальних програм</i>
<i>Узагальнення і систематизація знань:</i> сформувані цілісну систему знань з теми	Демонстрація навчального матеріалу, зокрема за допомогою <i>демонстраційних електронних видань</i>	Здійснення дослідницької роботи, зокрема з використанням середовища <i>віртуальної лабораторії, дослідження комп'ютерних моделей під керівництвом вчителя</i>
<i>Контроль і самоперевірка знань:</i> визначення рівня оволодіння знаннями і способами дій, за необхідності забезпечити їх коригування	Визначення рівнів засвоєння навчального матеріалу, зокрема за допомогою <i>програмних засобів для комп'ютерної підтримки оцінювання навчальних досягнень учнів</i>	Самостійне розв'язування задачі і перевірка правильності отриманого розв'язку, зокрема за допомогою <i>віртуальних лабораторій, програм для моделювання, інструментальних програм</i>

Розглянемо основи педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін.

Одним з основних завдань навчання і виховання учнів є їх інтелектуальний розвиток.

Інтелект — відносно стійка структура розумових здібностей та надбань людини [233].

Однією з найпоширеніших характеристик рівня розвитку інтелекту є IQ (intelligence quotient) – кількісна оцінка рівня розвитку інтелекту (відношення

рівня розвитку інтелекту людини до рівня розвитку середньо статичної людини того ж віку).

Радянський психолог Виготський Л.С. [47] аргументовано довів, що рівень поточного розвитку інтелекту дітей визначений за допомогою IQ не є інформативним щодо подальшого розвитку рівня інтелекту учнів.

Як відомо, розумові здібності людини розвиваються в процесі її розумової діяльності. Для характеристики сфери розумового розвитку людини дослідниками розроблено цілісні системи параметрів [20]:

Оригінальність мислення – здатність висувати нові, несподівані ідеї, що відрізняються від загальновідомих, традиційних, банальних. Така здатність виявляється в мисленні та поведінці дитини, у спілкуванні з однолітками та дорослими, в усіх видах її діяльності.

Гнучкість мислення – здатність швидко і легко переходити від явищ одного класу до іншого, часто віддалених за змістом, встановлювати між цими явищами (об'єктами, процесами) асоціативні зв'язки, причинно-наслідкові зв'язки проявів різноманітних явищ і перебігу процесів. Виявляється в умінні знаходити альтернативні стратегії аналізу і розв'язування проблем, оперативно змінювати напрям пошуку розв'язку проблеми.

Продуктивність чи "швидкість мислення" – здатність генерувати велику кількість ідей, за рахунок чого створюється ситуація можливості вибору з таких ідей найцікавіших, оригінальних. Така властивість мислення виявляється і може оцінюватися за кількістю продуктів діяльності.

Здатність до аналізу і синтезу. *Аналіз* – логічно обґрунтоване розкладання досліджуваного явища на складові. *Синтез* – об'єднання окремих фрагментів бачення і розуміння досліджуваного в єдину структуру. Найяскравіше така властивість проявляється під час розв'язування логічних задач і проблем. Разом з тим може проявлятися практично в будь-якому виді діяльності дитини.

Класифікація і категоризація – структурування нових знань, що означає об'єднання одиничних об'єктів у класи, групи, категорії. Ці розумові дії проявляються під час аналізу і розв'язування спеціальних логічних задач, а також

у найрізноманітніших видах діяльності дитини, наприклад, у прагненні до колекціонування.

Висока концентрація уваги – виражається у двох основних особливостях психіки: а) високому ступені заглибленості у зміст задачі; б) можливості успішного "занурення" (навіть, за наявності перешкод) у пошук і сприйняття інформаційних матеріалів, що стосується обраного об'єкта вивчення. Проявляється у схильності до складних і порівняно довготривалих занять. Інший полюс характеризується "низьким порогом відключення", що виражається у швидкій втомлюваності, нездатності довго займатися однією справою.

Пам'ять – здатність людини запам'ятовувати факти, події, абстрактні символи, різні знаки – один із найважливіших індикаторів обдарованості. Розвиваючи різні види пам'яті, варто враховувати, що перевагу в творчості має той, хто не лише володіє значним обсягом знань, але і здатний оперативно «активізувати» потрібні знання. Прояви різних видів пам'яті (довгострокова і короточасна, логічна і механічна, образна і символічна й ін.) нескладно віднайти в процесі спілкування з дитиною.

Як зазначає Костюк Г.С. [113], навчання і розвиток є взаємопов'язані процеси. Розвиток не вичерпується тими змінами індивіда, які є прямими результатами його учіння. Він включає опрацювання, систематизацію, узагальнення того, що ним засвоюється в ході різних видів діяльності, і є цілісними якісними змінами особистості дитини, які знаменують виникнення її можливостей засвоювати складніші знання і вміння, включатися у самостійне здобування знань. В процесі навчання не тільки використовуються наявні в учнів знання і можливості, а й відбувається їх розвиток формується їхнє світобачення, здатність бачити, розуміти і правильно пояснювати різні прояви світу [113].

Розумна людина здатна висувати ідеї, які вважаються продуктом інтелектуальної творчості [123].

В рамковому документі з математики проекту PISA (Programme for International Student Assessment) зазначається, що визнається, що світ постійно змінюється, унаслідок чого в ньому постійно зростає попит на математично

грамотних громадян, здатних математично мислити, а не тільки відтворювати вивчені математичні прийоми [308].

Смалько О.А. [239] визначає, що існує чотири стадії (етапи) творчого мислення. Перший етап (свідома робота) – підготовка – особливий діяльнісний стан, який є передумовою для інтуїтивного проблиску нової ідеї. Другий етап (несвідома робота) – дозрівання (визрівання) – несвідома робота над проблемою, інкубація спрямовуючої ідеї. Третій етап (перехід несвідомого в свідоме) – натхнення – в результаті несвідомої роботи в сферу свідомості надходить ідея винаходу, відкриття, спочатку в гіпотетичному вигляді. Четвертий етап (свідома робота) – розвиток ідеї, її кінцеве оформлення і перевірка. Але в реальній повсякденній мисленевій діяльності під час роботи навіть над тією самою проблемою ці чотири стадії постійно перекривають одна одну.

Навчання є процес керований і організований відповідно до дидактичних принципів: науковості, систематичності і послідовності, доступності, зв'язок навчання з життям, свідомості і активності учнів, наочності, міцності знань, уміння і навичок, індивідуального підходу до учнів, емоційності навчання. Розглянемо деякі з них, що є основними під час застосування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

Жалдак М.І., Шут М.І., Лапінський В.В. [73] розглядаючи умови використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання зазначають, що процес навчання потрібно організовувати та здійснювати відповідно до принципів навчання і тлумачать їх так:

Принцип *науковості*: до змісту навчання повинні включатися тільки вірогідні наукові знання в формі, що відповідає науковій моделі певного рівня адекватності, але не може трактуватись інакше, ніж прийнято у відповідній галузі науки. До змісту освіти, разом з тим, можуть включатись не тільки усталені в науці знання, але й найбільш фундаментальні проблеми сучасної науки. Через дотримання принципу науковості визначаються не тільки способи та критерії добору змісту навчального матеріалу, але й способи його подання у відповідності до сучасного рівня наукових знань. У зв'язку з цим передбачається формування в

учнів вмінь та навичок наукового пошуку, ознайомлення їх з сучасними методами пізнання. До педагогічної моделі знань повинні бути включені як відомості про основні наукові факти, закони певної предметної галузі, так і про способи і методи, за якими ці факти встановлено. Отже і відтворення навчального матеріалу, в тому числі з використанням засобів ІКТ, повинне відбуватись на основі моделей, які повинні бути адекватними науковому знанню і поясненню різноманітних явищ світу, одночасно доступними для розуміння учнями. Способи подання навчального матеріалу повинні відповідати сучасним науковим методам пізнання. Такими є методи моделювання (фізичне, натурне, математичне, інформаційне), методи системного аналізу, використання яких сприяє найбільш глибокому пізнанню об'єктів і явищ реального світу.

Принцип *наочності*: навчальна діяльність учнів повинна відбуватись за максимально можливої модальності навчальних впливів. Таке розуміння принципу наочності потребує точного визначення тих дій, які необхідно виконати з предметами і засобами діяльності, щоб, з одного боку, виявити зміст майбутнього поняття, а з іншого – подати цей зміст у вигляді знакових (або інших) моделей. І далі зазначається, що найбільш важлива перевага комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання ґрунтується на сучасному розумінні принципу наочності і полягає у тому, що за умов використання педагогічних програмних засобів типу діяльнісних середовищ учні не тільки споглядають явища, моделі явищ, які є об'єктами вивчення, а і здійснюють перетворюючу діяльність з цими об'єктами, вони не є пасивними спостерігачами досліджуваних процесів і явищ, але активно впливають на їх перебіг, і в такому разі навчально-пізнавальна діяльність набуває дослідницького, творчого характеру.

Принцип *систематичності і послідовності*: систематичність подання навчального матеріалу передбачає забезпечення передумов для створення учнем особистісної моделі знань, яка повинна бути внутрішньо несуперечливою системою, відповідати цілям навчання, тобто бути максимально адекватною педагогічній моделі знань, яка є визначеною підмножиною наукового знання з відповідної галузі знань у відповідності до цілей навчання. У змісті цього

принципу доцільно виокремити і акцентувати увагу на новому компоненті – спосіб реалізації навчальних дій, у ході виконання яких засвоюються знання. Для того, щоб в учнів з самого початку склалась система уявлень про діяльність, яку слід виконувати, необхідно на початку навчання дати загальні настанови, тобто створити орієнтувальну основу дій. В змісті навчального предмету і в настановах стосовно використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання повинна відображатися логіка науки адекватно до її сучасного стану, логіка системного розкриття сутності об'єктів і явищ дійсності, які вивчаються і осмислюються.

Принцип активного включення учнів в навчальний процес: за даним принципом вчитель не тільки повинен залучати учнів до активної діяльності на уроці. Важливим є усвідомлення учнем необхідності власної результативної діяльності, надання йому можливості обрання таких її видів, які найкраще відповідають його знанням, вмінням і здатностям, що базуються на тих знаннях і вміннях. Формулювання вчителем критеріїв добору найбільш раціональних видів діяльності створює відповідну орієнтувальну основу діяльності. Одним із таких критеріїв є відповідність змісту діяльності учнів засвоєним знанням, причому активність виступає як вимога відтворення учнями не тільки предметних дій, а й навчальних дій, в ході яких відбувається засвоєння предметних вмінь. Звідси випливає, що зміст діяльності, яка організована з використанням педагогічних засобів навчального призначення, повинен відповідати засвоєним знанням. З іншого боку, якщо на меті є формування в учнів умінь, які входять як складові до педагогічної моделі знань, то організацію діяльності можна здійснювати на основі слідування певним рекомендаціям, сформульованим у вигляді опису відповідної послідовності дій. Якщо ж передбачено формування вмінь розв'язувати евристичні задачі, то необхідно надати учням можливість самостійно будувати план дій. Комп'ютер і педагогічні засоби навчального призначення у цій ситуації можуть використовуватися як довідники, інструменти для здійснення дослідження.

Принцип індивідуалізації, індивідуального підходу у навчанні: під час створення і добору комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, із застосуванням

яких реалізується принцип індивідуалізації навчання, повинні враховуватись напрями та рівні індивідуалізації. Зокрема, під час добору методики подання та перевірки засвоєння предметних знань і вмінь учнів необхідно враховувати мотиваційні аспекти, індивідуально-особистісні, психофізіологічні особливості кожного учня. Важливим є також забезпечення визначення і наступного врахування індивідуального початкового рівня, тобто визначення обсягу та глибини засвоєння опорних знань, сформованості відповідних умінь, стійкості навичок.

Принцип *доступності*: за доступністю визначається можливість досягнення мети навчання як в цілому, так і на певному його етапі. Умовою забезпечення доступності є наявність до початку навчання всіх його внутрішніх і зовнішніх передумов.

Видатний російський психолог Л.С.Виготський визначив поняття «зони найближчого розвитку» [48]. Під зонами найближчого розвитку Л.С.Виготський розуміє психологічні процеси у дитини, які в даний момент часу знаходяться в стадії розвитку, однак ще не до кінця сформовані. І далі вчений зазначає відносно формування і розвитку інтелектуальних операцій, що на основі наслідування дитина завжди може зробити в інтелектуальній області більше, ніж вона здатна зробити, діючи самостійно. Однак її здібності інтелектуального наслідування не безмежні, а строго закономірно змінюються відповідно до рівнів розумового розвитку, так що на кожній віковій сходинці для дитини існує певна зона інтелектуального наслідування, що пов'язана з реальним рівнем розвитку [48]. Поняття «зони найближчого розвитку» лежить в основі принципів розвивального навчання.

Розглянемо дидактичні принципи розвивального навчання (за Занковим Л.В.) [86]:

Принцип навчання на високому рівні складності. У відповідності до даного принципу враховується складність пізнання сутності явищ, їх причинно-наслідкових зв'язків і залежностей між ними. Один із шляхів реалізації даного принципу є застосування під час засвоєння нового матеріалу не тільки

репродуктивних методів навчання, а й продуктивних. Наприклад, здійснення дослідницької роботи з використанням середовища віртуальної лабораторії, дослідження комп'ютерних моделей об'єктів і явищ, в тому числі і таких, які неможливо продемонструвати на уроці з використанням реальних об'єктів і явищ.

Як зазначає автор, однією з умов реалізації даного принципу є систематичне відслідковування прогресу засвоєння учнями знань і навичок, що можна реалізувати з використанням комп'ютерних програм для підтримки оцінювання навчальних досягнень. Застосування в даному випадку комп'ютерних програм сприяє здійсненню миттєвого зворотного зв'язку щодо визначення рівня засвоєння навчального матеріалу.

Принцип навчання швидкими темпами. За цим принципом відбувається постійне засвоєння нового матеріалу і способів діяльності. Дослідження учнями різноманітних об'єктів і явищ за різних умов їх існування і проявів (що можливо реалізувати на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій) сприяє всебічному їх вивченню.

Принцип провідної ролі теоретичних знань. Засвоєння теоретичних положень основ наук, понять, властивостей об'єктів і проявів явищ та їх сутності і причинно-наслідкових зв'язків є основою для формування відповідних вмінь і навичок, розуміння природи різноманітних процесів і явищ. Одним з шляхів формування понять є аналіз явищ від загального до конкретного і синтез узагальнюючих висновків від конкретного до загального, а використання в навчальному процесі віртуальних лабораторій, комп'ютерних моделей, інструментальних і моделювальних програмних засобів сприяє всебічному дослідженню і перевірці на практиці теоретичних наукових положень.

Принцип усвідомлення всіма учнями процесу учіння. Усвідомлення учнями процесу учіння, активне ставлення до даного процесу, розуміння навчального матеріалу, усвідомлене застосування здобутих знань на практиці. Всебічне педагогічно виважене, науково-обґрунтоване і відповідне природі речей використання різноманітних навчальних інформаційних електронних ресурсів в

процесі навчання і виховання дітей відповідно до суспільних потреб і традицій, сприяє реалізації даного принципу в навчальному процесі.

Принцип різнобічного розвитку всіх учнів, в тому числі і слабкіших. Реалізація даного принципу неможлива без застосування диференційованого підходу в навчальному процесі: учні засвоюють навчальний матеріал в різному темпі, дуже часто у невстигаючих учнів виникають помилки в навчальних діях, які потрібно своєчасно виправляти, що можливо лише під час своєчасного їх виявлення; разом з тим учні, які працюють в швидшому темпі, готові до самостійної роботи із застосування опанованого навчального матеріалу. Для реалізації відповідної диференціації в навчальному процесі в умовах класно-урочної системи освіти можна скористатися методичними порадами, поданими в таблиці 1.5, в залежності від етапу уроку.

Виходячи з вище наведених характеристик розумового розвитку дитини і принципів розвивального навчання, можна визначити умови педагогічно виваженого використання в навчально-виховному процесі інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення якомога вищих рівнів інтелектуального розвитку учнів:

1. Існують окремі етапи навчання, під час яких не доцільно використовувати інформаційно-комунікаційних технологій. Наприклад, під час розв'язування навчальних задач спочатку необхідно здійснити аналіз умови задачі, визначити план розв'язування задачі, дібрати інструментарій, необхідний для розв'язування задачі, виконати необхідні дії стосовно відшукування розв'язку задачі, виконати оформлення та подання її розв'язку, а завершується цей процес також аналізом, отриманих результатів, осмисленням і усвідомленням відповідних висновків. Разом з тим не виключено, що для визначення шляхів розв'язування задачі необхідно спочатку здійснити деякі комп'ютеризовані експерименти, узагальнити їх результати і далі побудувати план розв'язування задачі.

Наприклад, під час розв'язування текстових задач на етапах аналізу умови задачі та складання математичної моделі використання комп'ютера іноді мало

ефективне або і зовсім непотрібне, не виключено, що навіть шкідливе, оскільки може відволікати від аналізу сутності задачі, а для дослідження вже розробленої математичної моделі задачі можна застосовувати різні системи комп'ютерної математики або педагогічні програмні засоби для навчання математики, наприклад, GRAN1, GRAN2D, GRAN3D, GeoGebra тощо.

Приклад 1.12 [286]. Два літаки, що вилетіли одночасно з двох аеропортів A і B , відстань між якими дорівнює 2200 км, зустрілися через 2 год. Один з літаків, що прибув до пункту B , приземлився на 4 год. 35 хв. раніше, ніж інший літак прибув до пункту A . Знайти швидкість літаків.

Розв'язування. Під час аналізу умови задачі і складання математичної моделі та плану розв'язування задачі використання комп'ютера не є ефективним. Далі учні складають математичну модель для розв'язування задачі. Наведемо можливий хід аналізу умови задачі учнями для складання такої математичної моделі. Нехай швидкості літаків - x та y відповідно. Тоді час польоту літака з пункту B до пункту A дорівнює $\frac{2200}{x}$, а іншого літака з пункту A до пункту B - $\frac{2200}{y}$. Оскільки літаки зустрілися через 2 год. після вильоту, то $2(x+y)=2200$. Швидкості літаків додатні величини, отже, $x>0$, $y>0$. Для розв'язування задачі складаємо систему

$$\begin{cases} 2(x + y) = 2200, \\ \frac{2200}{x} - \frac{2200}{y} = 4\frac{7}{12}, \\ x > 0, \\ y > 0. \end{cases}$$

Далі, враховуючи, що учні вже вміють розв'язувати такі системи рівнянь і на уроці не доцільно витратити час на це час, можна розв'язати цю систему рівнянь за допомогою, наприклад, системи *Wolfram/Alpha* (веб-адреса: www.wolframalpha.com) (рис. 1.48).

Отже, відповідь: $x = 300$ і $y = 800$.

The screenshot shows the Wolfram|Alpha interface. At the top, the input is: $2(x+y)=2200, 2200/x-2200/y=55/12, x>0, y>0$. Below the input, the system is displayed as: $\{2(x+y)=2200, \frac{2200}{x} - \frac{2200}{y} = \frac{55}{12}, x>0, y>0\}$. Under "Alternate forms", two equivalent systems are shown: $\{y=1100-x, (x-480)y=-480x, x>0, y>0\}$ and $\{x+y=1100, \frac{480}{y} + 1 = \frac{480}{x}, x>0, y>0\}$. The "Solution" section shows $x=300, y=800$. At the bottom, there is a "Download Page" button and the text "POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE".

Рис. 1.48. Розв'язування прикладу 1.12 за допомогою системи Wolfram|Alpha

2. За навчальними програмами під час вивчення природничих дисциплін вивчаються різноманітні природні об'єкти і явища. За свідченнями фахівців ([81], [212] та ін.), найкраще такі об'єкти і явища вивчати, досліджуючи реальні об'єкти або за допомогою реального лабораторного обладнання. Однак, існує ряд умов за яких такі дослідження неможливо продемонструвати на уроці:

- небезпечні досліди, наприклад, моделювання і дослідження вибухів за допомогою програми *Yenka*, розробник *Crocodile Clips Ltd*, веб-адреса сайту <http://www.yenka.com> (рис. 1.49);

- демонстрація і дослідження мікрооб'єктів, наприклад, молекул за допомогою програми *Mercury*, що розроблена в Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC), веб-адреса <http://www.ccdc.cam.ac.uk> (рис. 1.50);

- демонстрація і дослідження макрооб'єктів, наприклад, моделювання орбіт небесних тіл «власної» Сонячної системи за допомогою *Interactive Simulations*,

розробник *University of Colorado*, веб-адреса сайту <http://phet.colorado.edu> (рис. 1.51);

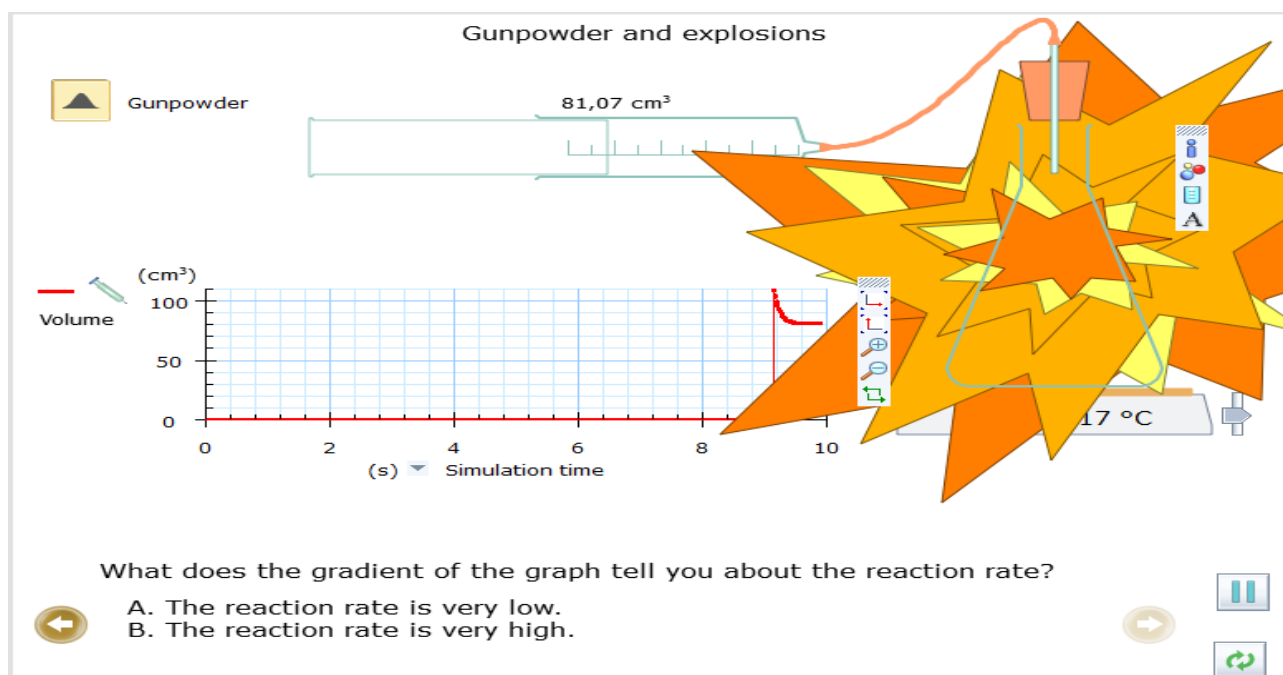


Рис. 1.49. Вікно програми Yenka

- швидкоплинні явища, наприклад, демонстрування функціонування газорозрядних ламп, за допомогою *Interactive Simulations*, розробник *University of Colorado*, веб-адреса сайту <http://phet.colorado.edu> (рис. 1.52);

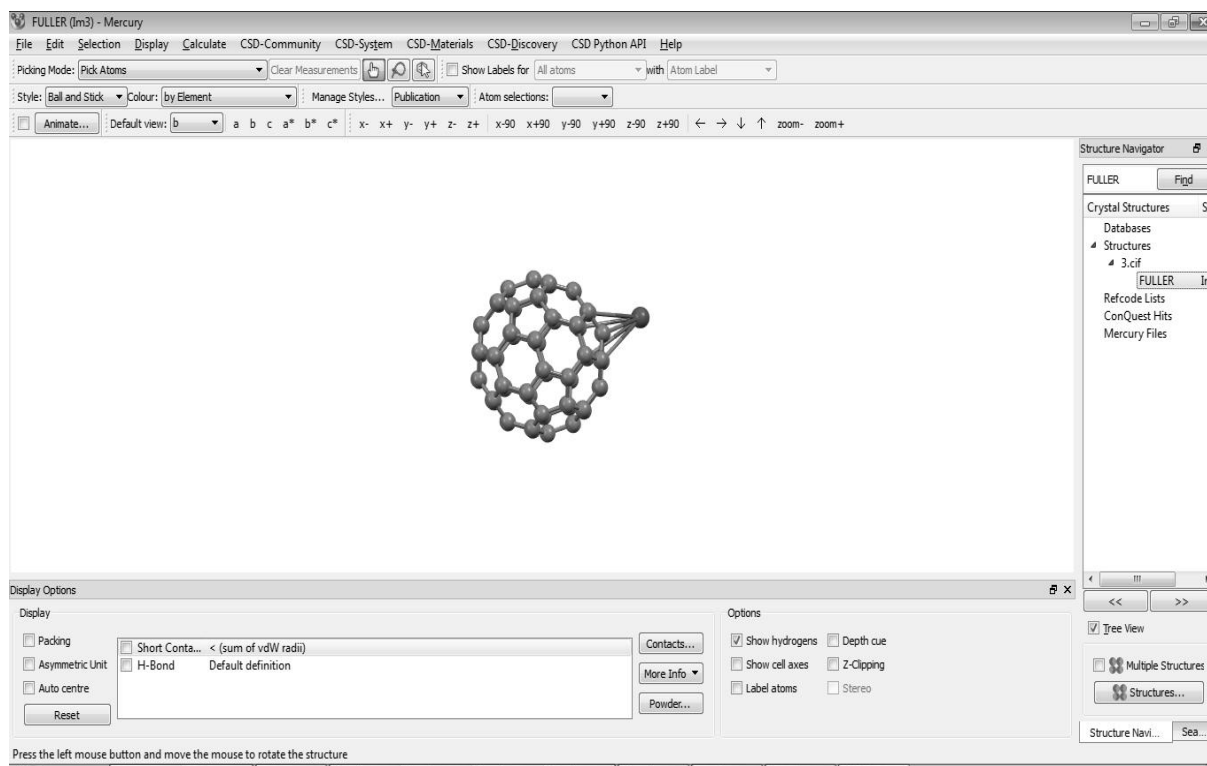


Рис. 1.50. Вікно програми Mercury

-розтягнуті у часі явища, наприклад, рух континентів, за допомогою *VirtuLab*, розробник *Віртуальна лабораторія "ВиртуЛаб"*, веб-адреса сайту www.virtulab.net (рис. 1.53);

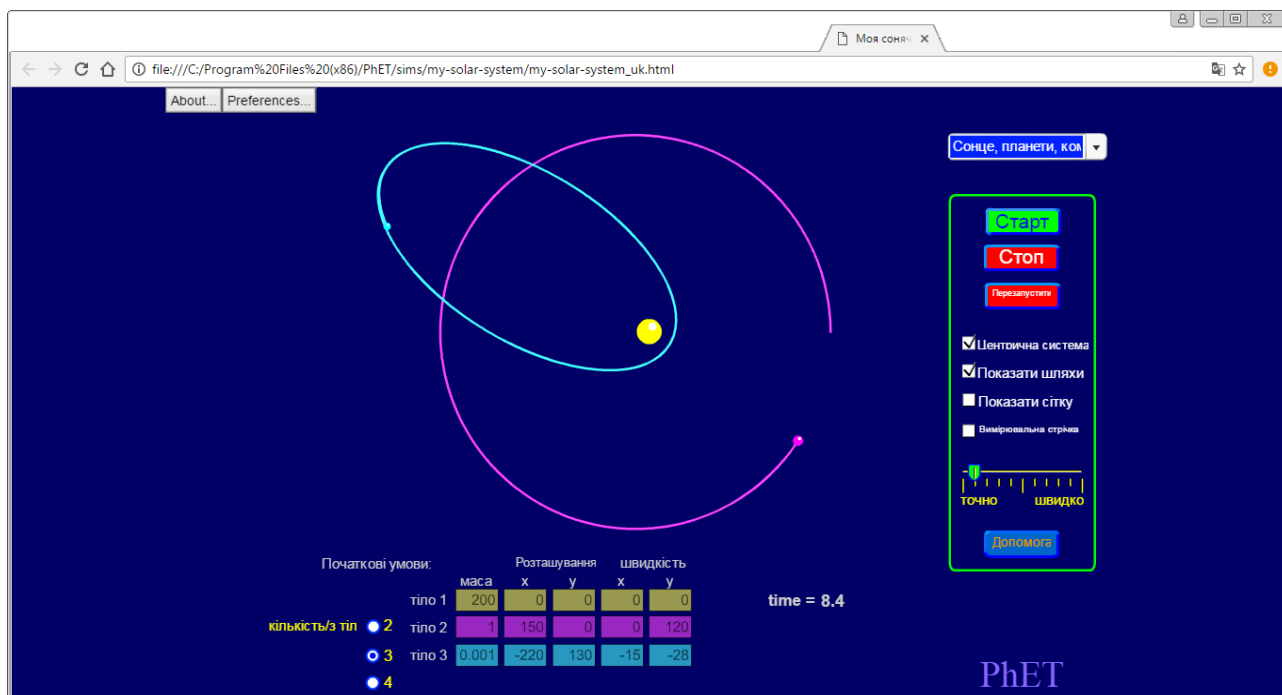


Рис. 1.51. Вікно програми *Interactive Simulations*, модуль «Моя сонячна система»

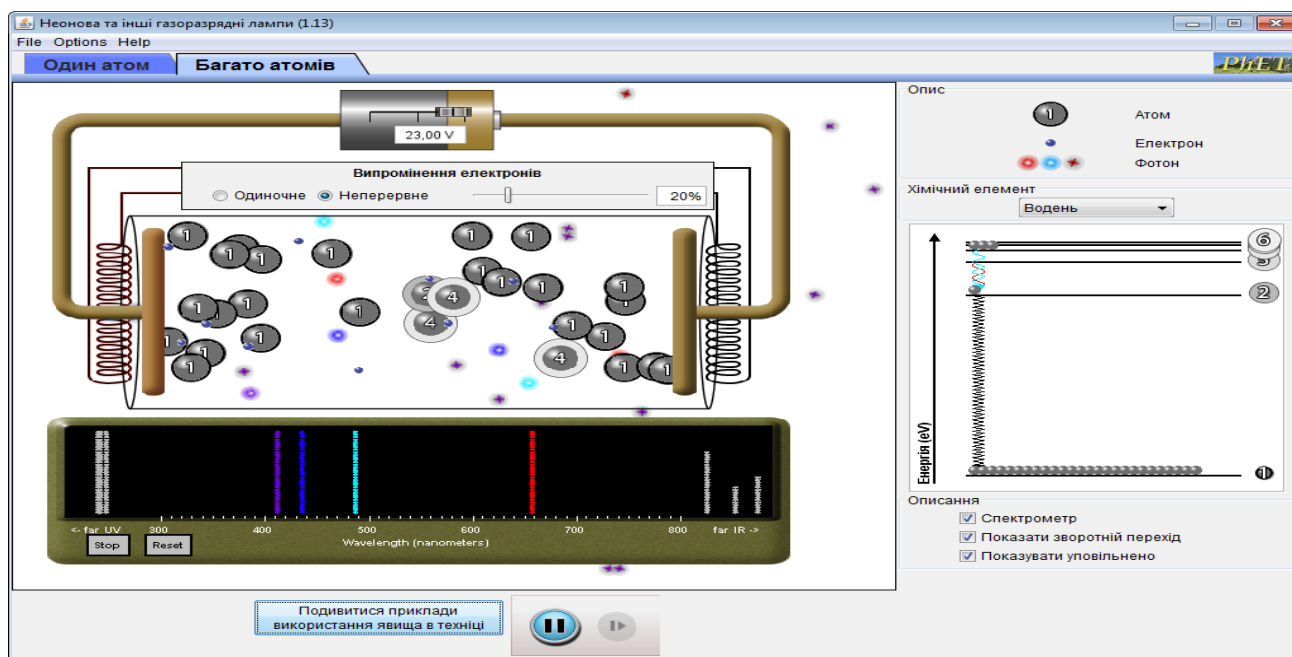


Рис. 1.52. Вікно програми *Interactive Simulations*, модуль «Неонова та інші газорозрядні лампи»

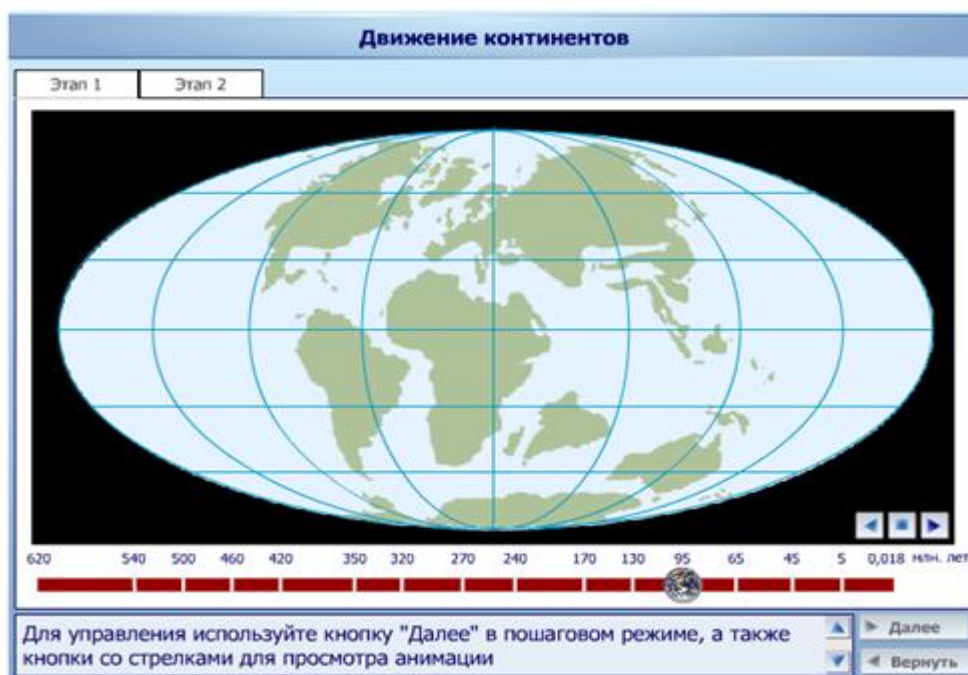


Рис. 1.53. Вікно програми VirtuLab. Модуль «Рух континентів»

- дослідження за різних умов проходження досліду, наприклад, реакції живого організму на вплив екологічних факторів, за допомогою VirtuLab, розробник Віртуальна лабораторія "ВиртуЛаб", веб-адреса сайту www.virtulab.net (рис. 1.54).

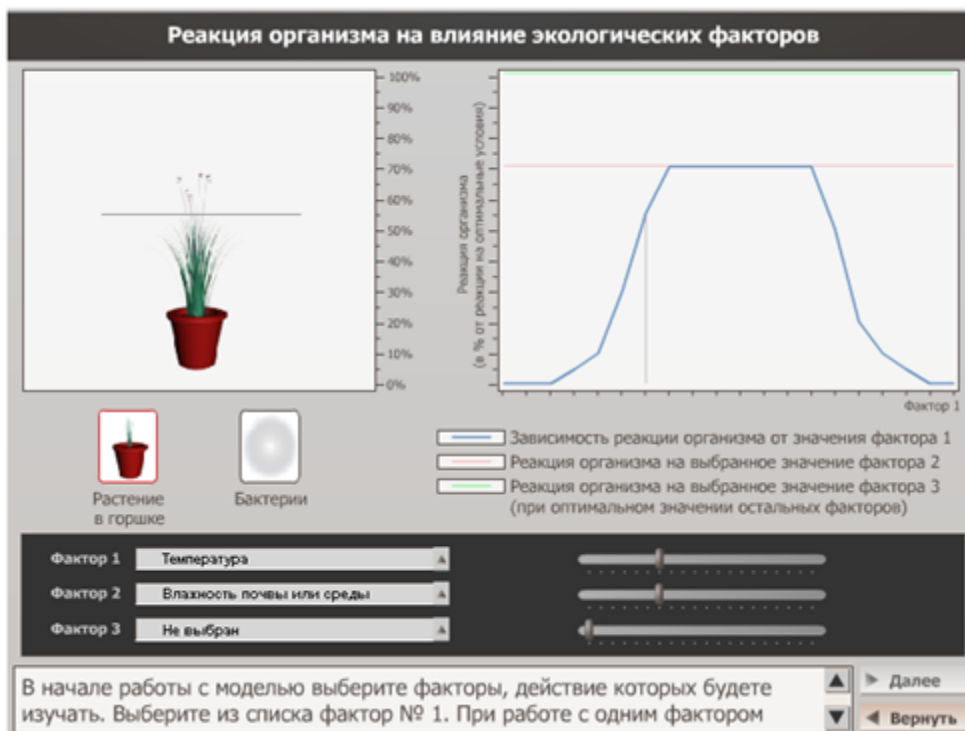


Рис. 1.54. Вікно програми VirtuLab. Модуль «Реакція організмів на вплив екологічних факторів»

3. Часто зустрічаються задачі, під час розв'язування яких учні не завжди можуть відразу побачити шляхи розв'язування, однак після здійснення відповідних комп'ютерних експериментів, досить впевнено складають план розв'язування задачі.

Приклад 1.13 [171]. На площині дано три точки A, B, C , через ці точки перпендикулярно до площини проведено три прямі. Дані прямі в точках A_1, B_1, C_1 перетинають площину, яка не є паралельною до першої площини. $AA_1=h_1, BB_1=h_2, CC_1=h_3, S_{\triangle ABC}=S$. Знайти об'єм фігури $ABCA_1B_1C_1$.

Як правило учні не бачать, що фігура $ABCA_1B_1C_1$ не є призмою. Тому в цьому випадку доцільно скористатись програмою GRAN-3D для побудови розглядуваної фігури, поділити дану фігуру площиною паралельно площині ABC і яка проходить через точку A_1 на призму $ABCA_1B_2C_2$ та піраміду $A_1B_2B_1C_1C_2$ (рис. 1.55). Далі потрібно обчислити об'єм двох отриманих фігур.

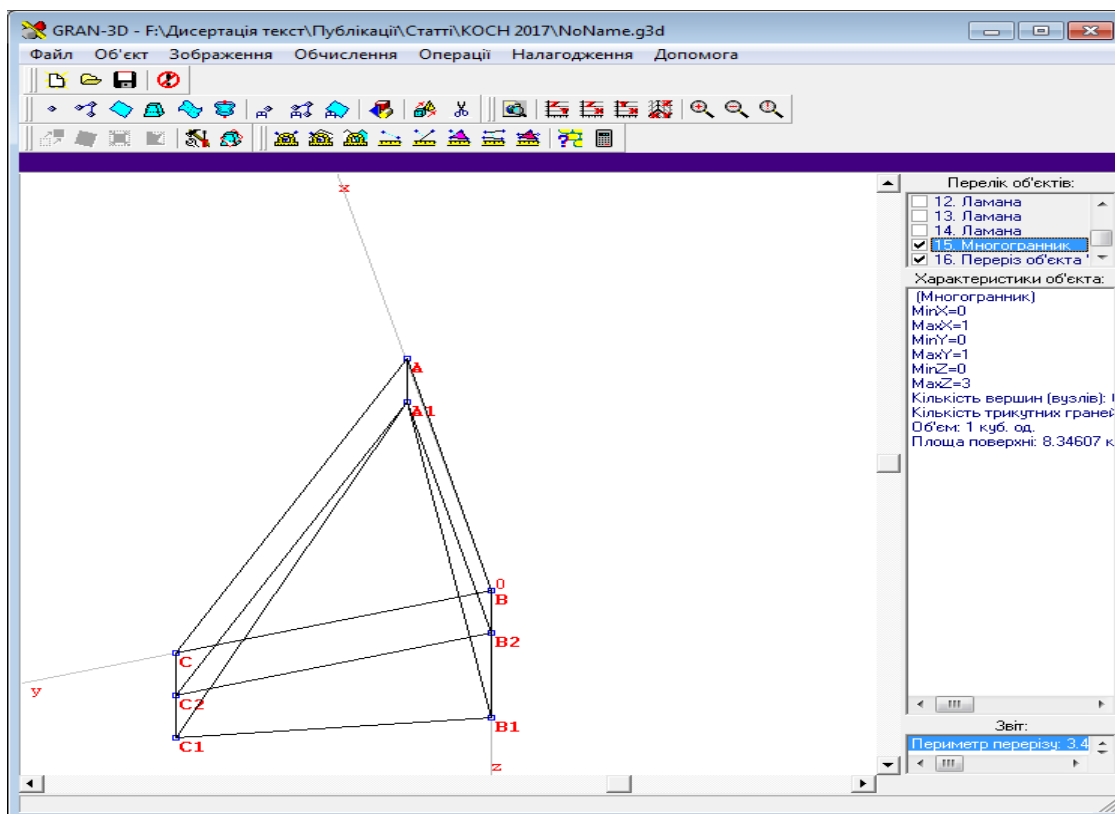


Рис. 1.55. Ілюстрація до прикладу 1.13

Наведемо хід розв'язування задачі учнями під керівництвом вчителя (за потреби вчитель задає відповідні запитання):

1. Чому дорівнює об'єм фігури, що складається з двох фігур? Об'єм складеної фігури дорівнює сумі об'ємів фігур, з яких вона складається.
2. З яких фігур складається складена фігура? Складена задана фігура складається з призми і піраміди.
3. Яка формула для обчислення об'єму призми? $V = S_{\text{осн}}h$.
4. Чому дорівнює об'єм призми $АВСА_1В_2С_2$? $S_{\text{осн}}=S$, $h=h_1$, тоді

$$V_{АВСА_1В_2С_2} = Sh_1.$$
5. З яких елементів складається піраміда $А_1В_2В_1С_1С_2$? Учні, розглядаючи з різних точок зору піраміду $А_1В_2В_1С_1С_2$, з'ясовують, що грань $А_1В_2С_2$ – перпендикулярна до основи $В_2В_1С_1С_2$, а основа – прямокутна трапеція.
6. Яка формула для обчислення піраміди? $V = \frac{1}{3}S_{\text{осн}}h$.
7. Як визначити висоту розглядуваної піраміди? Висота піраміди $А_1В_2В_1С_1С_2$ співпадає з висотою трикутника $А_1В_2С_2$. Позначимо площу грані $А_1В_2С_2$ – S , основу – c , тоді $h = \frac{2S}{c}$.
8. Як знайти площу основи $В_2В_1С_1С_2$? Площа трапеції $S = \frac{a+b}{2}h^*$, де a , b – довжини основ трапеції, h^* – висота трапеції. $S_{\text{осн}} = \frac{h_2-h_1+h_3-h_1}{2}c =$

$$= \frac{h_2+h_3-2h_1}{2}c.$$
9. Як визначити об'єм піраміди $А_1В_2В_1С_1С_2$? $V_{\text{пір}} = \frac{1}{3} \frac{c(h_2+h_3-2h_1)}{2} \frac{2S}{c} =$

$$= \frac{S(h_2+h_3-2h_1)}{3}.$$
10. Як знайти об'єм складеної заданої фігури? $V = V_{\text{призми}} + V_{\text{піраміди}} =$

$$= Sh_1 + \frac{S(h_2 + h_3 - 2h_1)}{3} = \frac{S}{3}(h_2 + h_3 - h_1).$$

4. За рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій можна значно розширити коло задач, які доцільно розв'язувати з учнями. Розглянемо як приклад задачі з параметрами. Задачі з параметрами можна розв'язувати аналітично або графічно, однак знання школярів обмежені вміннями будувати

графіки елементарних функцій і виконувати певні перетворення цих графіків. Також, одним з основних етапів розв'язування задач з параметрами є знаходження області визначення функції. Знайти область визначення функції можна графічно. Значно розширити коло задач з параметрами, що розв'язуються школярами, можна завдяки використанню сучасного програмного забезпечення, зокрема програм, за допомогою яких можна будувати графіки функцій, що задані неявно.

П.И.Горнштейн, В.Б.Полонский, М.С.Яжир [56] наводять наступні типи задач з параметрами:

1. Параметр і пошук розв'язку рівнянь, нерівностей та їх систем («розгалуження»). Оскільки рівняння (нерівності, системи) з параметрами – це цілий клас рівнянь (нерівностей, систем), то розв'язувати потрібно весь цей клас задач, для чого потрібно здійснити аналіз різних випадків в залежності від значень параметрів.

2. Параметр і кількість розв'язків рівнянь, нерівностей та їх систем. Задачі, в яких в залежності від значень параметрів накладаються обмеження на значення змінної.

3. Параметр і властивості розв'язків рівнянь, нерівностей і їх систем. Для цих задач характерно те, що їх розв'язок визначається через наперед задану множину значень, що відповідають характеристикам, зазначеним в умові задачі.

4. Параметр як «рівноправна» змінна. Параметр в задачах є «рівноправна» змінна. Під час розв'язування задач цього класу досліджують функцію задану неявно $0=f(x; a)$.

Розглянемо приклади розв'язування таких задач за допомогою програми GRANI.

Приклад 1.14 [56]: Розв'язати рівняння

$$\frac{2^x + 3}{2^x - 2} + \frac{2^x + 7}{2^x - 4} = \frac{2a}{4^x - 6 \cdot 2^x + 8}$$

Коли учні вчаться розв'язувати задачі з параметрами, вони вже вміють розв'язувати рівняння графічним способом. Тому наближені розв'язки рівнянь учні можуть спочатку знайти на побудованих графіках функцій за допомогою комп'ютера. Побудуємо графік функції, що відповідає вихідному рівнянню, за допомогою програми *GRANI*. Перенесемо дробовий вираз з правої частини рівняння до лівої, побудуємо графік відповідної функції та проаналізуємо її графік за різних значень параметра.

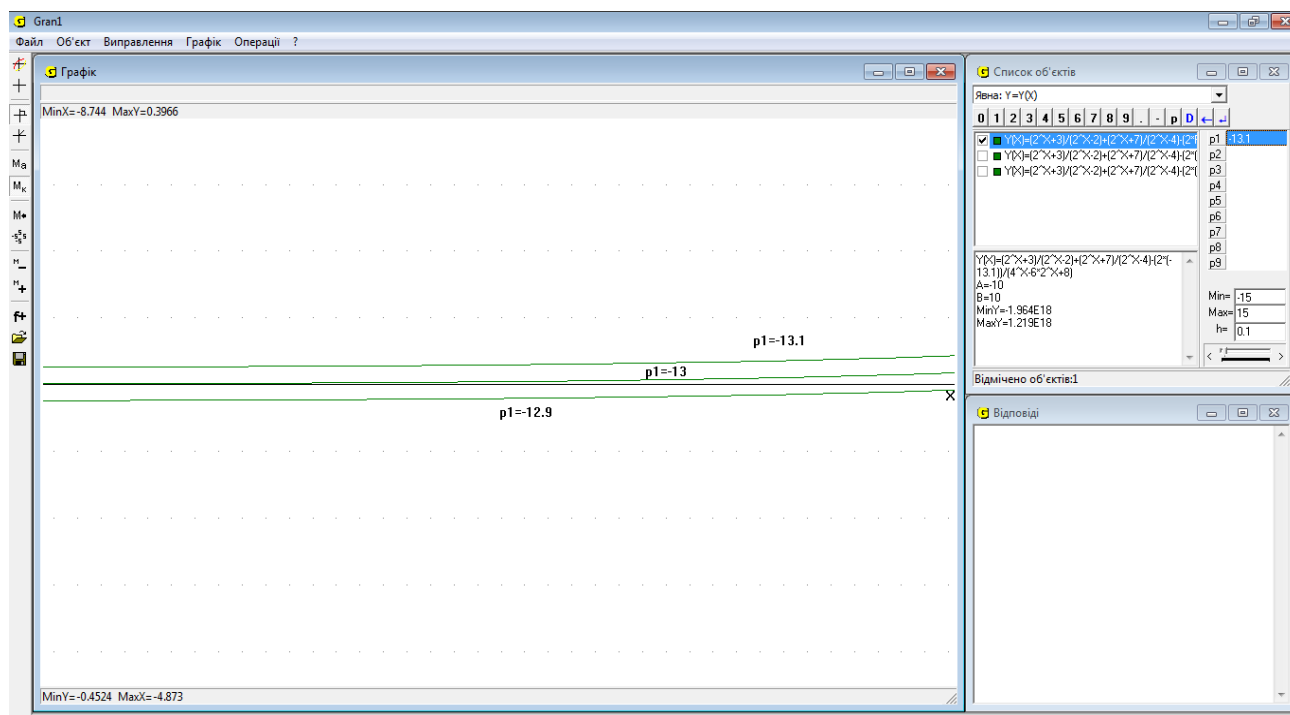


Рис. 1.56. Фрагмент графіка за значень параметра -12,9; -13,0; -13,1

На рис. 1.56, 1.57, 1.58 подано фрагменти графіків розглядуваної функції за різних значень параметра. Учні на екрані комп'ютера мають можливість спостерігати графік та зміну його форми за різних значень параметра і в різному масштабі.

За допомогою цих спостережень вони можуть сформулювати (самостійно або за допомогою учителя) такі гіпотези: графіки функції не перетинають пряму Ox за таких значень параметра: $a \leq -13$, $a = -5$, $a = 11$, а тому, якщо $a \leq -13$, $a = -5$, $a = 11$, то у рівняння розв'язків немає.

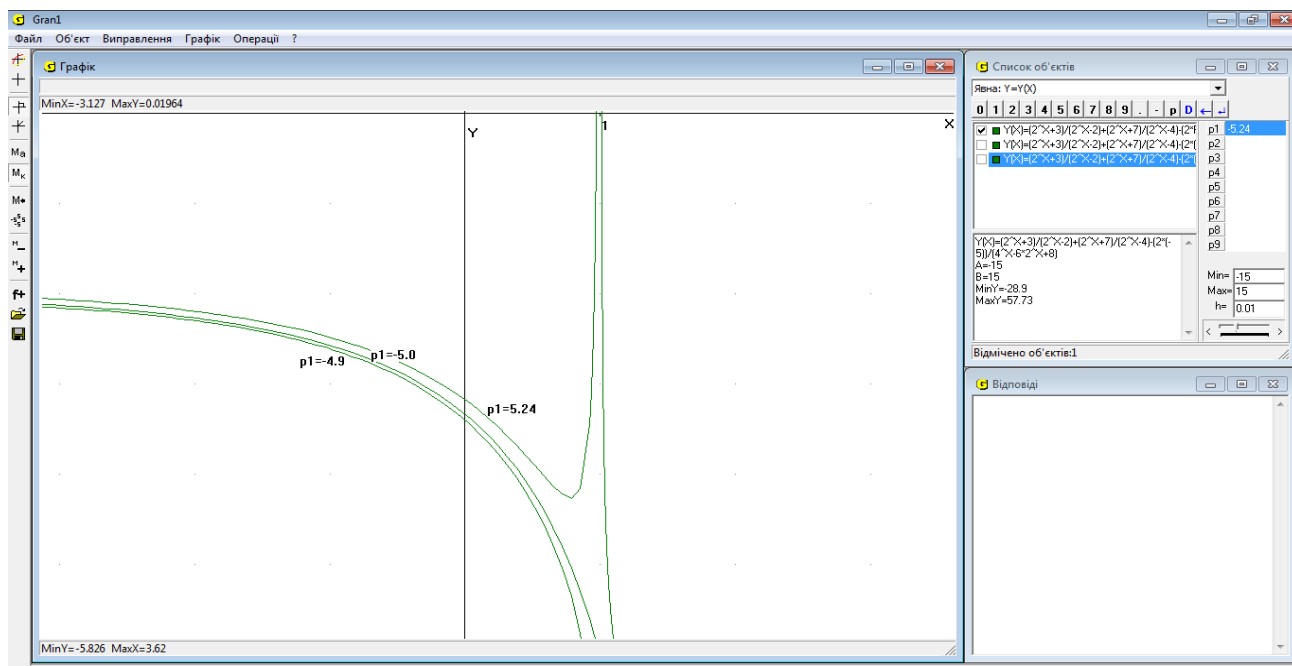


Рис. 1.57. Фрагмент графіка за значень параметра 4,9; 5,0; 5,24

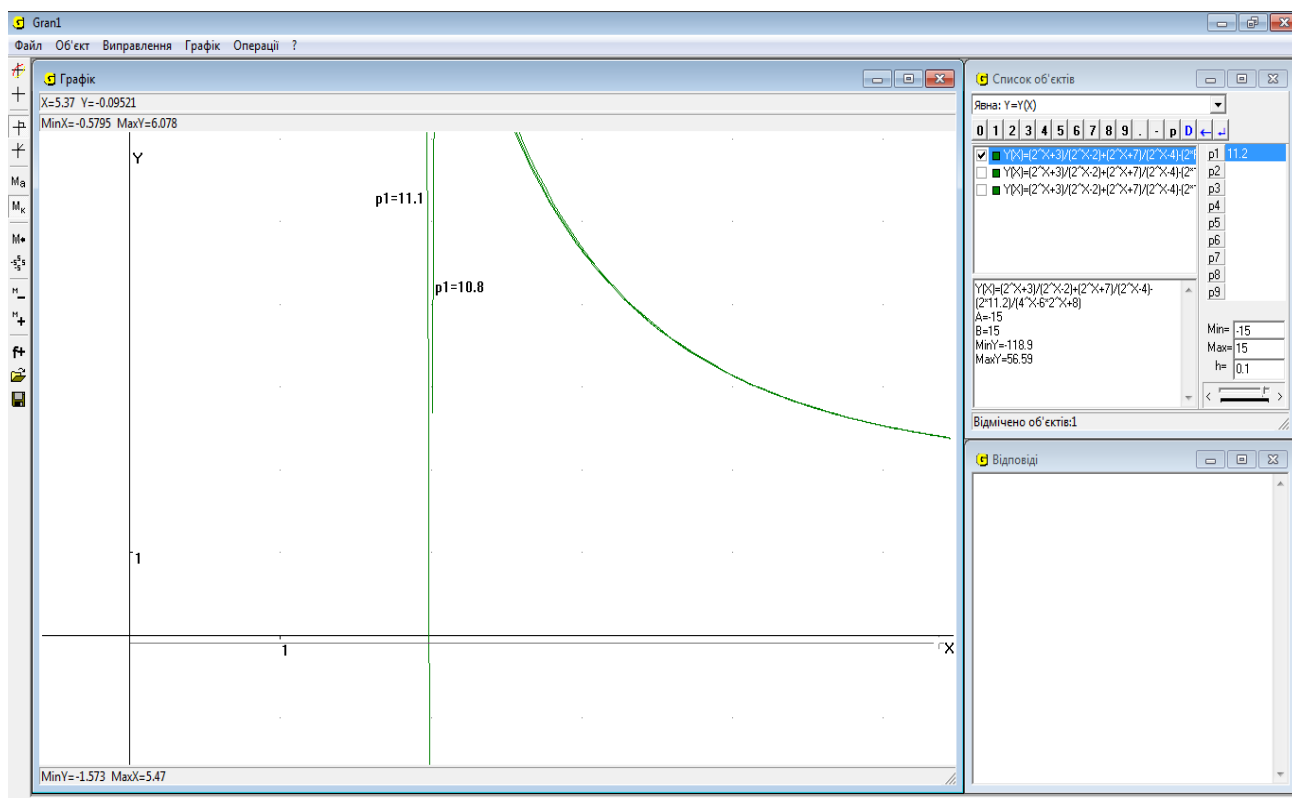


Рис. 1.58. Фрагмент графіка за значень параметра 10,8; 11,1

Далі рівняння можна розв'язати аналітично. Позначимо 2^x через y , де $y > 0$.
Отримуємо рівносильне до даного рівняння:

$$\frac{y+3}{y-2} + \frac{y+7}{y-4} = \frac{2a}{(y-2)(y-4)}, y = 2^x, y \neq 2, y \neq 4. \quad (*)$$

Запишемо рівняння-наслідок:

$$(y+3)(y-4)+(y+7)(y-2)=2a, \text{ або } y^2+2y-13-a=0, y>0, y\neq 2, y\neq 4.$$

Дискримінант цього квадратного рівняння дорівнює $4(14+a)$. Отже, коли $a<-14$, у вихідного рівняння розв'язків немає. В разі $a\geq-14$ отримуємо

$$y_1 = -1 - \sqrt{14+a}, y_2 = -1 + \sqrt{14+a}. \text{ Оскільки } y>0, \text{ то}$$

$y_1 = -1 - \sqrt{14+a}$ не може бути коренем рівняння (*). Для y_2 отримуємо $-1 + \sqrt{14+a} > 0$, звідки $a>-13$.

За умовою y_2 – корінь рівняння (*), якщо $y_2\neq 2$ і $y_2\neq 4$, тобто

$$\begin{cases} \sqrt{14+a} - 1 \neq 2, \\ \sqrt{14+a} - 1 \neq 4. \end{cases}$$

Звідси $a\neq 11, a\neq -5$.

Таким чином, вихідне рівняння за значень $a>-13, a\neq 11, a\neq -5$, рівносильне рівнянню $2^x = \sqrt{14+a} - 1$. Отримуємо $x = \log_2(\sqrt{14+a} - 1)$.

Відповідь: Якщо $a>-13, a\neq 11, a\neq -5$, тоді $x = \log_2(\sqrt{14+a} - 1)$; якщо $a\leq-13$, або $a=11$, або $a=-5$, тоді у рівняння немає дійсних розв'язків.

Приклад 1.15 [56]: За яких значень a у рівняння $\sqrt{x+a} = x$ є два різних корені?

Для виконання даного завдання учні повинні побудувати графік функції, що відповідає рівнянню $\sqrt{x+a} - x = 0$ за різних значень параметра, використовуючи програму *GRANI* (рис. 1.59). На екрані комп'ютера учні можуть спостерігати розташування графіка функції за різних значень параметра і в різному масштабі.

Змінюючи значення параметра учні бачать, що форма графіка не змінюється, а змінюється лише його розташування відносно осей координат. Якщо графік функції буде перетинати вісь абсцис в двох точках, за такої умови у рівняння $\sqrt{x+a} = x$ буде два корені.

За допомогою побудованих побудов графіків учні формулюють гіпотезу: якщо значення параметра a лежать в інтервалі $(-\frac{1}{4}; 0)$, то у вихідного рівняння є

два корені, оскільки кількість розв'язків рівняння за кожного фіксованого значення параметра a дорівнює кількості точок перетину кривої з віссю Ox .

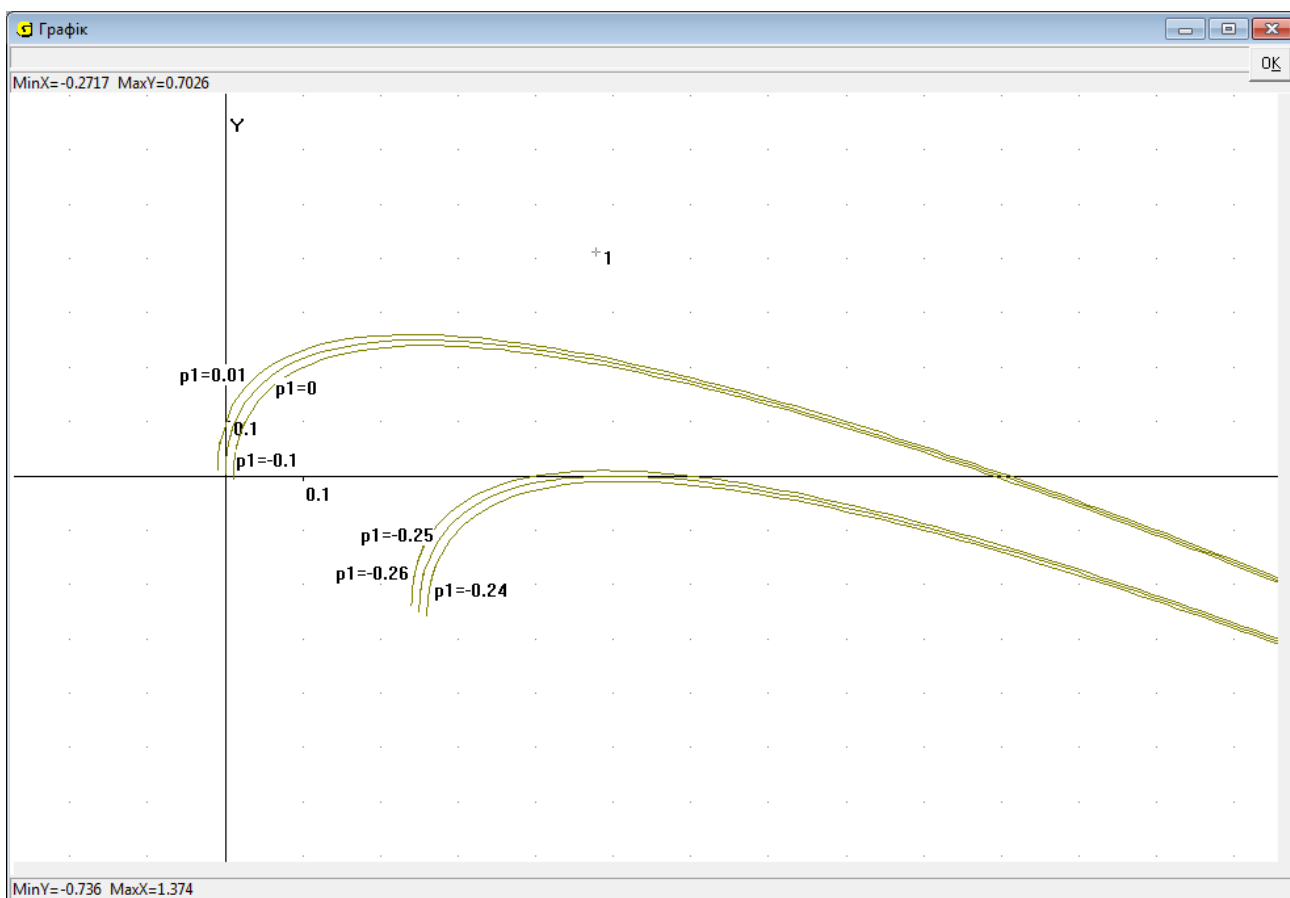


Рис. 1.59. Графіки функції за різних значень параметра до прикладу 1.15

Цю гіпотезу легко перевірити аналітично. Спочатку переходимо до рівносильної системи

$$\begin{cases} x \geq 0, \\ x + a = x^2. \end{cases}$$

У отриманого квадратного рівняння є два корені $x = \frac{1 \pm \sqrt{1+4a}}{2}$, якщо $a > -1/4$. Зрозуміло, що якщо менший з цих коренів невід'ємний, тоді у системи буде два розв'язки. Запишемо

$$\begin{cases} a > -\frac{1}{4}, \\ \frac{1}{2}(1 - \sqrt{1+4a}) \geq 0. \end{cases}$$

Звідси отримаємо $-\frac{1}{4} < a \leq 0$.

Відповідь: $-\frac{1}{4} < a \leq 0$.

Приклад 1.16 [56]: За яких значень a у рівняння

$a^2 \left| a + \frac{x}{a^2} \right| + |1 + x| = 1 - a^3$ буде не менше чотирьох різних розв'язків, що є цілими числами?

Побудуємо графік функції, що відповідає даному рівнянню, використовуючи програму *GRANI* (рис. 1.60).

Після побудови графіка функції за різних значень параметра, що відповідає рівнянню в умові, учні бачать, що частина графіка співпадає з віссю Ox і за різних значень параметра ця частина має різний розмір. Корені рівняння лежать в цій частині співпаданя графіка функції з віссю Ox . Отже, потрібно визначити значення параметра за якого в частині співпаданя графіка і вісі Ox є мінімум 4 точки у яких абсциса є цілим числом. Можна припустити, що така ситуація буде, якщо $a \leq -1.27$.

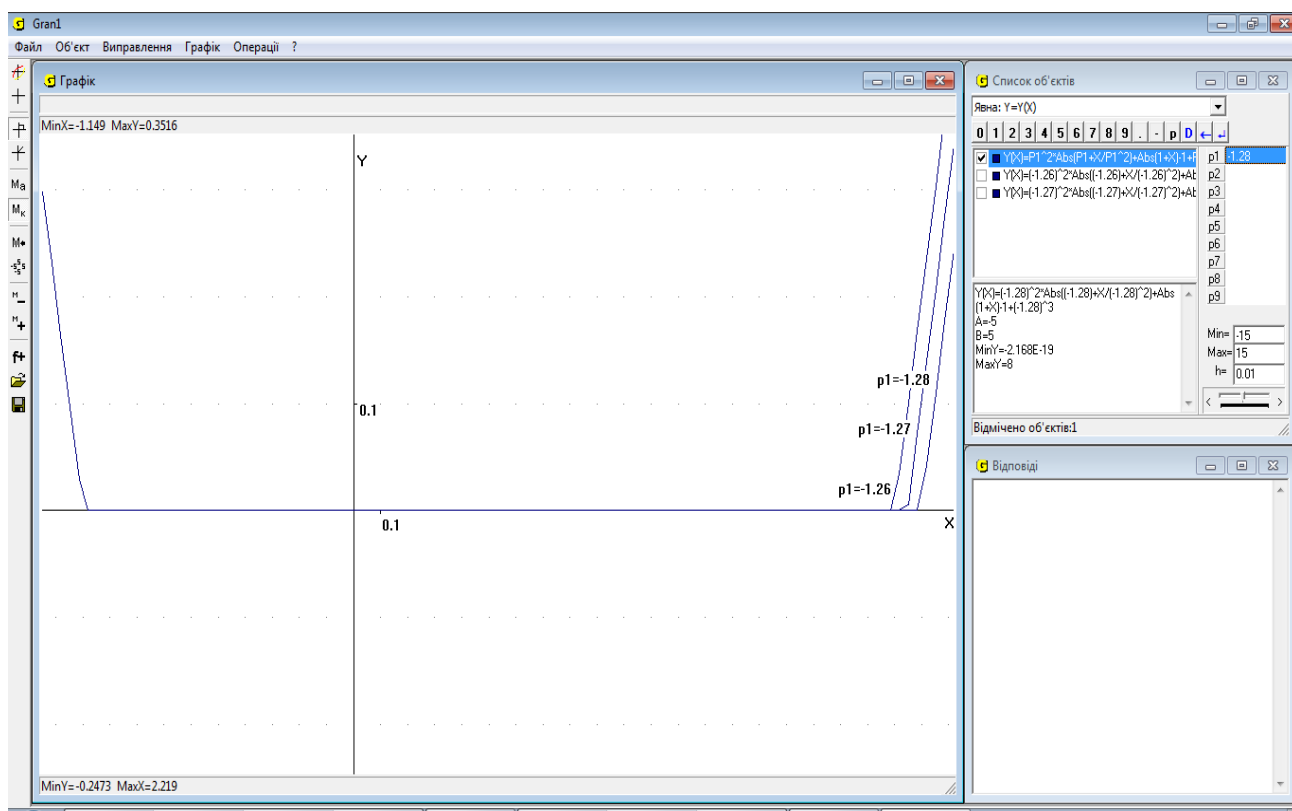


Рис. 1.60. Графіки функції за різних значень параметра до прикладу 1.16

Аналітичний спосіб: Перетворимо вихідне рівняння до рівносильного виду

$$|x + a^3| + |x + 1| = 1 - a^3, a \neq 0.$$

Дослідимо, отримане рівняння. Оскільки ліва частина рівняння невід'ємна, то і $1 - a^3 \geq 0$, тому $-a^3 \geq -1$, тобто $a^3 \leq 1$. Тепер скористаємося геометричною інтерпретацією модуля. Тоді шукане значення змінної x – це координати точок числової прямої, у яких сума відстаней до точок $-a^3$ і -1 дорівнює $1 - a^3$, тобто дорівнює довжині відрізка $[-1; -a^3]$. Отже, коли $a^3 \leq 1$, то кожна точка відрізка $[-1; -a^3]$ є розв'язком даного рівняння. Тепер потрібно визначити який відрізок $[-1; -a^3]$ містить не менше чотирьох цілих числа. Це буде тоді і тільки тоді, коли $2 \leq -a^3$ або $a \leq -\sqrt[3]{2}$.

Відповідь: $a \leq -\sqrt[3]{2}$.

Приклад 1.17 [56]: Знайти всі значення a , за яких у рівнянь $x^2 + x + 4a = 0$ і $a^2x^2 + ax + 4a = 0$ буде принаймні один спільний дійсний корінь.

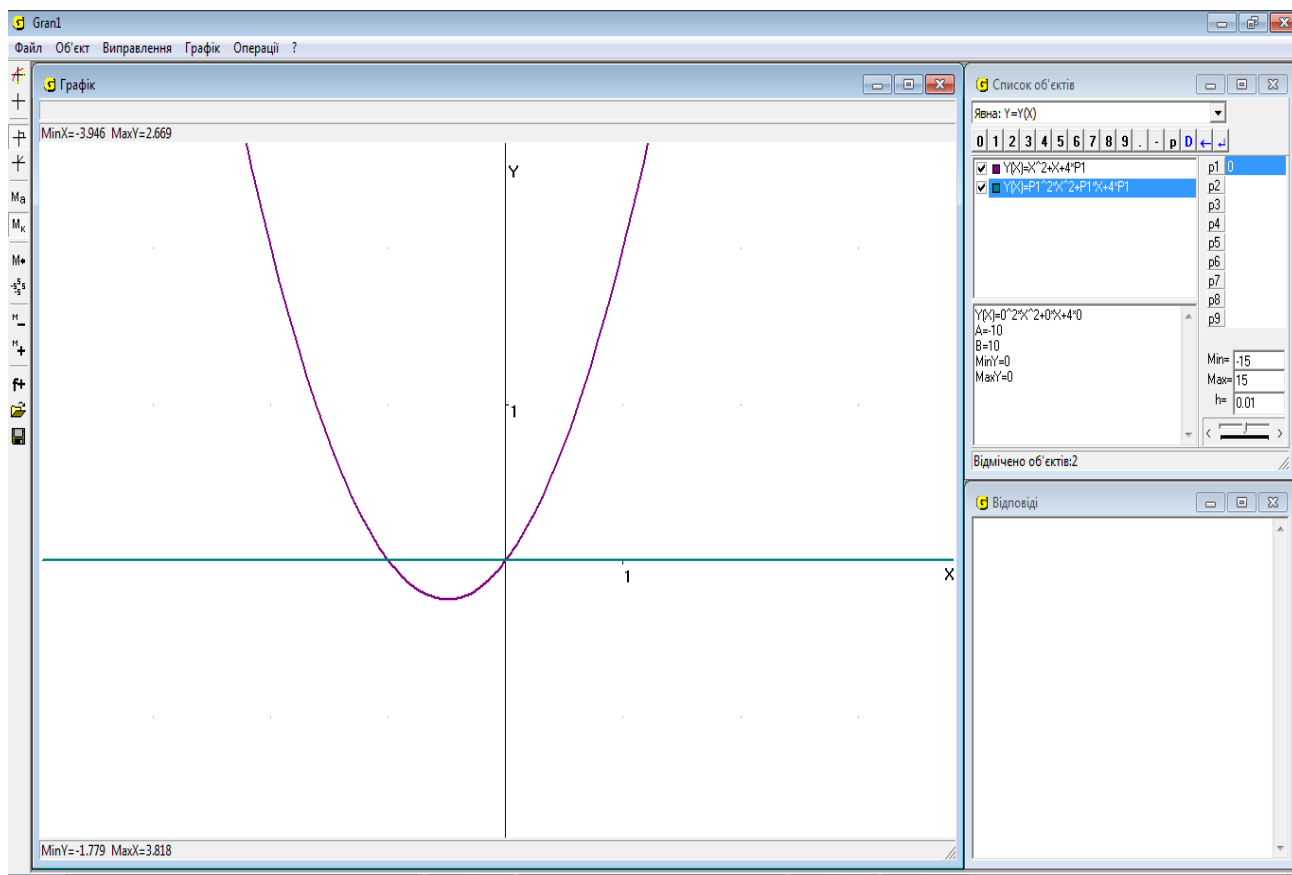


рис. 1.62. Графіки функції за $p1=0$ до прикладу 1.17

Учні повинні побудувати графіки функцій, що відповідають даним рівнянням, використовуючи програму *GRANI*. Далі, учні пригадають взаємне розташування графіків функцій, що відповідають даними рівнянням, у випадку спільних коренів. Два рівняння мають спільний корінь за умови перетину графіків функцій, що відповідають даним рівнянням. Учні змінюючи значення параметра і визначаючи взаємне розташування графіків розглядуваних функцій, з'ясовують деякі значення параметра, коли графіки функцій мають хоча б одну точку перетину.

На рис. 1.61, 1.62, 1.63 подано графіки функцій за різних значень параметра $p1=0$, $p1=-0.5$, $p1=-1.5$ відповідно, де через параметр $p1$ позначено параметр a . На рисунках подано лише деякі випадки, коли графіки мають хоча б одну точку перетину.

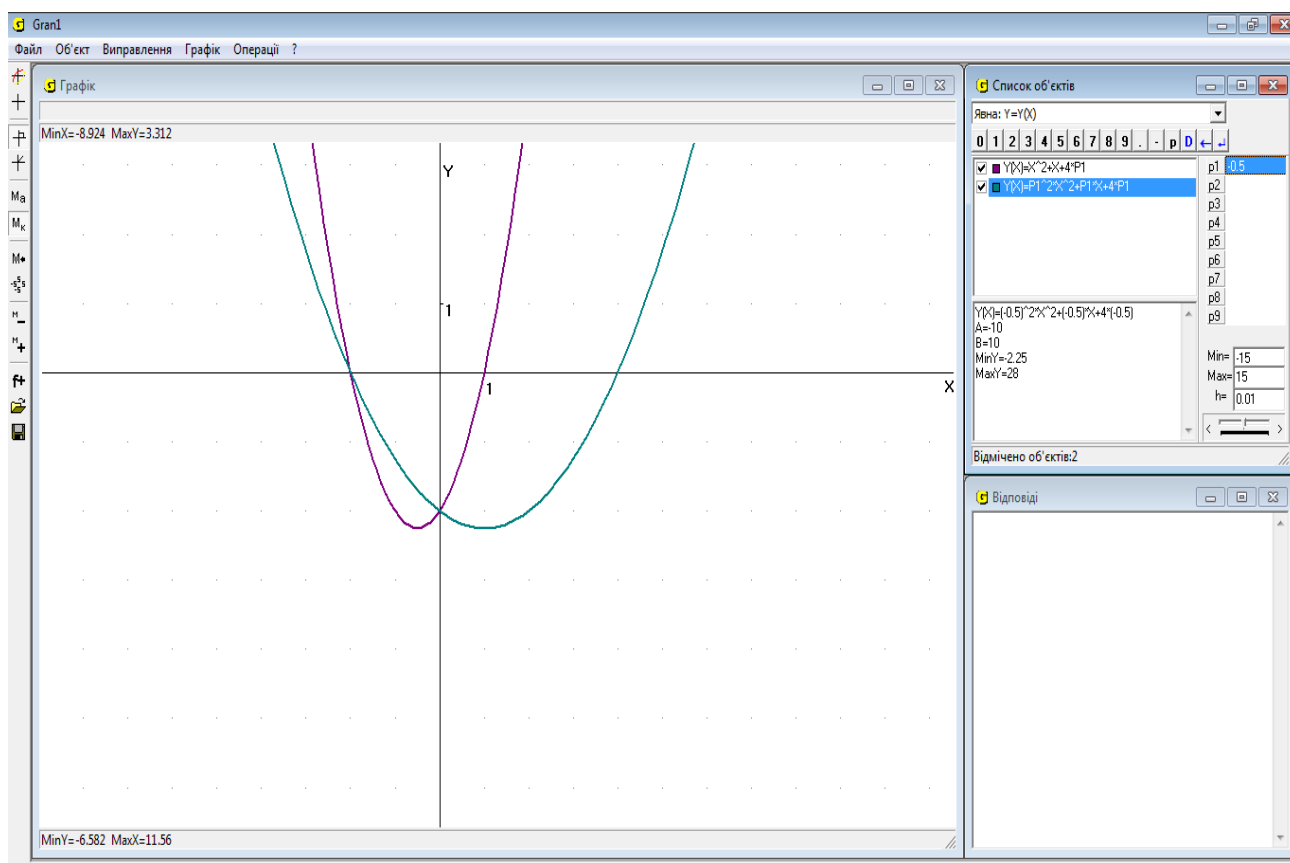


рис. 1.63. Графіки функції за $p1=-0.5$ до прикладу 1.17

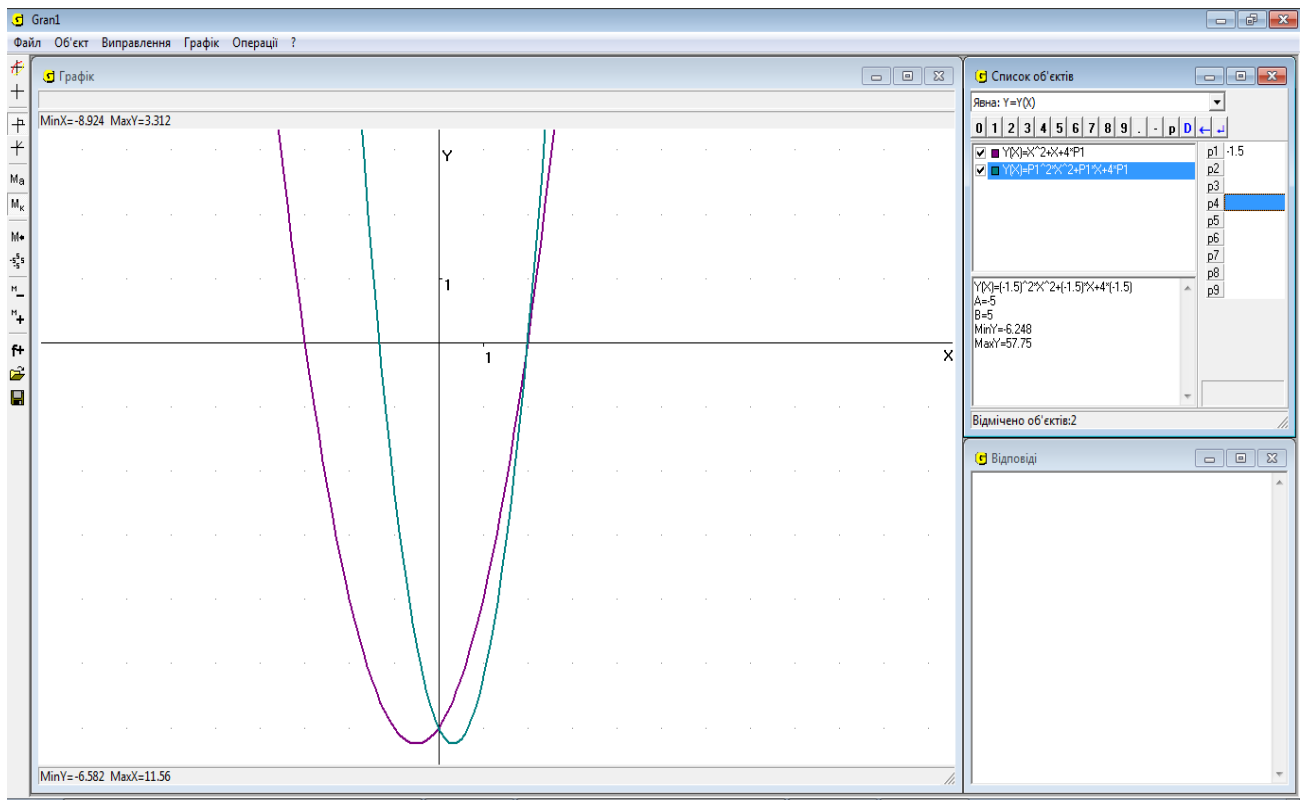


рис. 1.64. Графіки функції за $p1=-1.5$ до прикладу 1.17

На основі аналізу отриманих рисунків можна зробити припущення: 1) для $p1=0$ будь-які значення x задовольняють друге рівняння, тому спільних коренів два – $x_1=-1$ та $x_2=0$; 2) для $p1=-0,5$ спільний корінь один – $x=-2$; 3) для $p1=-1,5$ спільний корінь один – $x=2$.

Далі учням можна запропонувати інший шлях розв'язування даної задачі графічним способом. Замінемо параметр змінною y у рівняннях $x^2 + x + 4a = 0$ і $a^2x^2 + ax + 4a = 0$. Тоді можна зобразити частини кривих, що є графіками рівнянь $x^2 + x + 4y = 0$ і $y^2x^2 + yx + 4y = 0$ (це парабола $y = -\frac{x^2+x}{4}$, пряма $y=0$ та крива $y = -\frac{x+4}{x^2}$). Ординати точок перетину знайденої параболи із знайденими прямою та кривою і будуть шуканою відповіддю: 0; -0,5; -1,5 (рис. 1.65). Отримані значення параметра співпадають з отриманими раніше.

Підтвердити зроблені припущення можна розв'язавши дану задачу аналітично.

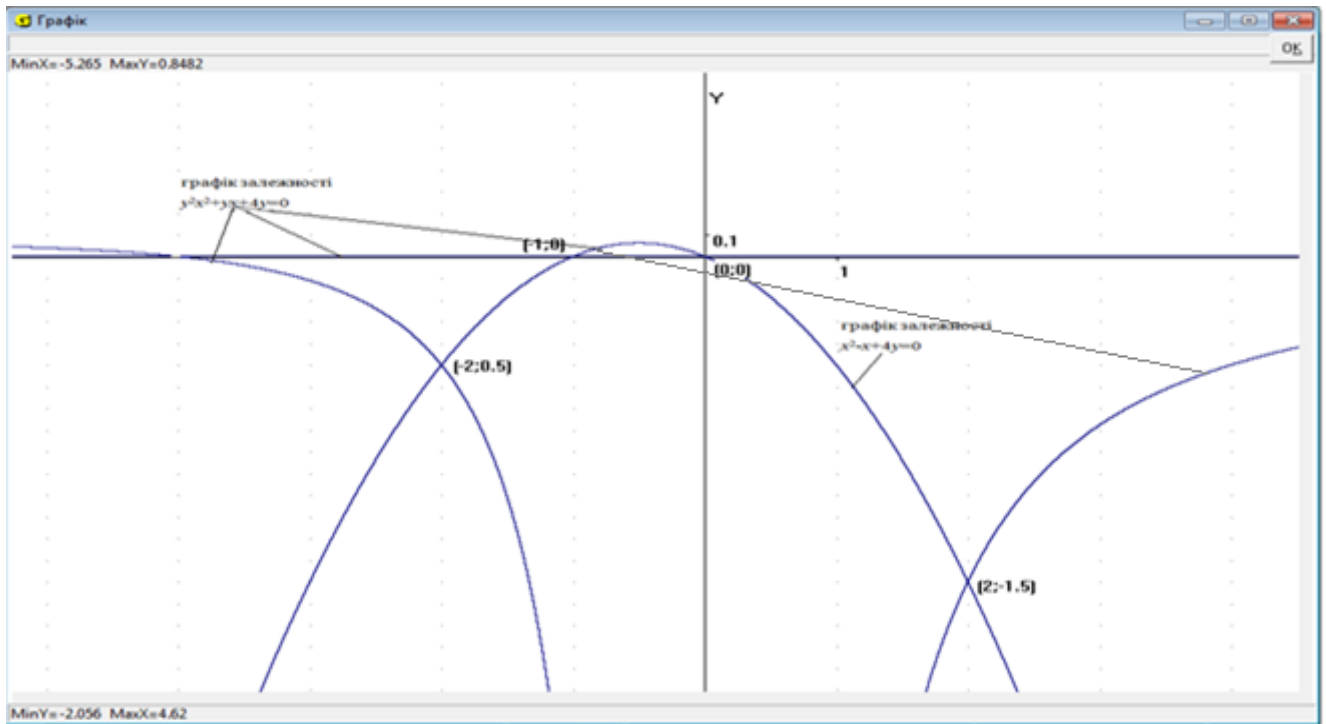


Рис. 1.65. Графіки функцій до прикладу 1.17

5. В ряді задач, наприклад, на відшукування розв'язків трансцендентних рівнянь, точні розв'язки знайти неможливо. Разом з тим за допомогою відповідних графічних побудов з використанням комп'ютера можна здійснити відповідний графічний аналіз і на його основі зробити відповідні висновки стосовно розв'язків таких задач. Розглянемо такі приклади. Деякі приклади таких задач наведені в [69].

Приклад 1.18 [69]: За яких значень параметра a у рівняння $a^x = \log_a x$ буде найбільша кількість розв'язків.

Запропонувати аналітичний підхід до розв'язування задачі не вдається. Однак, можна проаналізувати графіки відповідних функцій за різних значень параметра. Для побудови графіків функцій та їх аналізу можна скористатися програмою *Gran1*.

На основі комп'ютерного експерименту з графіками залежностей $Y=P1^X$ і $Y=\log_{P1}X$, де параметр a позначено через $P1$, під час зміни значення параметра з досить маленьким кроком і великої кількості раз, можна отримати зображення

графіків та визначити їх взаємне розташування. Ілюстрацію окремих випадків розташування графіків подано на рис. 1.66 – 1.70.

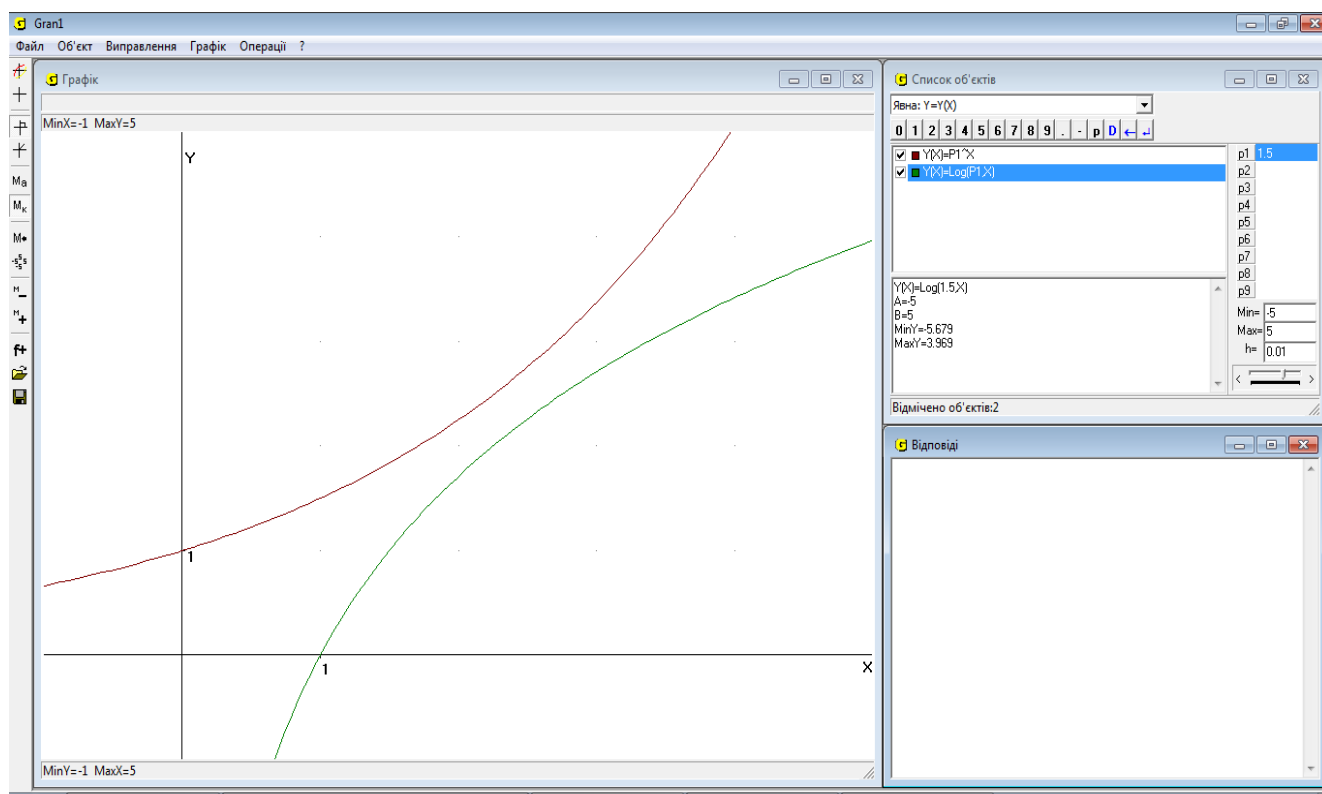


Рис. 1.66. Графіки функції за $p1=1.5$ до прикладу 1.18

Якщо $P1 > e^{\frac{1}{e}} \approx 1.4447$, то рівняння $a^x = \log_a x$ немає розв'язків (рис. 1.66).

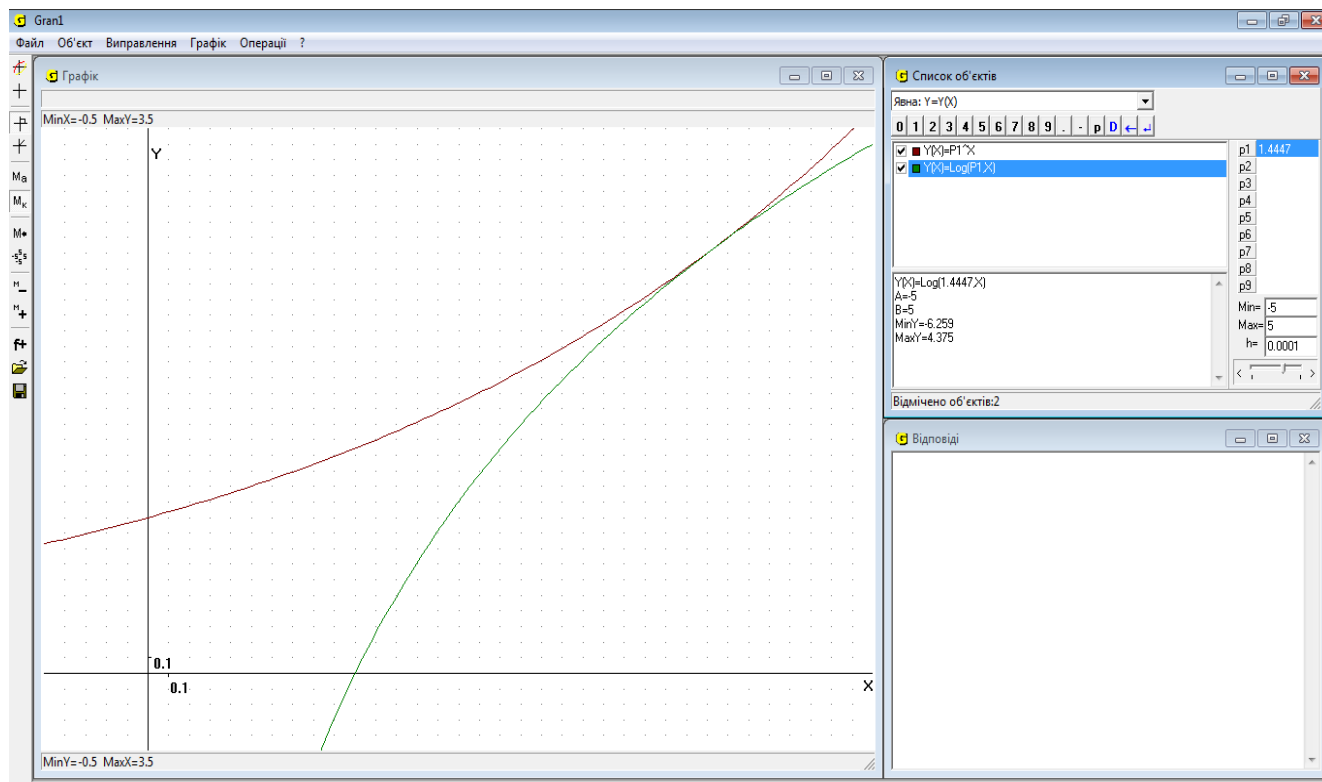


Рис. 1.67. Графіки функції за $p1=0,4447$ до прикладу 1.18

Якщо $P1 \approx e^{\frac{1}{e}} \approx 1.4447$, то у рівняння $a^x = \log_a x$ – один розв'язок. Як показано Жалдаком А.В. в [65], корінь рівняння дорівнює e , підставляючи значення кореня в рівняння $a^x = \log_a x$, легко побачити, що це може бути лише за умови $P1 \approx e^{\frac{1}{e}} \approx 1.4447$ (рис. 1.67).

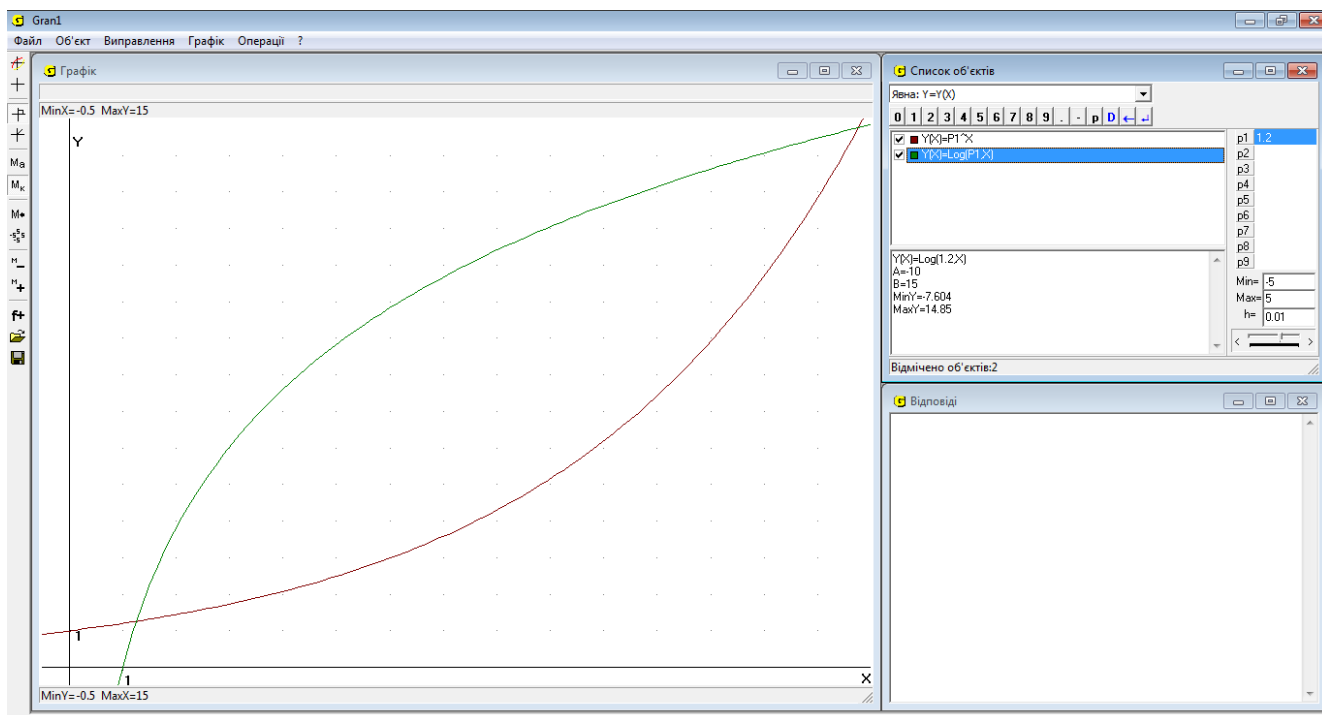


Рис. 1.68. Графіки функції за $p1=1,2$ до прикладу 1.18

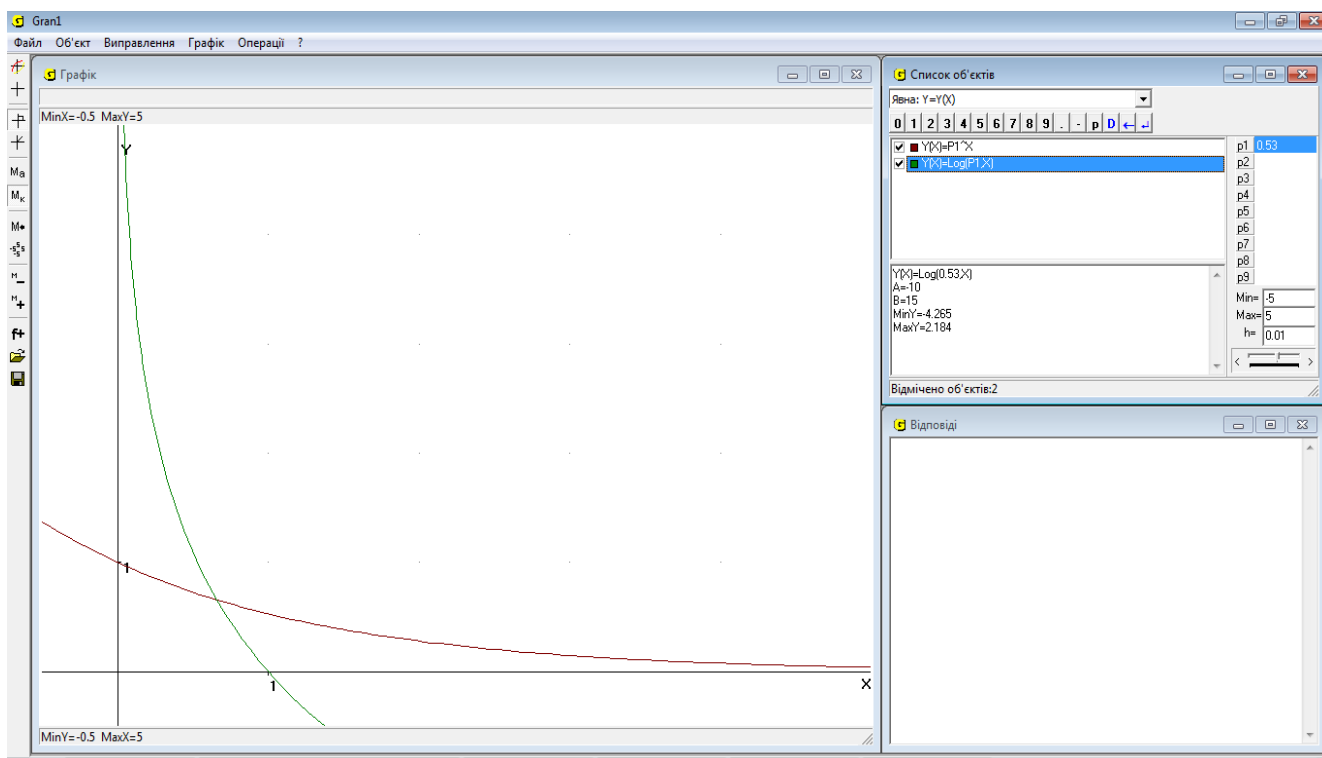


Рис. 1.69. Графіки функції за $p1=0,53$ до прикладу 1.18

Якщо $1 < P1 < e^{\frac{1}{e}} \approx 1.4447$, то у рівняння $a^x = \log_a x$ – два кореня (рис. 1.68).

Якщо $0.066 \approx \frac{1}{e^e} < P1 < 1$, то у рівняння $a^x = \log_a x$ – один корінь (рис. 1.69).

Якщо $P1 < \frac{1}{e^e} \approx 0.066$, то у рівняння $a^x = \log_a x$ – три кореня (рис. 1.70).

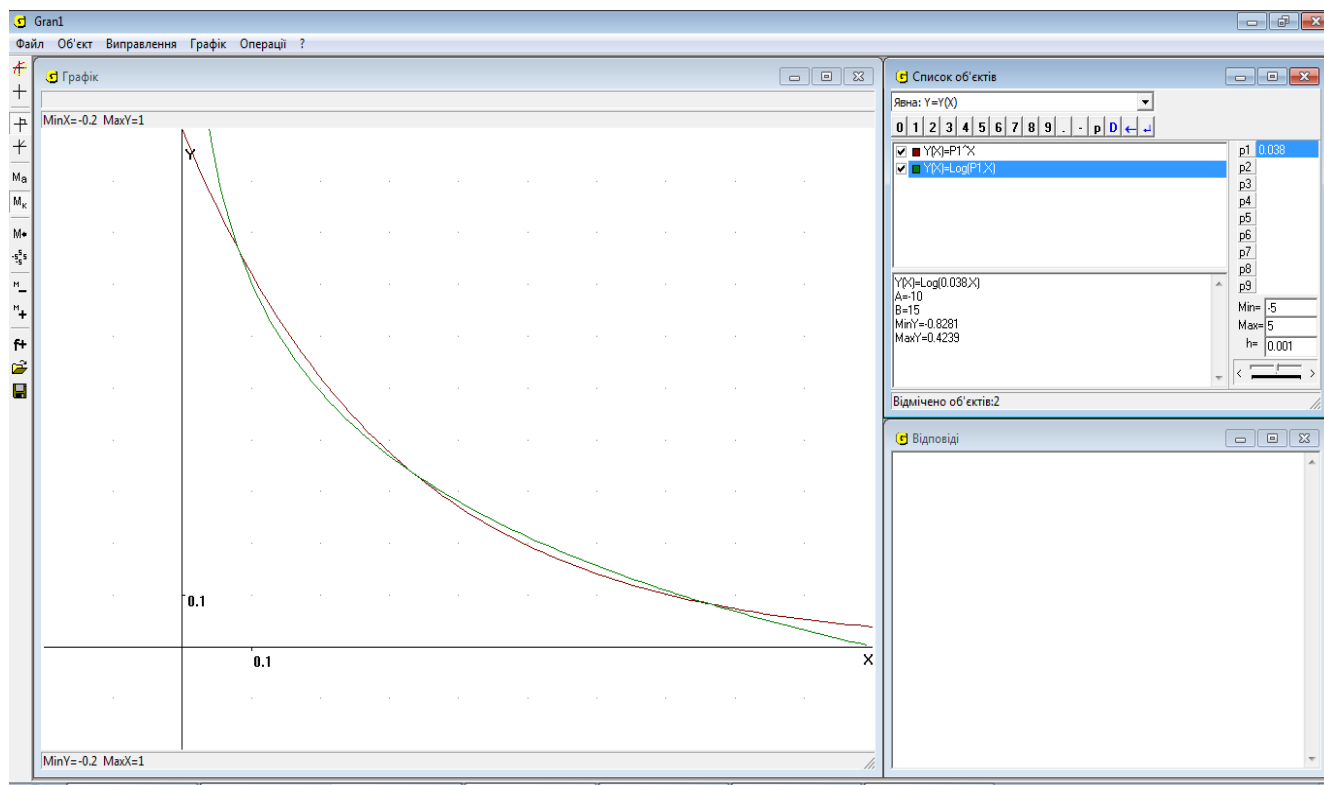


Рис. 1.70. Графіки функції за $p1=0,038$ до прикладу 1.18

Слід зауважити, що для коректного аналізу отриманих за допомогою комп'ютера результатів та їх обґрунтування і узагальнення учні повинні бути досить ґрунтовно обізнані з шкільним курсом математики, що необхідно, наприклад, для обґрунтування єдиності розв'язку за умови $P1 = e^{\frac{1}{e}}$, чи того, що розв'язком є саме $x=e$, тощо [69].

Також, під час проведення комп'ютерного експерименту учням можна запропонувати побудувати графік функції $y = a^x - \log_a x$ і аналізуючи його форму (кількість точок перетину з вісю Ox) переконатися в правильності отриманих висновків.

Розглянемо приклади розв'язування задач (з курсу математики для класів з поглибленим вивченням математики або початкових курсів вищих навчальних закладів), які без використання комп'ютера важко розв'язати.

Приклад 1.19 [74]: На прикладі функції $f(x) = \sin(x^2)$, $x \in [-5; 5]$ проілюструвати поведінку нижньої і верхньої сум Дарбу в результаті подрібнення поділу відрізка $[-5; 5]$ на відрізки $[x_k; x_{k+1}]$, де $x_0 = -5 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = 5$.

Розв'язування: Для розв'язування потрібно скористатися послугою *Операції / Інтеграл / Суми Дарбу...* програми *GRAN1*. Результати обчислень подано в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6. Результати обчислень інтеграла, нижніх і верхніх сум Дарбу

Зображення	Кількість інтервалів	I	Нижня сума Дарбу	Верхня сума Дарбу
рис. 1.71	1	1.056	-9.944	9.999
рис. 1.72	10	1.056	-7.512	9.683
рис. 1.73	100	1.056	-0.05007	2.624
рис. 1.74	1 000	1.056	0.8973	1.215
рис. 1.75	10 000	1.056	1.04	1.073
рис. 1.76	100 000	1.056	1.054	1.058

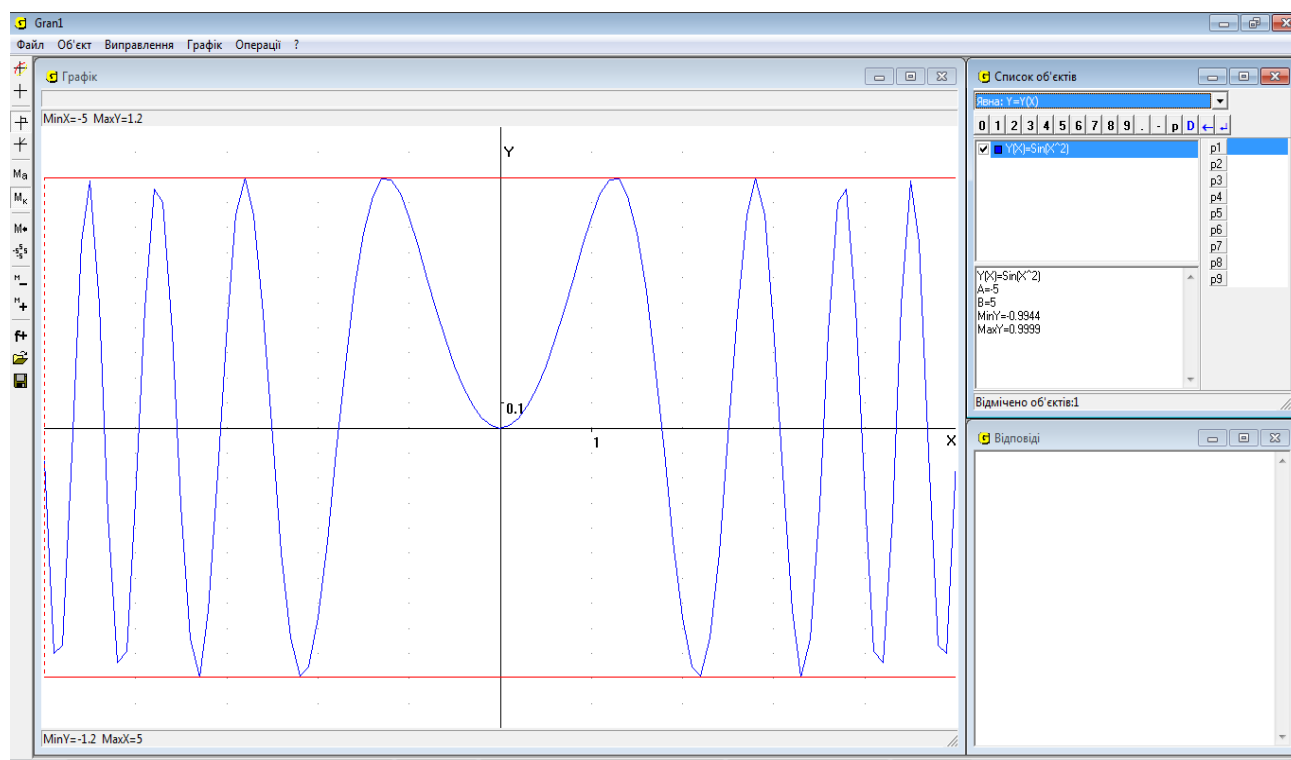


Рис. 1.71. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 1 відрізок $[x_k; x_{k+1}]$

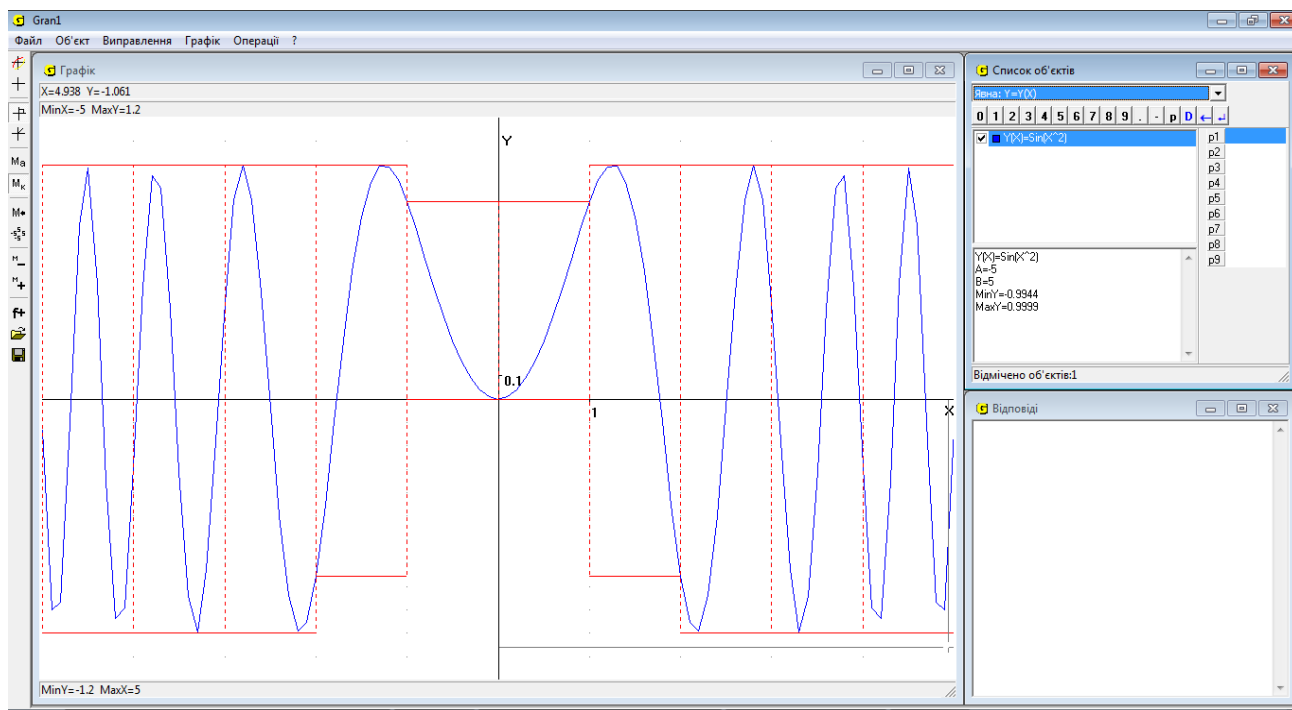


Рис. 1.72. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 10 відрізків $[x_k; x_{k+1}]$

Як видно з отриманих обчислень і рисунків, значення верхньої і нижньої сум Дарбу із збільшенням кількості кроків поділу поступово наближується до значення визначеного інтеграла.

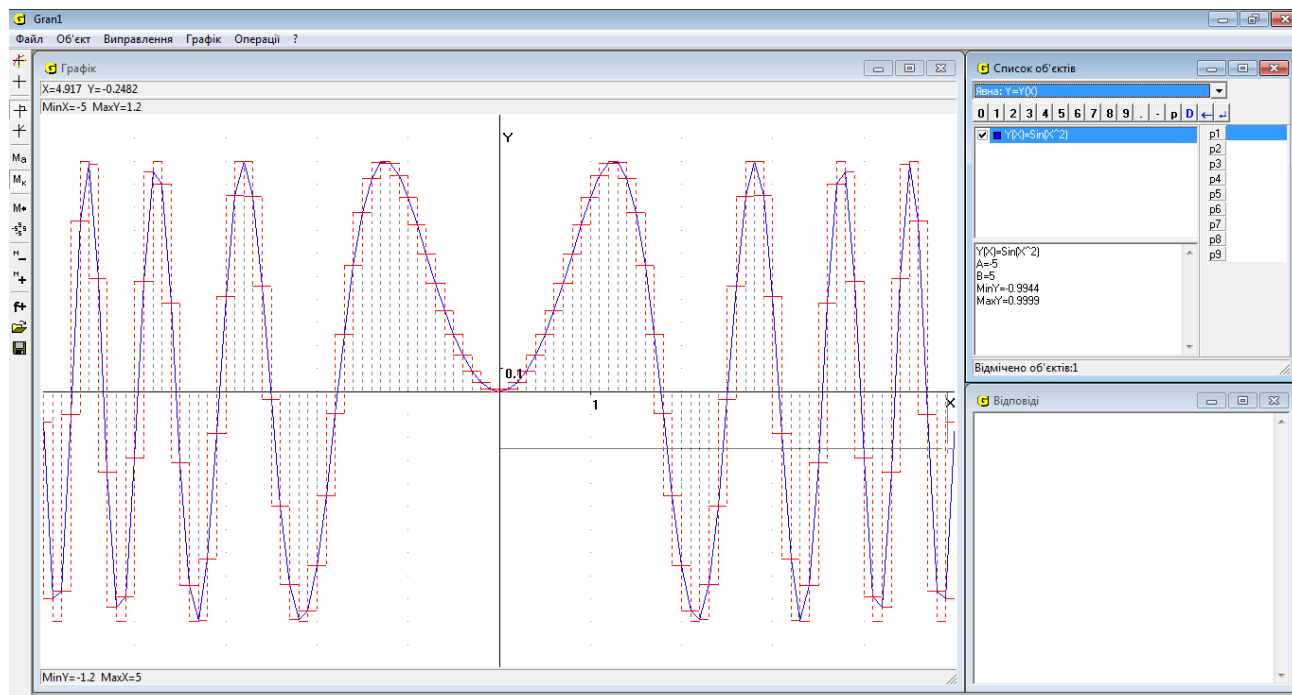


Рис. 1.73. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 100 відрізків $[x_k; x_{k+1}]$

Нижня сума Дарбу – збільшується, а верхня – зменшується. Зображення подані рис. 1.75 і 1.76 візуально не відрізняються, хоча кількість кроків поділу збільшена в 10 раз. Це обумовлено тим, що вони (мало як завгодно мало) відрізняються одна від одної, а тому й існує інтеграл, що мало (як завгодно мало) відрізняється від цих сум Дарбу, коли дрібність поділу інтервалу є досить малою.

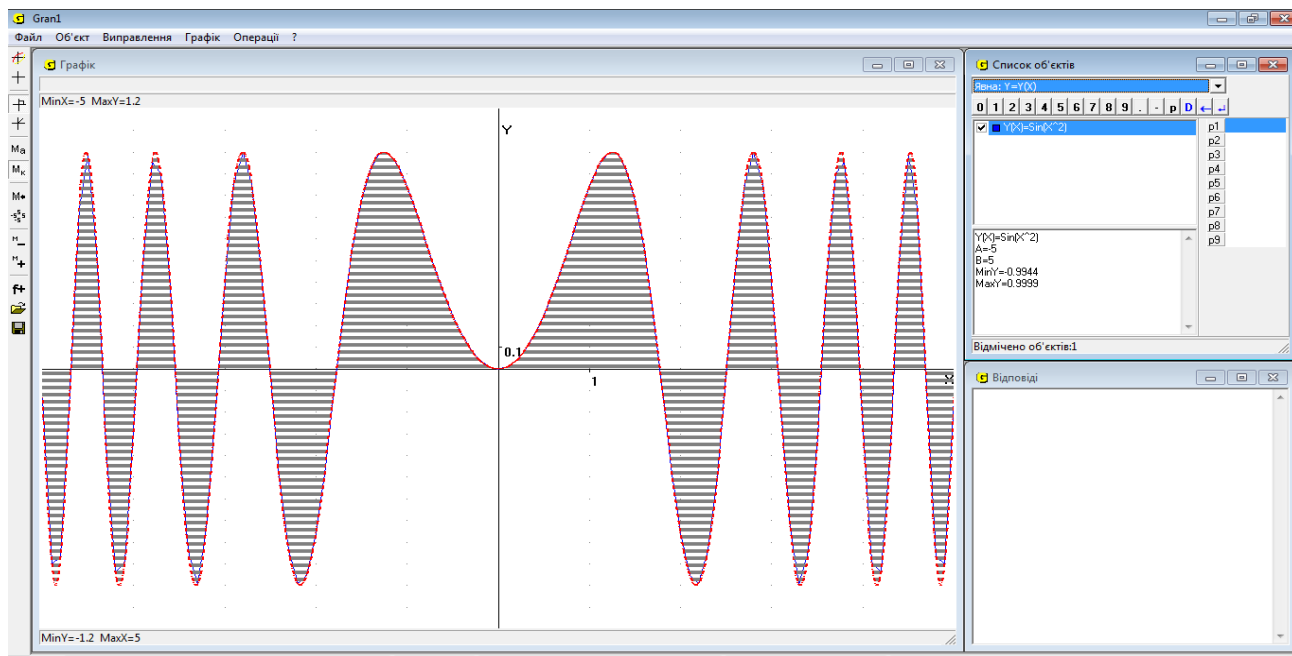


Рис. 1.74. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 1 000 відрізків $[x_k; x_{k+1}]$

Разом з тим існування інтеграла $\int_{-5}^5 \sin x^2$ впливає не з таблиці 1.6 та з рис. 1.71 – 1.76, а з критерію Дарбу.

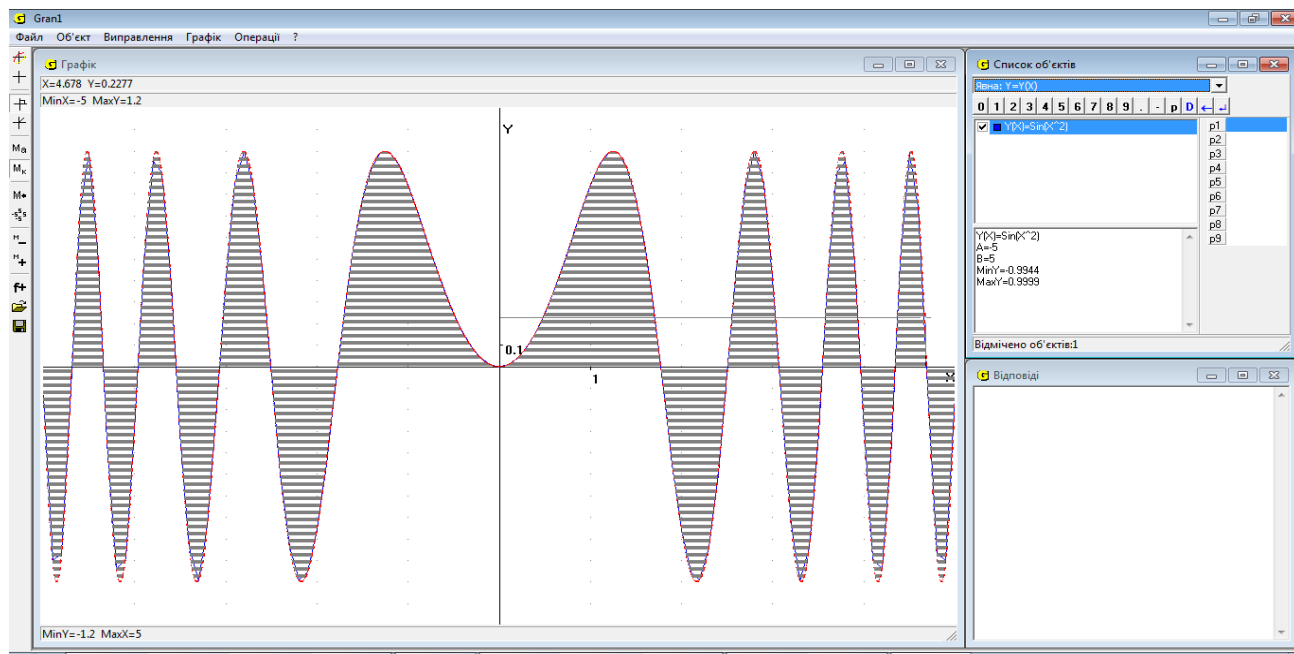


Рис. 1.75. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 10 000 відрізків $[x_k; x_{k+1}]$

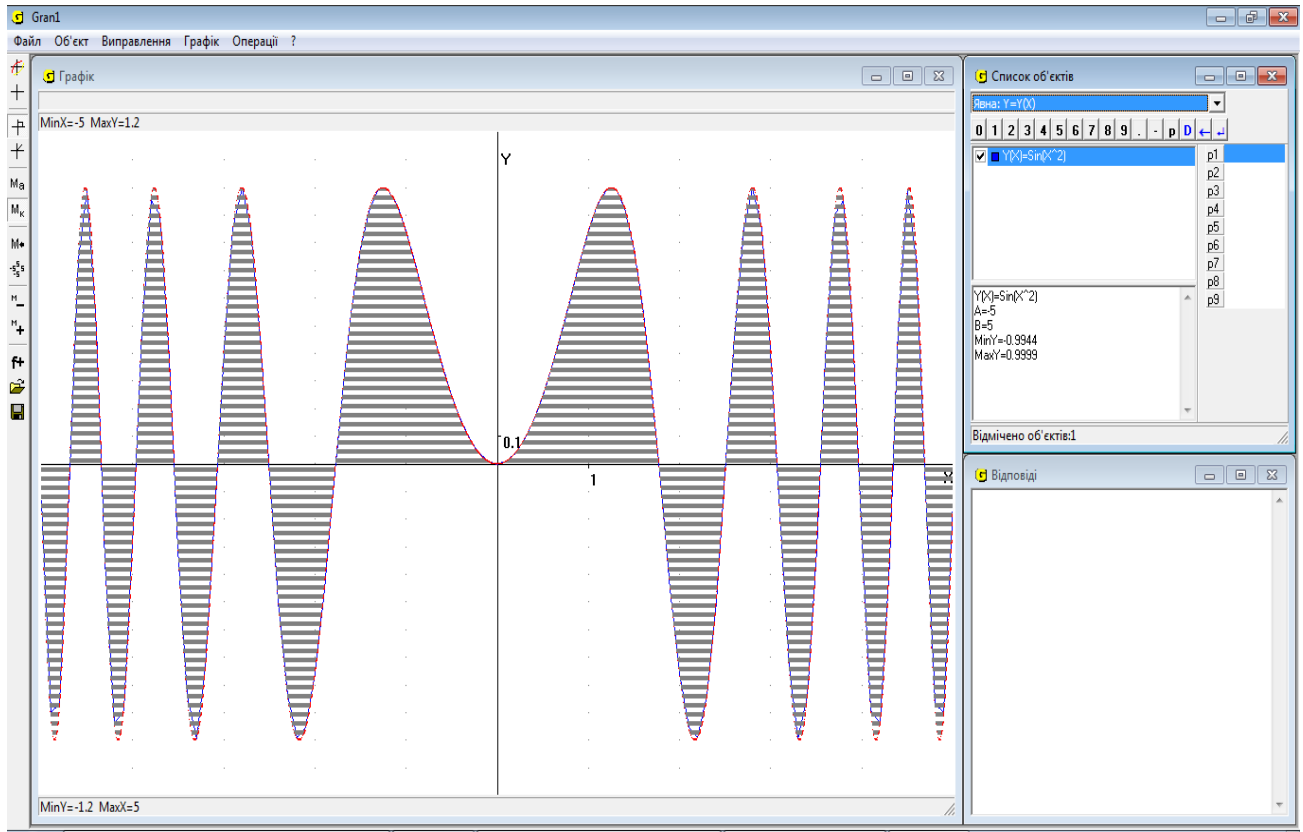


Рис. 1.76. Верхня і нижня сума Дарбу щодо поділу на 100 000 відрізків $[x_k; x_{k+1}]$

Приклад 1.20 [72]: Використовуючи програму Gran1, з'ясувати який вигляд матиме функція $F_n^*(x)$ поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей на множині $[0; 5)$, заданого через щільність поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей

$$f_n^*(x) = \begin{cases} 0, & \text{коли } x \notin [0; 5), \\ 0,1, & \text{коли } x \in [0; 1) \cup [4, 5), \\ 0,2, & \text{коли } x \in [1; 2) \cup [3, 4), \\ 0,4, & \text{коли } x \in [2; 3), \end{cases}$$

в разі поділу проміжка $[0; 5)$:

а) на 10 інтервалів $[a_{i-1}, a_i)$ довжиною 0,50, $a_0=0$, $a_{10}=5$, $a_i-a_{i-1}=0.5$, $i \in \overline{1,10}$?

б) на 20 інтервалів $[a_{i-1}, a_i)$ довжиною 0,25, $a_0=0$, $a_{20}=5$, $a_i-a_{i-1}=0.25$, $i \in \overline{1,20}$?

в) на 25 інтервалів $[a_{i-1}, a_i)$ довжиною 0,20, $a_0=0$, $a_{25}=5$, $a_i-a_{i-1}=0.20$, $i \in \overline{1,25}$?

г) на 50 інтервалів $[a_{i-1}, a_i)$ довжиною 0,10, $a_0=0$, $a_{50}=5$, $a_i-a_{i-1}=0.10$, $i \in \overline{1,50}$?

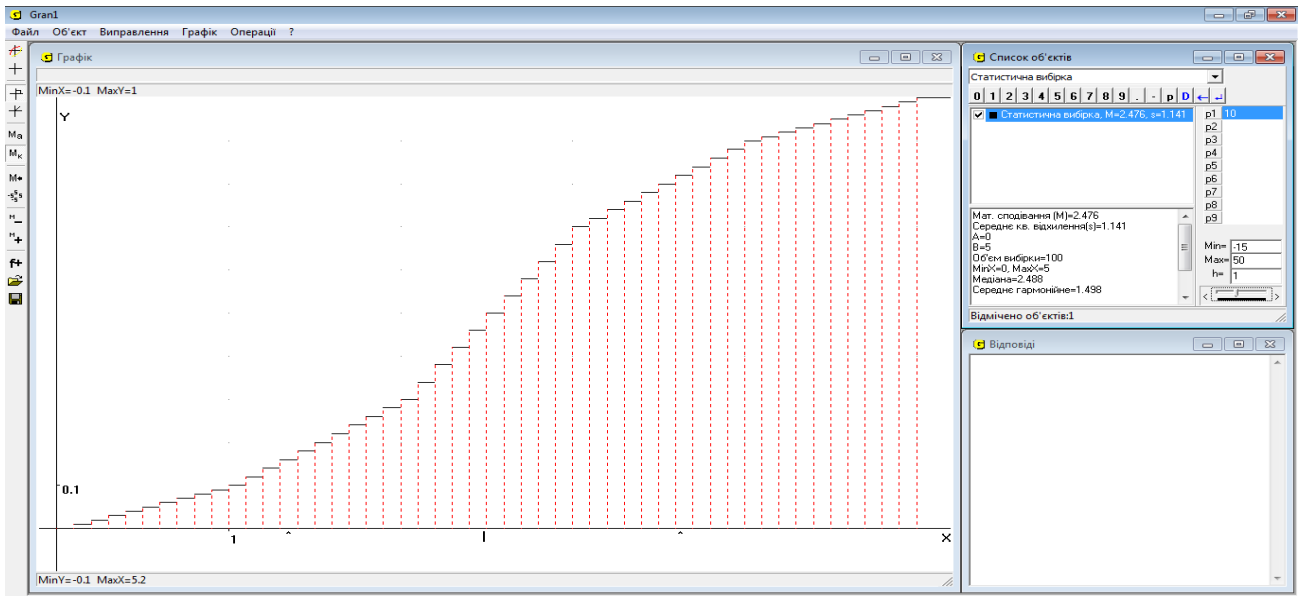


Рис. 1.77. Графік функції поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей в разі поділу проміжка $[0; 5)$ на 10 інтервалів

Виконуючи відповідні побудови студенти отримують зображення подані на рис. 1.77 – 1.80. Дані побудови важко і довго виконувати без використання комп'ютера. Під час розгляду даних прикладів і поступового подрібнення інтервалів для побудови функція $F_n^*(x)$ поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей студенти можуть переконатися, що дана функція все менше і менше відрізняється від неперервної функції поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей.

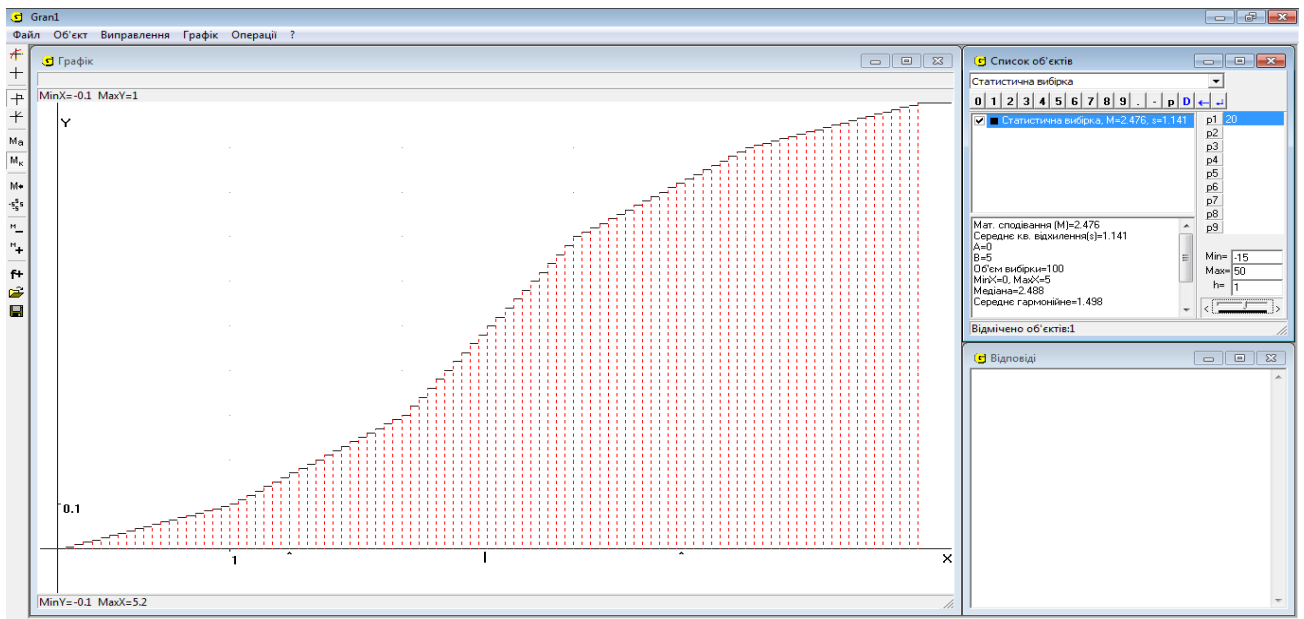


Рис. 1.78. Графік функції поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей в разі поділу проміжка $[0; 5)$ на 20 інтервалів

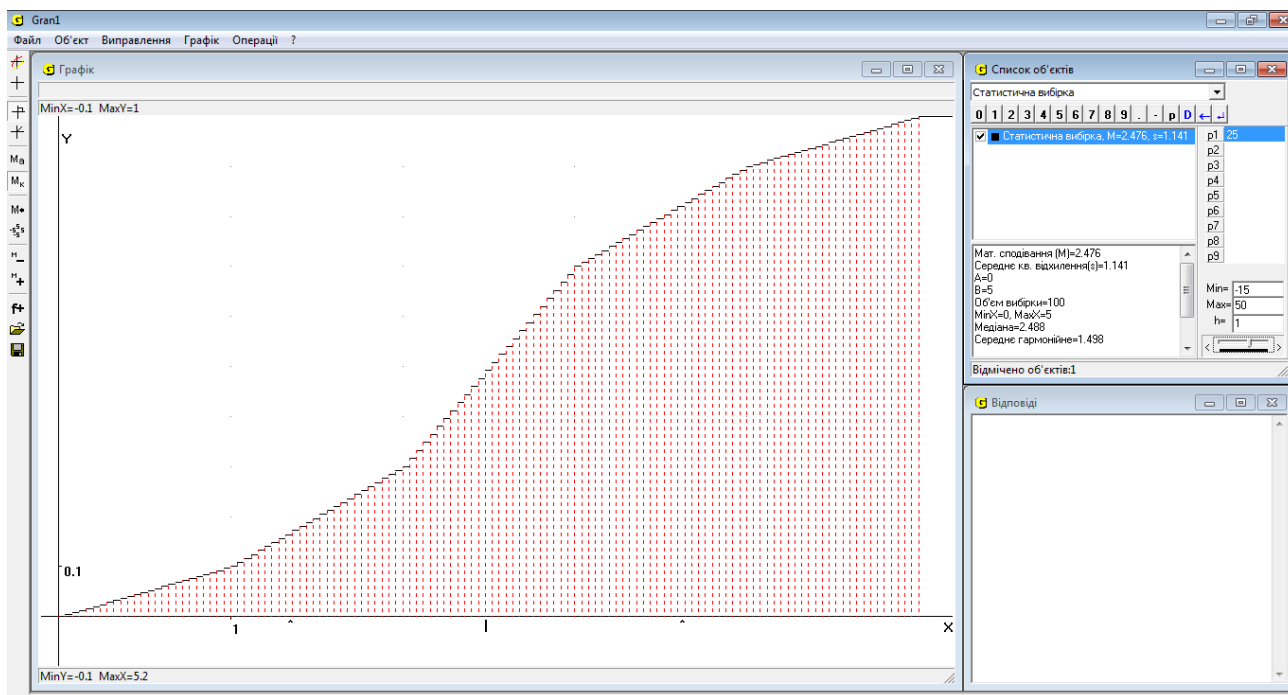


Рис. 1.79. Графік функції поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей в разі поділу проміжка $[0; 5)$ на 25 інтервалів

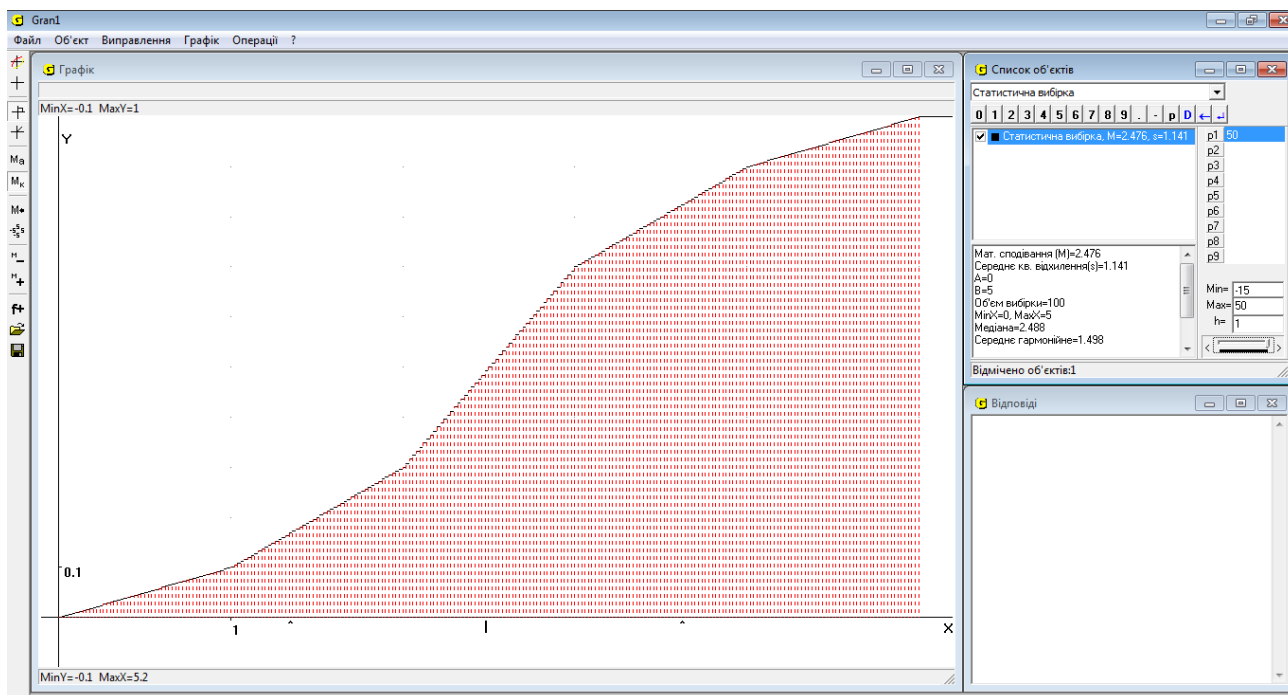


Рис. 1.80. Графік функції поінтервального розподілу узагальнених статистичних ймовірностей в разі поділу проміжка $[0; 5)$ на 50 інтервалів

Приклад 1.21: Вигляд кривої другого порядку, заданої загальним рівнянням $a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2a_{13}x + 2a_{23}y + a_{33} = 0$ визначається трьома за таблицею 1.7

інваріантами: $I_1 = a_{11} + a_{22};$ $I_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}^2,$

$$I_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}.$$

Таблиця 1.7. Типи кривих другого порядку

Значення I_2	Значення I_3	Вигляд кривої
$I_2 > 0$ – крива еліптичного типу	$I_3 \neq 0$	$I_1 I_3 < 0$ - ...
	$I_3 = 0$	$I_1 I_3 > 0$ - ...
$I_2 < 0$ – крива гіперболічного типу	$I_3 \neq 0$...
	$I_3 = 0$...
$I_2 = 0$ – крива параболічного типу	$I_3 \neq 0$...
	$I_3 = 0$...

За допомогою ППЗ *Gran1* провести експеримент пов'язаний із зображенням різних кривих другого порядку шляхом зміни параметрів-коефіцієнтів загального рівняння. Для кожного типу зображеної кривої: 1) зафіксувати відповідні коефіцієнти; 2) обчислити інваріанти; 3) заповнити відповідний рядок третього стовпчика таблиці 1.6.

Розв'язування: $P1 \cdot X^2 + 2 \cdot P2 \cdot X \cdot Y + P3 \cdot Y^2 + 2 \cdot P4 \cdot X + 2 \cdot P5 \cdot Y + P6,$ де параметри $P1, P2, \dots, P6$ відповідають коефіцієнтам $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{33}$ відповідно. В рядках $A = i$ $B =$ вказуємо верхню і нижню межу відрізка, на якому змінюється змінна x , а в рядках $Ay = i$ $Bu =$ – межі відрізка, на якому змінюється змінна y .

Виконавши послугу *Графік/Побудувати*, отримаємо зображення кривої. Плавню змінюючи значення параметрів, дістанемо різні вигляди кривих другого порядку, фіксуємо відповідні параметри і обчислюємо інваріанти.

Змінюючи параметри-коефіцієнти отримаємо криву (рис. 1.81, 1.82) $P1=10, P2=7, P3=10, P4=0, P5=0, P6=-30$. Це еліпс. Обчислимо інваріанти $I_1=51, I_3=-1530$, їх добуток менше 0. Заносимо: «еліпс» першого рядка третього рядка таблиці 1.7. Якщо залишити всі значення параметрів ті самі, а $P6=30$, обчисливши відповідні інваріанти, отримаємо $I_1 I_3 > 0$. Зображення відсутнє. Можна припустити, що отримали зображення уявної фігури – уявного еліпса. Заносимо відповідь: «уявна фігура еліпс» до другого рядка третього стовпчика таблиці 1.7.

За умови $P_1=10$, $P_2=7$, $P_3=10$, $P_4=0$, $P_5=0$, $P_6=0$ інваріанти $I_2>0$, $I_3=0$ зображення відсутнє. Тому до третього рядка третього стовпчика таблиці 1.7 записати відповідь, що отримано уявні фігури.

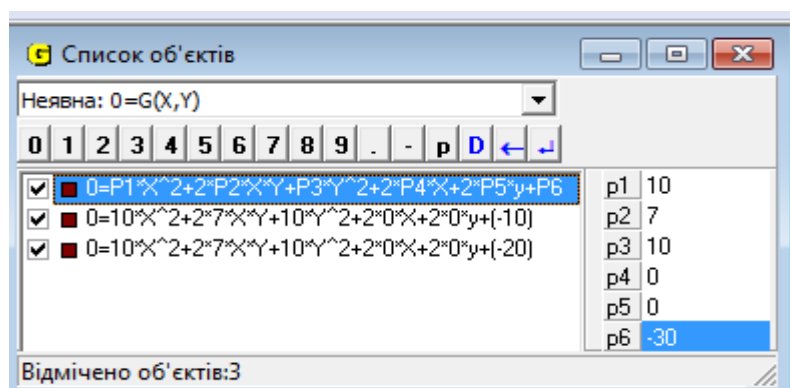


Рис. 1.81. Задання еліпса

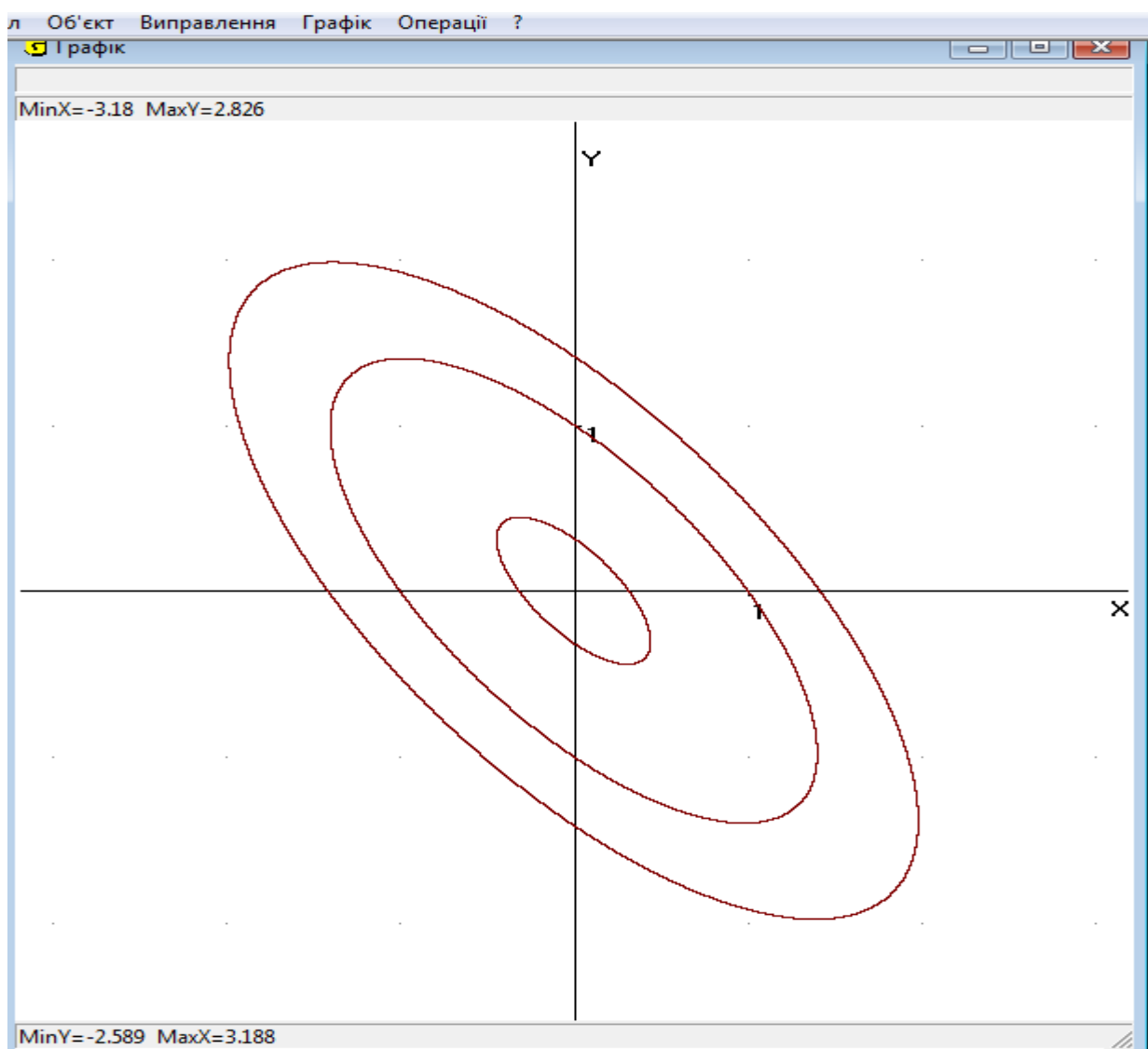


Рис. 1.82. Еліпс

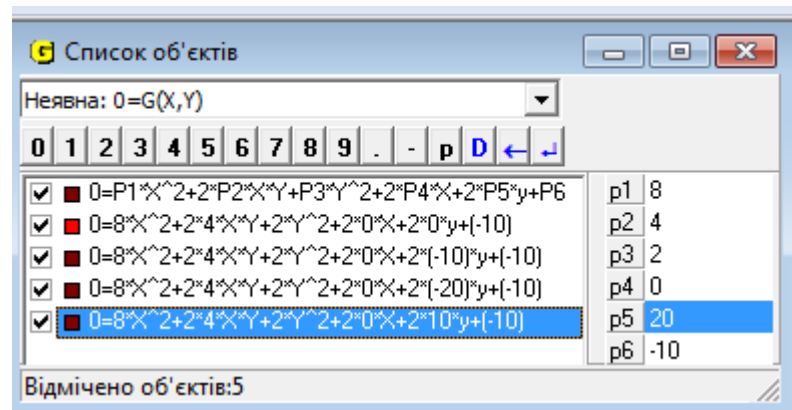


Рис. 1.83. Задання параболі, паралельних прямих

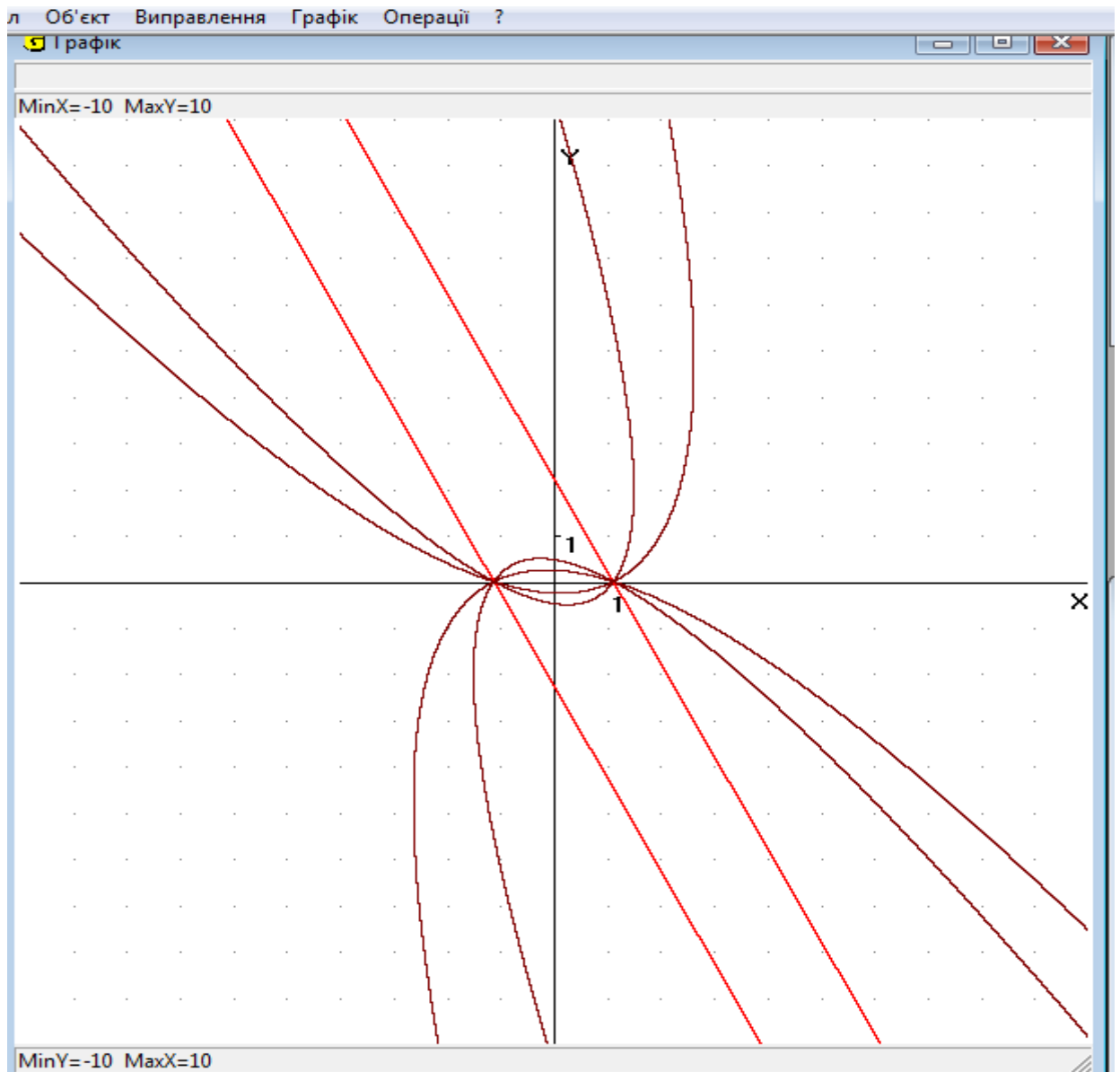


Рис. 1.84. Параболі, паралельні прями

За умови $P1=8$, $P2=4$, $P3=2$, $P4=0$, $P5=0$, $P6=-10$, отримаємо зображення паралельних прямих (рис. 1.83, 1.84), обчислюємо $I_3=0$, $I_2=0$ і заносимо відповідь: «паралельні прями» до сьомого рядка третього стовпчика до таблиці 1.7.

За умови $P_1=8$, $P_2=4$, $P_3=2$, $P_4=0$, $P_5=20$, $P_6=-10$, отримаємо зображення параболи, обчислюємо $I_3=-3020$, $I_2=0$ (рис. 1.83, 1.84) і заносимо відповідь: «парабола» до шостого рядка третього стовпчика таблиці 1.7.

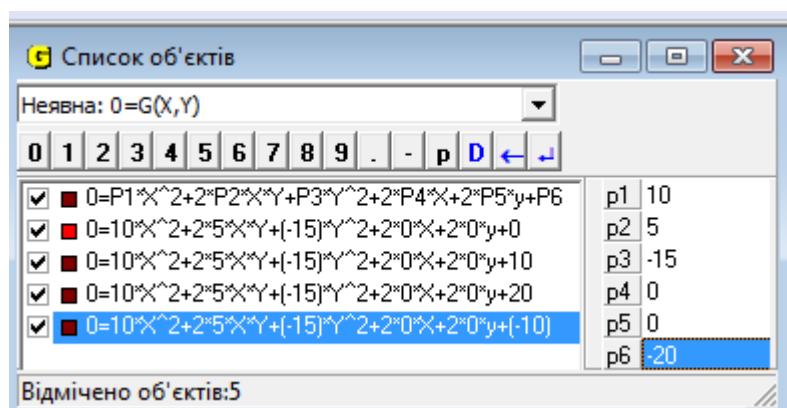


Рис. 1.85. Задання гіпербол і прямих, що перетинаються

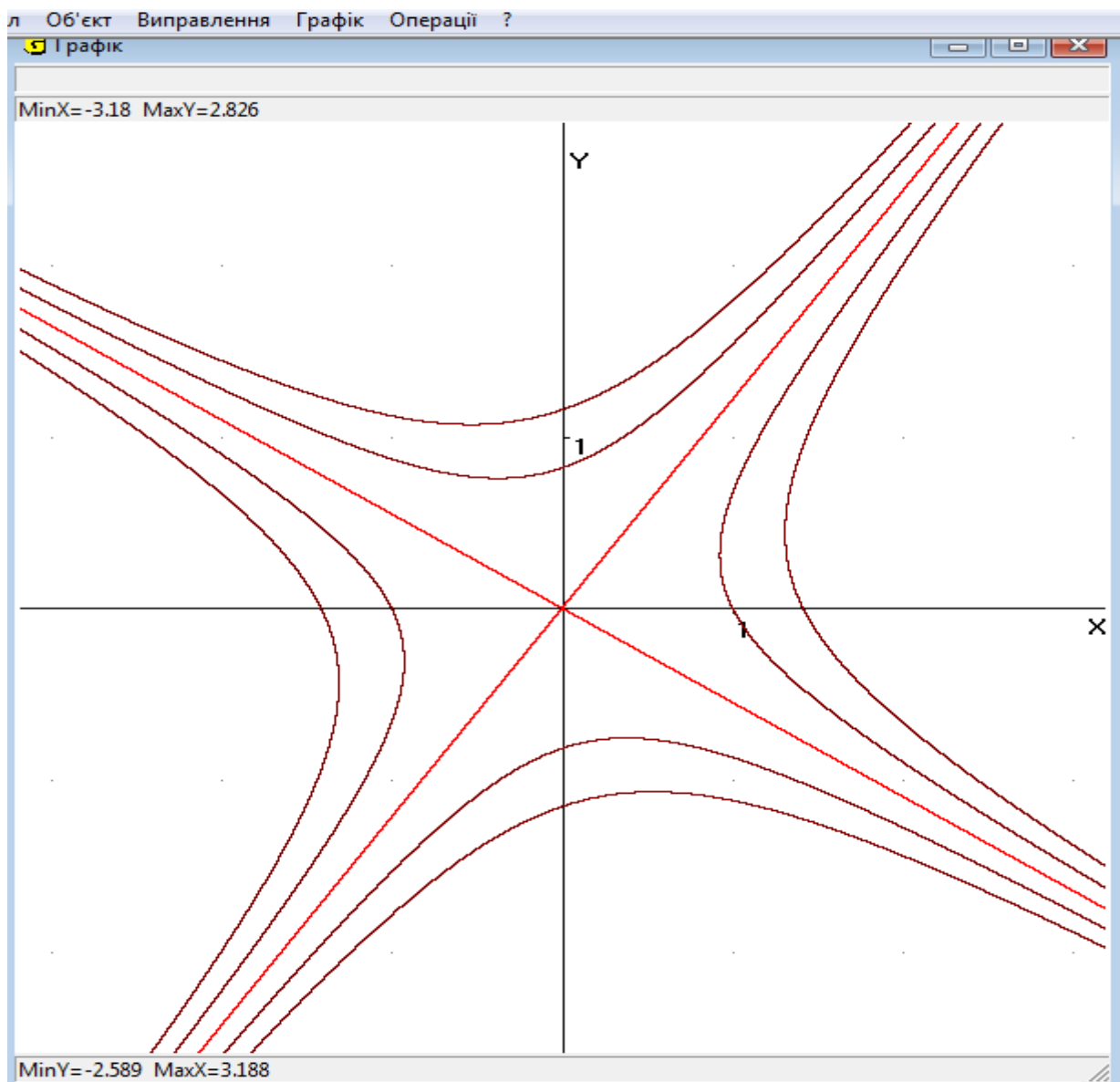


Рис. 1.86. Гіперболи і прями, що перетинаються

За умови $P_1=10$, $P_2=5$, $P_3=-15$, $P_4=0$, $P_5=0$, $P_6=0$, отримаємо зображення прямих, що перетинаються (рис. 1.85, 1.86), обчислюємо $I_3=0$, $I_2<0$ і заносимо відповідь «прямі, що перетинаються» до п'ятого рядка третього стовпчика до таблиці 1.7.

За умови $P_1=10$, $P_2=5$, $P_3=-15$, $P_4=0$, $P_5=0$, $P_6=-20$, отримаємо зображення гіперболи (рис. 1.85, 1.86), обчислюємо $I_3=3500$, $I_2<0$ і заносимо відповідь: «гіпербола» до четвертого рядка третього стовпчика таблиці 1.7.

Приклад 1.22 [74]: Обчислити площу, обмежену лініями $x = -3$, $x = 3$, $y = 0$, $y = \log_2(x + 3.7) + \frac{1}{3} \sin(2x^2) + 2$, тобто визначений інтеграл

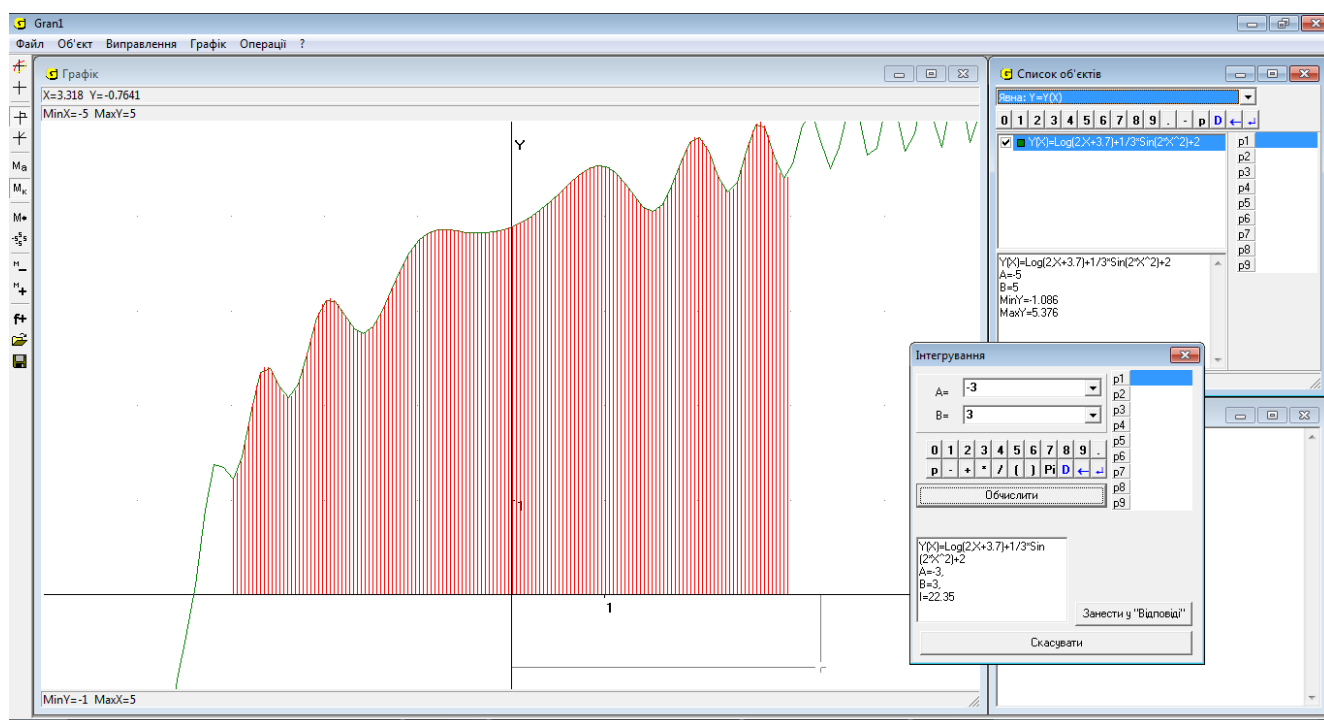
$$I = \int_{-3}^3 \left(\log_2(x + 3.7) + \frac{1}{3} \sin(2x^2) + 2 \right) dx.$$


Рис. 1.87. Ілюстрація до прикладу 1.22

Розв'язування [74]: Побудуємо графік функції $y = \log_2(x + 3.7) + \frac{1}{3} \sin(2x^2) + 2$ на проміжку $[-5, 5]$ за допомогою програми GRAN1. Використовуючи послугу *Операції / Інтеграл* / *Інтеграл...*, у відповідь на відповідні запити введемо ліву межу інтегрування $a=-3$ і праву межу інтегрування $b=3$, після чого одержимо такий результат $I \approx 22.35$ (рис. 1.76). Зауважимо, що

точно розглянутий інтеграл обчислити неможливо, оскільки не існує в скінченних виразах первісна до даної підінтегральної функції, тому в будь-якому випадку для обчислення подібних інтегралів доводиться застосовувати ті чи інші наближені методи [74]. Учні і студенти застосовуючи комп'ютер для розв'язування даної задачі також бачать форму фігури обмежену заданими лініями, що важко зробити без застосування комп'ютера.

Приклад 1.23 [74]: Наближено визначити довжину кривої, що є однієї пелюсткою семипелюсткової троянди, рівняння якої в полярних координатах має вигляд $\rho = 4\sin(7\varphi)$.

Розв'язування [74]: Розташовуючи вздовж кривої, що є однією з пелюсток семипелюсткової троянди вершини ламаної, наприклад, як показано на рис. 1.87, і звертаючись потім до послуги *Операції / Операції з ламаними / Довжина ламаної...*, вказавши початковий і кінцевий номери вершин, одержимо – довжина контуру однієї пелюстки семипелюсткової троянди $\rho = 4\sin(7\varphi)$ наближено дорівнює $L \approx 8.038$.

Попри численні наведені приклади доцільного використання ІКТ в навчально-виховному процесі, що сприятиме розумовому розвитку учнів, сьогодні є вже певна кількість публікацій про негативний вплив використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (комп'ютерів, телефонів, смартфонів, планшетів, тощо) на здоров'я, психіку і розумовий розвиток учнів. Зазначимо деякі наслідки не обґрунтованого використання ІКТ [43]: віртуальне спілкування у мережі, що в деяких випадках майже повністю витісняє реальне; витіснення бажання мислити, запам'ятовувати, критично оцінювати зміст інформаційних матеріалів; виникнення Internet залежності. Німецький науковець Манфред Шпитцер в своїй книзі «Антимозг: цифровые технологии» [280] зазначає, що у молодих дорослих людей збільшилась кількість випадків порушення пам'яті і здатність до концентрації, розсіювання уваги, а також явне зниження глибини емоцій і загальне притуплення почуттів. Описані симптоми дали змогу лікарям виявити нове захворювання - цифрове слабоумство. І далі автор зазначає, учні, які не використовують комп'ютер в своїй навчальній

діяльності – мають нижчий рівень навчальних досягнень в порівнянні із учнями, які використовують комп'ютер від кількох разів на рік до кількох разів на місяць, з іншого боку успіхи в читанні і арифметиці у учнів, які користуються комп'ютером кілька разів на тиждень – значно нижчі ніж в учнів, які користуються комп'ютером рідше. І далі зазначено, що набувати знання з самих різних джерел, аналізувати і оцінювати їх, піддавати сумніву самі джерела, складати окремі деталі мозаїки в усвідомлене ціле - все це потрібно робити самостійно: без цього знаннями і навичками оволодіти неможливо.

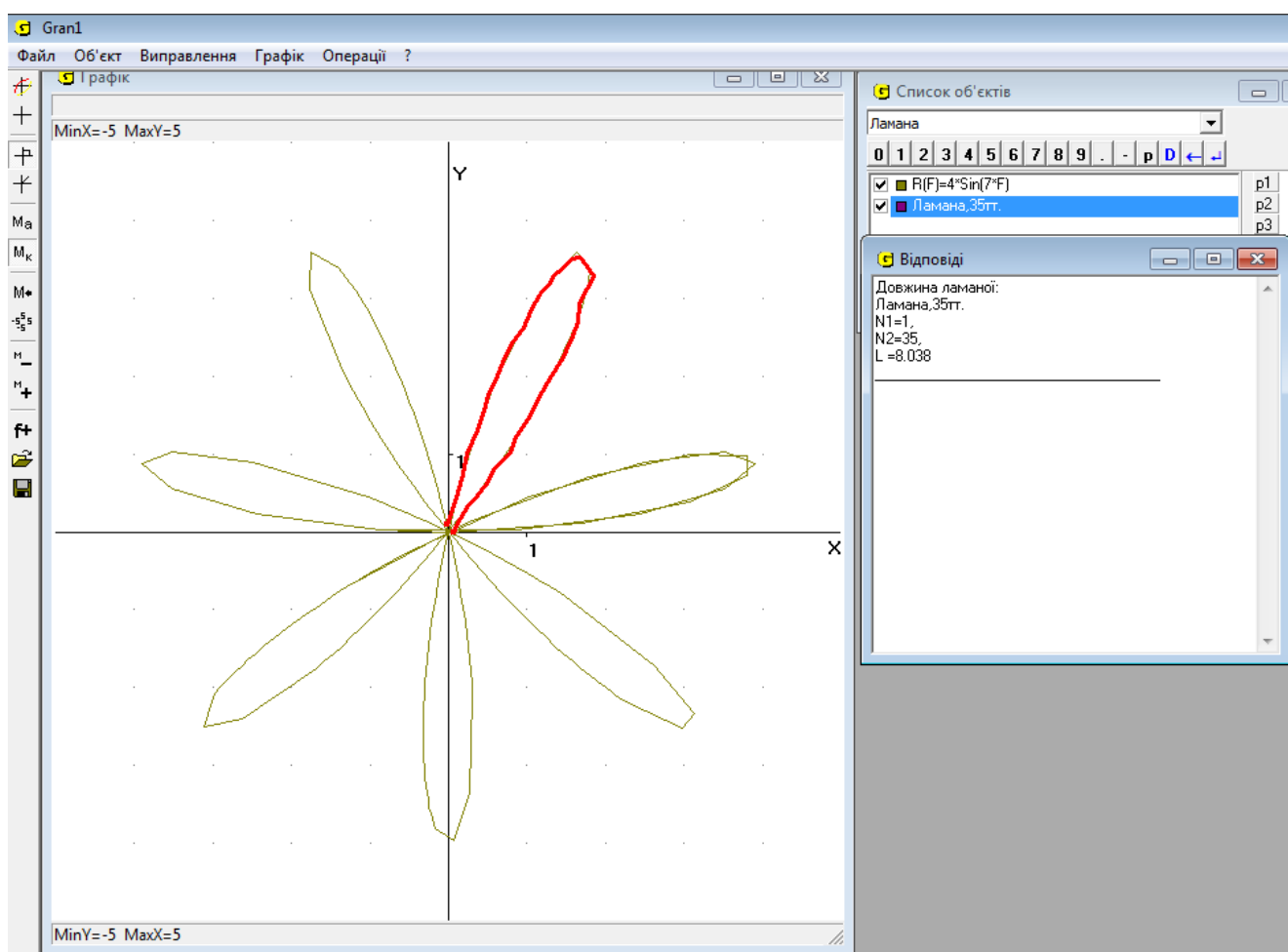


Рис. 1.88. Ілюстрація до прикладу 1.23

Слід підкреслити, що для якомога ефективнішого забезпечення інтелектуального розвитку учнів під час навчання природничо-математичних дисциплін необхідно педагогічно виважено використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології навчального призначення для здійснення

комп'ютерних експериментів, що сприятиме відшуканню шляхів розв'язування навчальних задач, розширення кола задач, які практично неможливо розв'язати без використання відповідних програмних засобів, і, що найголовніше, сприятиме розвитку і посиленню розумової діяльності учнів.

1.3 Змістове наповнення навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням окремих предметів (на прикладі класів з поглибленим вивченням хімії)

На даному етапі розвитку суспільства сформовано нові вимоги до змісту та ґрунтовності освіти, зумовлені передусім феноменом інформаційного суспільства, інтенсивним розвитком його технологій. Це відображено в процесі реформ сучасної освіти в Україні, зокрема і в Законі України про освіту. За даним законом передбачено профільна диференціація навчання в старшій школі. Проблеми, пов'язані із профільною диференціацією навчання інформатики, розглядалися в роботах Жалдак М.І. [76], Забарної О.В. [85], Завадський І.О. [85], Кузьмінської О.Г. [76], Морзе Н.В. [76], Шакотько В.В. [278] та інших вчених.

Інформатика як навчальна дисципліна є однією з перших серед шкільних навчальних предметів, зміст яких вже досить широко диференційовано в практиці навчання в багатьох школах. Однак на основі аналізу досвіду диференціації шкільної освіти з інформатики можна зробити висновок, що цей процес носить стихійний характер, не має достатнього обґрунтування з психолого-педагогічних позицій. Виняток не становить і навчання учнів в класах з поглибленим вивченням хімії.

Як зазначено в Стандарті базової і повної загальної середньої освіти, завданнями навчання інформатики у старшій школі є формування в учнів здатності:

- знаходити та аналізувати інформаційні матеріали в різних системах;
- реалізовувати і використовувати інформаційні моделі, а також засоби опису та моделювання різноманітних явищ і процесів.

Виходячи із завдань навчання інформатики як навчальної дисципліни в старшій профільній школі та врахування профілю навчання, зокрема поглибленого вивчення хімії, розглянемо деякі особливості навчання інформатики.

Під час вивчення інформаційних ресурсів мережі Інтернет в класах з поглибленим вивченням хімії доцільно розглянути інструменти для пошуку потрібних відомостей як загального спрямування, так і хімічного.

Приклади пошукових систем і каталогів загального спрямування [68]:

- *всесвітні*: Google (www.google.com.ua), Excite (www.excite.com), Yahoo! (www.yahoo.com), HotBot (www.hotbot.com);

- *україномовні*: UAport (uaport.net), META (meta.ua), Український портал (www.uaportal.com), Ukr.net (www.ukr.net);

- *російськомовні*: Рамблер (www.rambler.ru), Яндекс (www.yandex.ua), Улитка (www.ulitka.ru).

Існують і спеціалізовані хімічні каталоги, часто з дуже великим обсягом даних. В цих каталогах міститься велика кількість посилань на сайти наукових установ і фірм, журналів, професійних товариств і фондів, хімічних баз даних, комп'ютерних програм для хіміків тощо.

Приклади пошукових систем і каталогів хімічного спрямування [68]:
Chemie.DE (www.chemie.de), ChemDex (chemdex.org), Organic Chemistry Resources Worldwide (www.organicworldwide.net), Сервер хімічного факультету Ліверпульського університету (www.liverpool.ac.uk/chemistry/), Сервер хімічного факультету Кембриджського університету (www.ch.cam.ac.uk/c2k), Факультет біоорганічної хімії Упсальського університету (www.boc.uu.se/boc14www/www_links/Links_general.html), Сайт Інституту органічної хімії РАН (nmr.ioc.ac.ru/flinks.htm), ChemWeb (www.chemweb.com), Хімічний навігатор (chemexpress.fatal.ru).

Як запити в пошукових системах мережі Інтернет можна використовувати лінійні форми описів хімічних об'єктів [211]. Буквенно-цифрові послідовності в лінійній формі відповідають номенклатурі ІЮПАК (це система найменувань

хімічних сполук і опису науки хімії в цілому. Вона розвивається і підтримується в актуальному стані Міжнародним союзом теоретичної і прикладної хімії - ІЮПАК (IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)). Такі послідовності символів називають лінійними нотаціями.

Розглянемо найпоширеніші лінійні нотації, що можна автоматично генерувати за допомогою спеціальних комп'ютерних програм, наприклад, хімічних редакторів.

Код *SMILES* (simplified molecular input line entry system) – спосіб відображення молекулярного графа у лінійній формі (у вигляді рядка буквенно-цифрових символів). Розробник коду Daylight Chemical Information Systems (<http://daylight.com./smiles>). За допомогою коду SMILES відображається в текстовому рядку склад речовини і зв'язки між атомами. В основі кодування лежить метод валентних зв'язків [311].

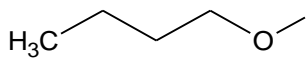
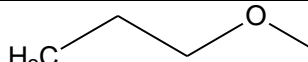
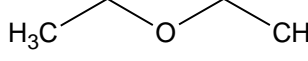
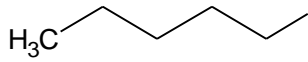

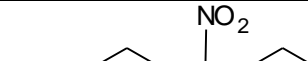
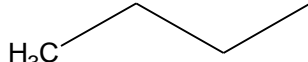
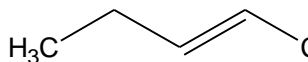
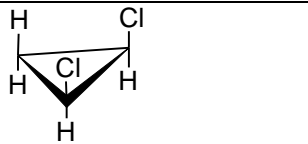
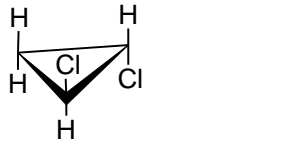
Код *InChI* (IUPAC International Chemical Identifier) – міжнародний текстовий ідентифікатор хімічних об'єктів, комп'ютеризований варіант систематичного каталогу. Код InChI є некомерційним продуктом і його використання дозволено без обмежень [316].

Код *InChIKey* – короткий варіант коду InChI, який автоматично генерується за допомогою відповідного програмного забезпечення на комп'ютері [303].

У таблиці 1.7 подано приклади кодів для деяких ізомерів.

Таблиця 1.7. Приклади кодів для ізомерів

Назва речовини	Структурна формула	Код SMILES	Код InChI	Код InChIKey
Пентан		CCCCC	1/C5H12/c1-3-5-4-2/h3-5H2,1-2H3	OFBQJSOFQDEBGM-UHFFFAOYAN
Ізопентан (2-Метилбутан)		CC(C)C C	1/C5H12/c1-4-5(2)3/h5H,4H2,1-3H3	QWTDNUCVQCZILF-UHFFFAOYAE
Неопентан (2,2-Диметилпропан)		CC(C)(C)C	1/C5H12/c1-5(2,3)4/h1-4H3	CRSOQBOWXPBRES-UHFFFAOYAR

Назва речовини	Структурна формула	Код SMILES	Код InChI	Код InChIKey
Бут-1-ол		CCCCO	1/C4H10O/c 1-2-3-4- 5/h5H,2- 4H2,1H3	LRHPLDYGYMQ RHN- UHFFFAOYAS
Метилпропіловий етер		CCCOC	1/C4H10O/c 1-3-4-5-2/h3- 4H2,1-2H3	VNKYTQGIUYN RMY- UHFFFAOYAK
Діетиловий етер		CCOCC	1/C4H10O/c 1-3-5-4-2/h3- 4H2,1-2H3	RTZKZFJDLAIYF H-UHFFFAOYAB
1-Нітропентан		[O-] [N+](=O)CCCC	1/C5H11NO 2/c1-2-3-4-5- 6(7)8/h2- 5H2,1H3	BVALZCVRLDM XOQ- UHFFFAOYAI
2-Нітропентан		CC(CCC)[N+]([O-])=O	1/C5H11NO 2/c1-3-4- 5(2)6(7)8/h5 H,3-4H2,1- 2H3	JOIWPCUDRRYO QH- UHFFFAOYAV
3-Нітропентан		CCC(CC)[N+]([O-])=O	1/C5H11NO 2/c1-3-5(4- 2)6(7)8/h5H, 3-4H2,1-2H3	RXPKOTQRDGE KFY- UHFFFAOYAW
1-Пентан		CCCC=C	1/C5H10/c1- 3-5-4- 2/h3H,1,4- 5H2,2H3	YWAKXRMUMF PDSH- UHFFFAOYAJ
2-Пентан		C\C=C\CC	1/C5H10/c1- 3-5-4- 2/h3,5H,4H2, 1-2H3/b5-3+	QMMOXUPEWR XHJS- HWKANZROBU
Цис-Дихлороциклопропан		ClC1[C@H2][C@H]1Cl	1/C3H4Cl2/c 4-2-1- 3(2)5/h2- 3H,1H2/t2- ,3+	YYQKBUMQNFG UGI- WSOKHJQSBP
Транс-Дихлороциклопропан		Cl[C@H]1[C@@H 2]C1Cl	1/C3H4Cl2/c 4-2-1- 3(2)5/h2- 3H,1H2/t2- ,3-/m1/s1	YYQKBUMQNFG UGI- PWNYCUMCBJ

Тексти, в яких містяться хімічні формули, неможливо створити, використовуючи текстові редактори і процесори загального призначення. В цьому випадку можна використовувати спеціальні програми – хімічні редактори.

Хімічний редактор - програма для опису і редагування хімічних формул, візуалізації тривимірних моделей молекул.

Основні функції хімічних редакторів:

- опис та редагування структурних формул речовин;
- генерування систематичних назв речовин;
- генерування структурної формули за кодами *SMILES*, *InChI*, *InChIKey* і навпаки;
- обчислення деяких властивостей структури;
- перегляд тривимірної моделі структури;
- визначення за тривимірною моделлю структури деяких геометричних параметрів молекули, наприклад, довжини зв'язку, кута між зв'язками тощо;
- створення та редагування векторних графічних зображень [177].

Як і будь-яке інше програмне забезпечення, хімічні редактори розповсюджуються як на платній основі (комерційні), так і безкоштовно.

Наведемо короткі відомості щодо деяких з них за матеріалами [313].

До комерційних хімічних редакторів відносять: *ChemOffice Ultra*, *ChemWindow*, *ChemDraw Pro*, *ChemPen*, до вільно поширюваних – *ISIS Draw*, *MarvinBeans*, пакет *ACD/Labs*.

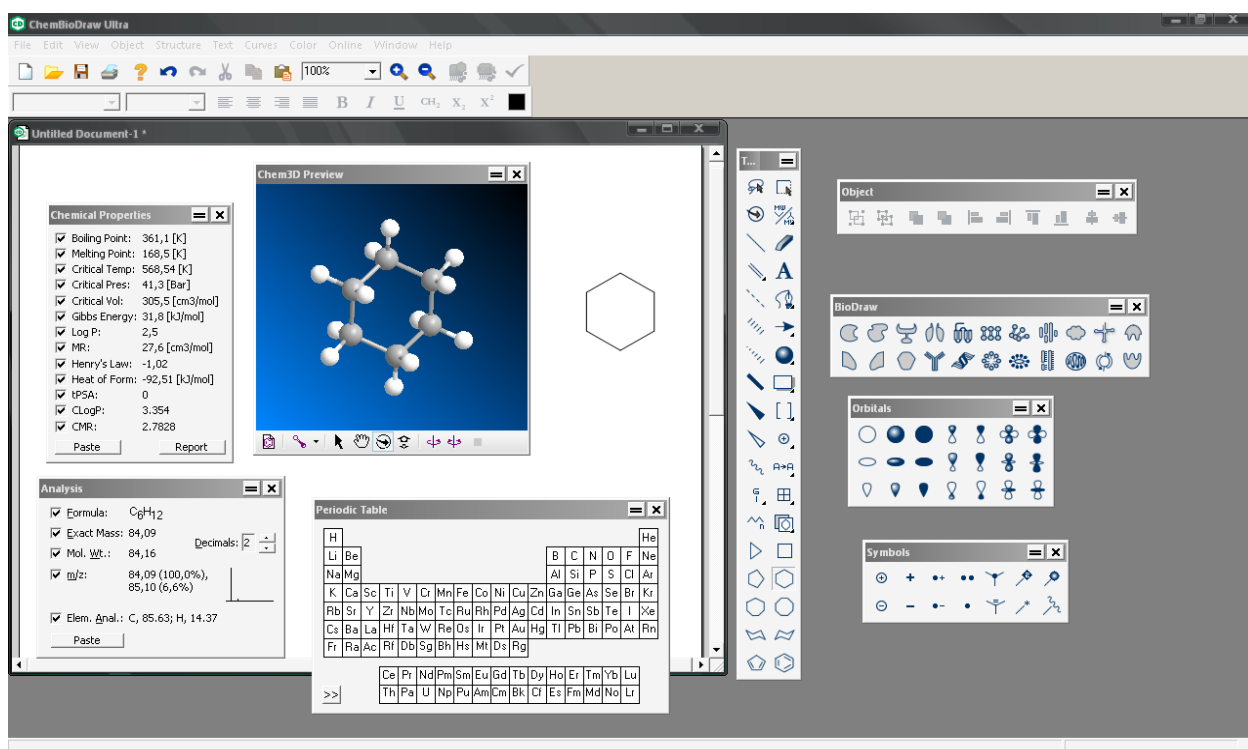


Рис. 1.89. Вікно програми ChemBioDrawUltra

Chem & Bio Office Ultra - пакет програм для роботи з моделями хімічних об'єктів, який складається з таких програм – ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemFinder for Office.

ChemBioDrawUltra (рис. 1.89) – найпопулярніша програма, що створена спеціально для побудови структурних формул органічних і неорганічних речовин, до неї вбудовано таблицю Менделєєва. Її використання дозволяє створювати розраховані спектри ядерного магнітного резонансу і протонного магнітного резонансу для різних речовин, генерувати назви речовин за їх структурними формулами. В програмі розміщено велику базу шаблонів хімічних структур.

ChemBio3DUltra (рис. 1.90) – програма для створення і перегляду тривимірних моделей хімічних структур. До програми вбудований плагін ChemDraw, за допомогою якого можна за структурною формулою, що написана на екрані, побудувати тривимірну модель хімічної структури. Крім того за допомогою програми можна розрахувати фізичні властивості речовини за різними квантово-хімічними методами.

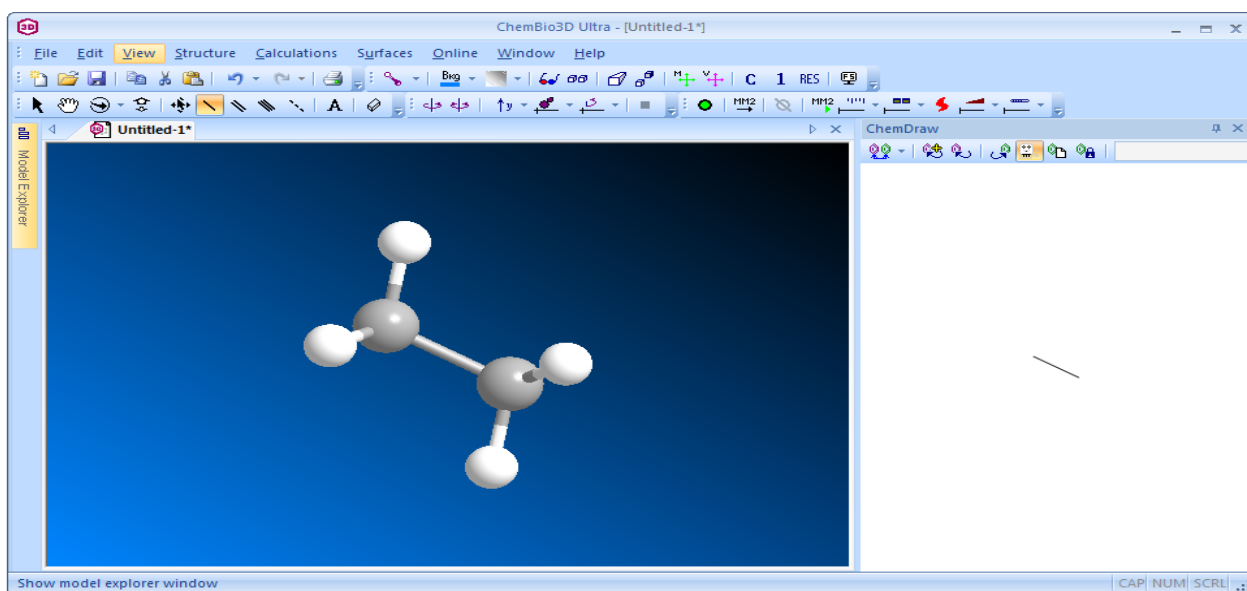


Рис. 1.90. Вікно програми ChemBio3DUltra

ChemFinderUltra (рис. 1.91) – програма, призначена для перегляду і створення бази даних хімічних властивостей речовин.

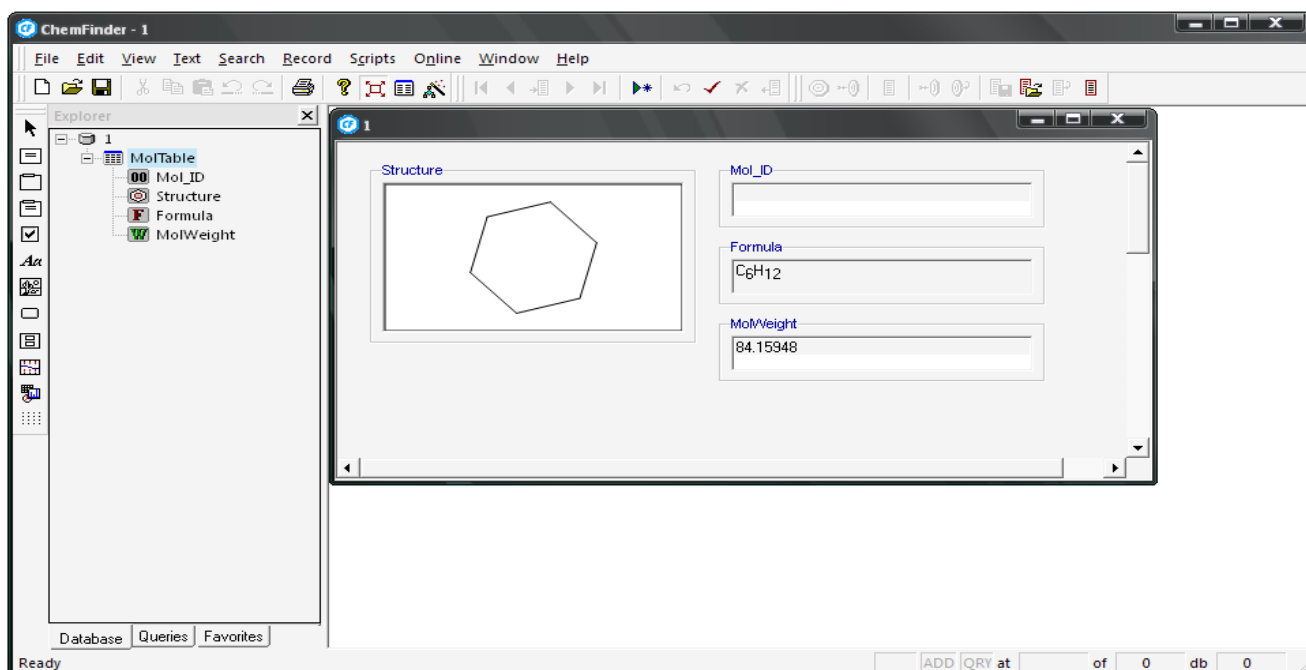


Рис. 1.91. Вікно програми ChemFinderUltra

ChemFinder for Office (рис. 1.92) – зручний інструмент для пошуку хімічних формул в документах Microsoft Office, файлах спеціального формату. Можна працювати з файлами різних форматів.

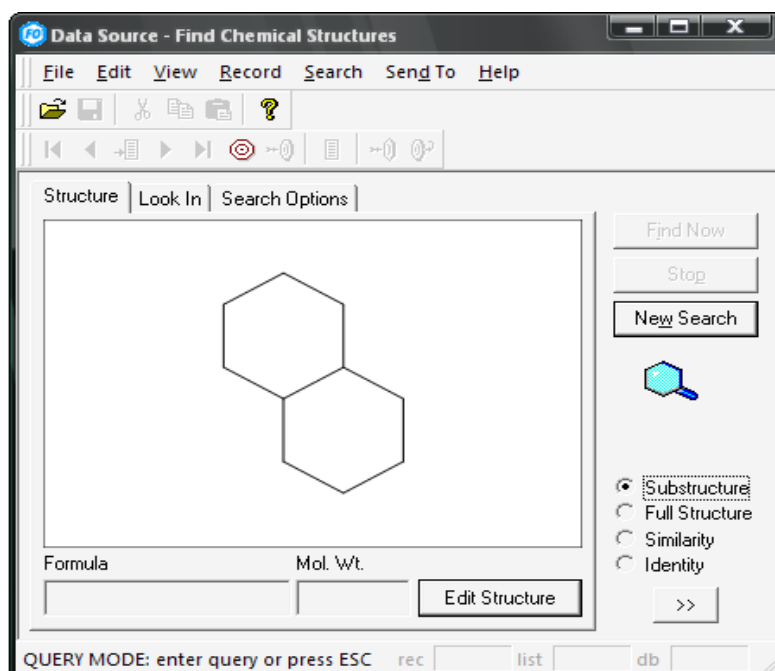


Рис. 1.92. Вікно програми ChemFinder for Office

Авторське право належить *CambridgeSoft Corp.*, веб-адреса сайту <http://www.cambridgesoft.com>. Виробник дозволяє на протязі двох тижнів використовувати безкоштовно останню версію даної програми. Програма функціонує лише під управлінням англomовних операційних систем сімейства Windows.

ChemPen (рис. 1.93) – програма для створення структурних формул речовин. Формули можна копіювати до буфера обміну, а потім вставляти до документів Microsoft Word або PowerPoint.

Авторське право належить *Hilton Evans*, веб-адреса сайту <http://www.chempensoftware.com>.

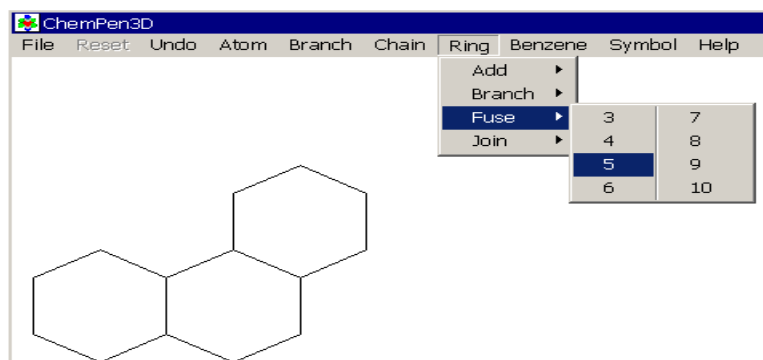


Рис. 1.93. Вікно програми *ChemPen*

ISIS Draw (рис. 1.94) – безкоштовна програма для створення структурних формул.

Авторське право належить *Information Systems, Inc.*, веб-адреса сайту – <http://www.mdli.com>.

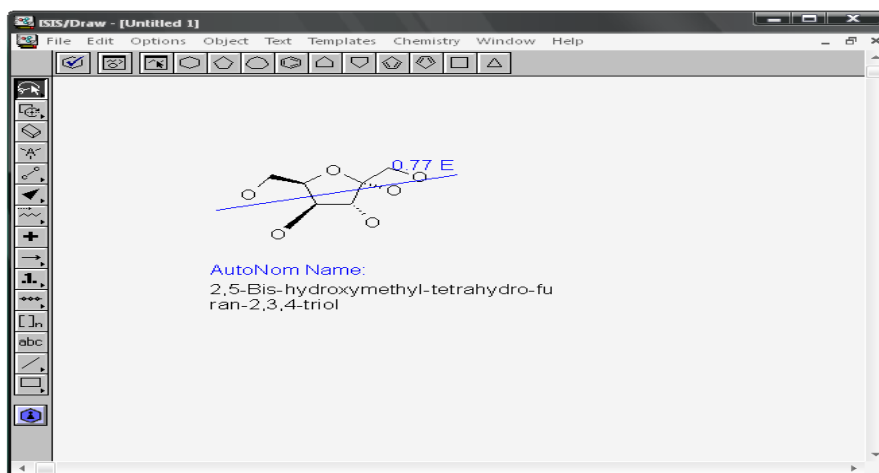


Рис. 1.94. Вікно програми *ISIS Draw*

MarvinBeans – безкоштовний пакет програм для роботи з хімічними формулами. До складу пакету входять:

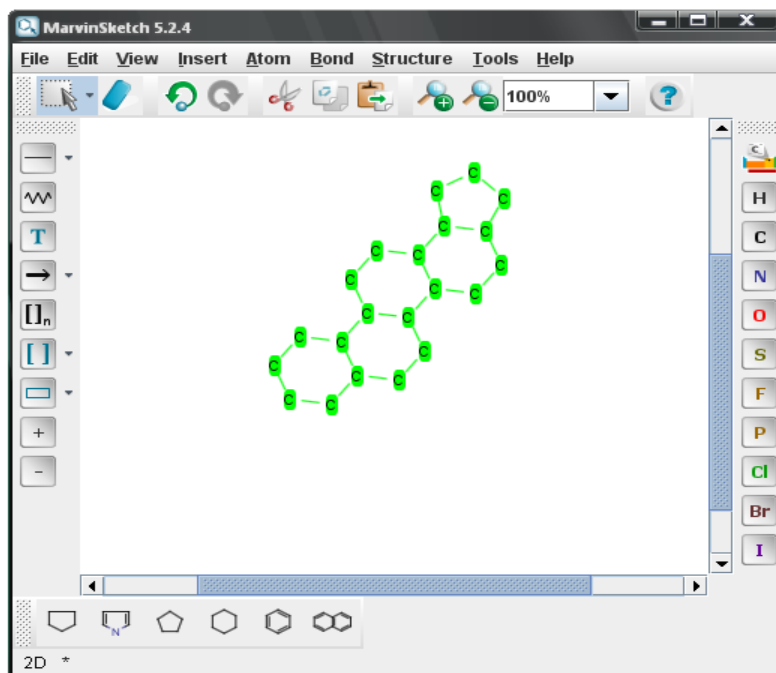


Рис. 1.95. Вікно програми MarvinSketch

MarvinSketch (рис. 1.95) – безкоштовний редактор хімічних формул. За допомогою програми можна конвертувати нарисовані структурні формули у тривимірні моделі молекул.

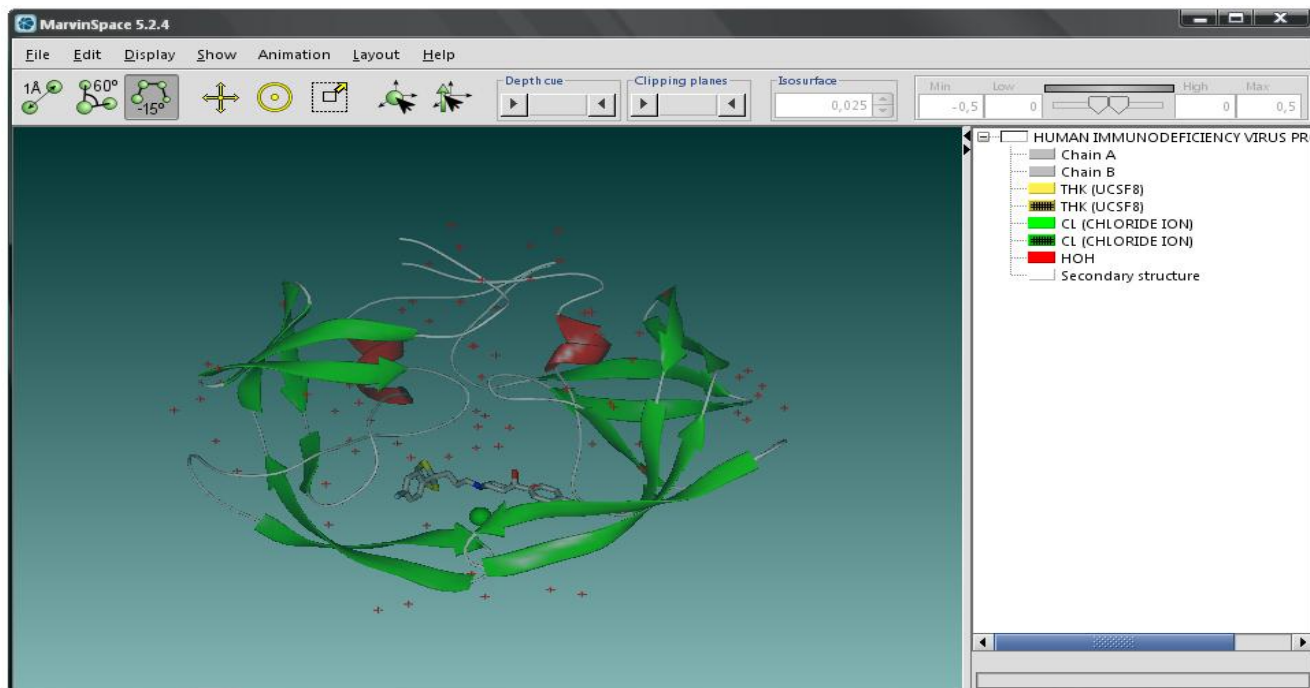


Рис. 1.96. Вікно програми MarvinView

MarvinView (рис. 1.96) – програма для перегляду двох- та тривимірних моделей молекул речовин.

MarvinSpace (рис. 1.97) – програма для 3D-візуалізації моделей молекул.

Авторське право належить *ChemAxon Software, Inc.*, веб-адреса сайту <http://www.chemaxon.com>.

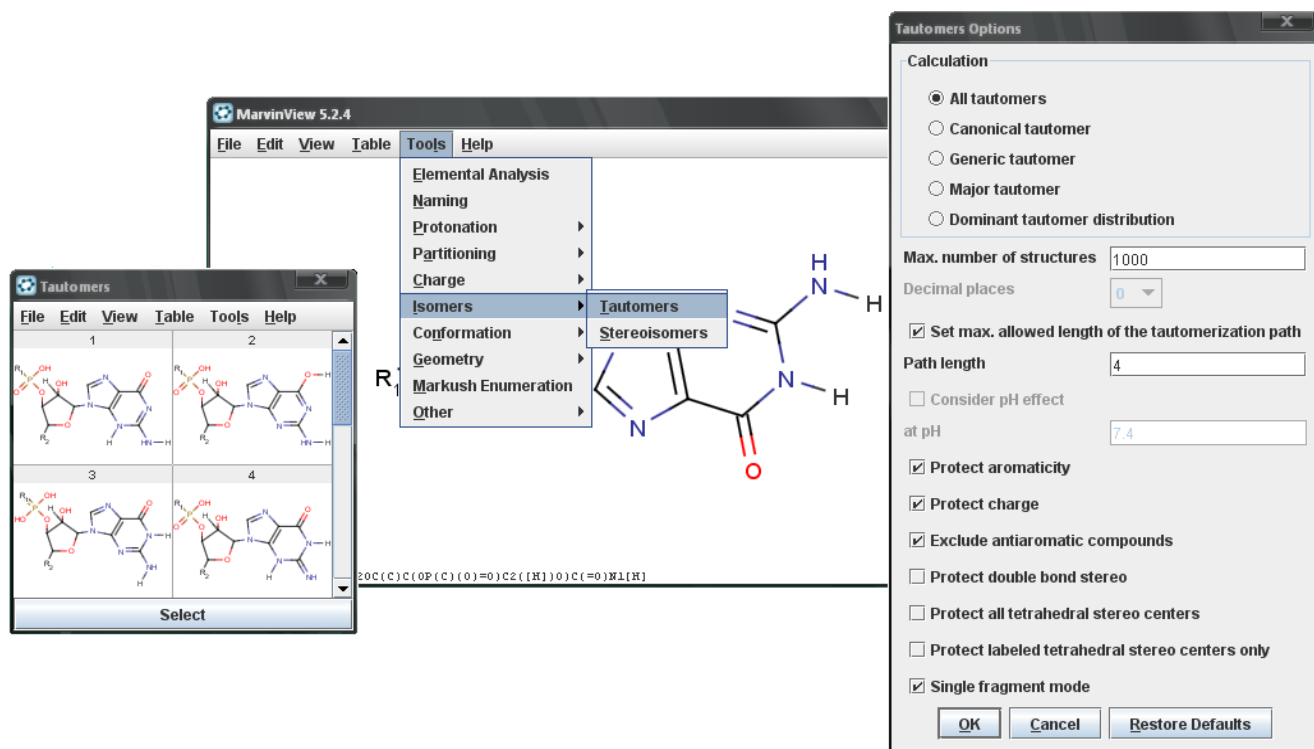


Рис. 1.97. Вікно програми *MarvinSpace*

Одним з найпоширеніших хімічних редакторів є пакет програм *ACD/Labs*.

ACD/Labs – пакет (вільно поширюваний), розроблений Advanced Chemistry Development, для опису структурних формул речовин, схематичних діаграм, здійснення обчислень хімічних властивостей речовин, створення тривимірних моделей молекул.

Пакет *ACD/Labs* складається з автономних, але взаємопов'язаних програм:

ACD/ChemSketch – редактор структурних формул речовин та графічний редактор;

ACD/3D Viewer – програма моделювання та візуалізації тривимірних моделей молекул;

Додаткові модулі – модулі для розширення можливостей використання *ACD/ChemSketch* (деякі з них потрібно купити окремо).

Для встановлення пакету на локальному комп'ютері потрібно завантажити дистрибутив програми з сайту компанії *Advanced Chemistry Development* (ACD) за веб-адресою www.acdlabs.com.

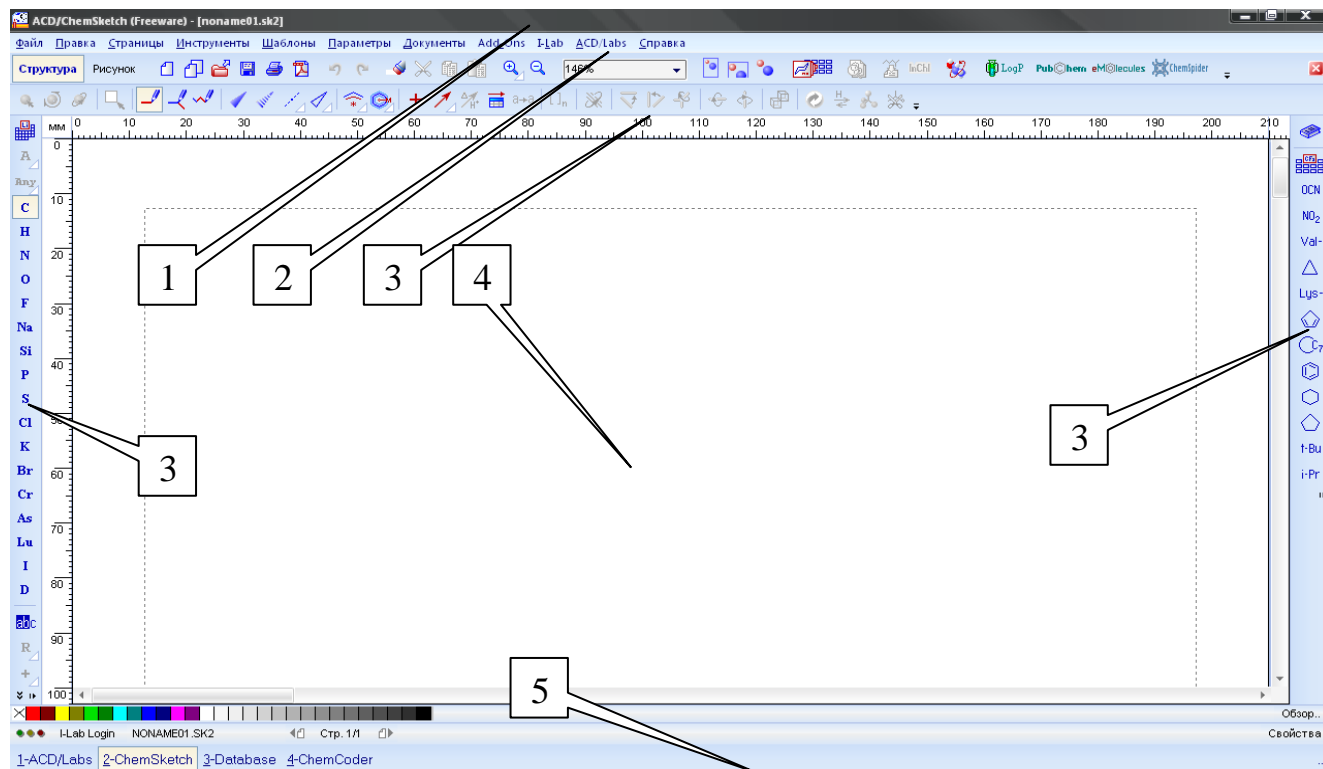


Рис. 1.98. Вікно програми ACD/ChemSketch

Розглянемо ACD/ChemSketch згідно з [297]. Завантажити програму можна за допомогою головного меню операційної системи, наприклад, *Пуск\ACDLABS12.0\ChemSketch*.

Вигляд вікна програми подано на рис. 1.98, призначення елементів вікна подано в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8. призначення елементів вікна програми ACD/ChemSketch

№ з/п	Елемент вікна	Призначення
1	Заголовок вікна	Рядок, в якому відображено ім'я програми, ім'я поточного файлу і кнопки для управління розмірами і місцем розташування вікна
2	Рядок меню	Рядок, в якому відображено імена програмних меню, що складаються із команд (призначення кожної з команд меню розглянуто в кінці розділу і подано у таблицях 3.12 -3.24)
3	Панелі	Панелі, де містяться кнопки, які використовуються для виклику

№ з/п	Елемент вікна	Призначення
	інструментів	команд програмних меню
4	Робоче поле	Поле для роботи із матеріалом користувача
5	Рядок стану	Відображення відомостей про стан документа

В заголовку вікна подано ім'я програми, ім'я відкритого файлу (ім'я файлу за замовчуванням NONAMEXX.SK2, де XX - порядковий номер файлу, що починається від 00), і три маленькі кнопки, за допомогою яких змінюється розмір і розташування вікна. За допомогою системної кнопки викликаються команди для зміни розмірів вікна. Деякі з них викликаються за допомогою кнопок, розташованих на заголовку вікна. Програму *ChemSketch* можна використовувати в двох режимах:

Структура – редактор формул молекул (атоми, що зображуються, і хімічні зв'язки є елементами хімічних структур з відповідними властивостями);

Рисунок – графічний редактор (всі елементи, що зображені, є частинами графічного зображення).

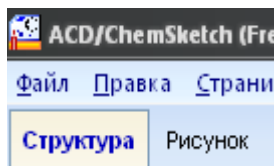


Рис. 1.99. Кнопки для перемикання режимів функціонування програми *ACD/ChemSketch*

Для перемикання між режимами використовують кнопки *Структура* та *Рисунок* або клавішу *Пропуск* (рис. 1.99).

Після завантаження програми *ACD/ChemSketch* автоматично встановлюється режим *Структура* (рис 1.100).

Розглянемо деякі приклади вправ з посібника «Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях» [176], що можна виконувати для формування практичних вмінь щодо використання хімічних редакторів.

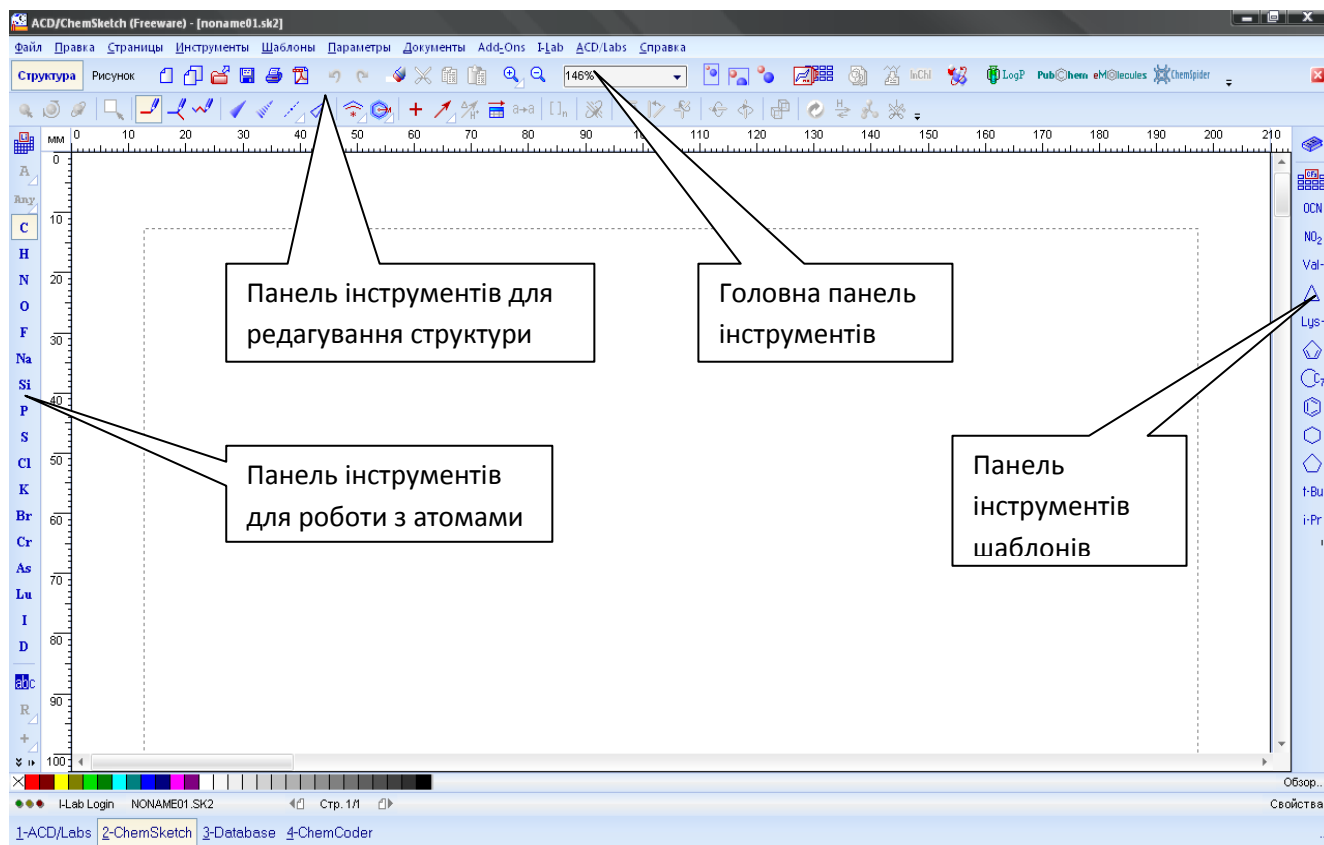


Рис. 1.100. Вікно програми ACD/ChemSketch в режимі Структура

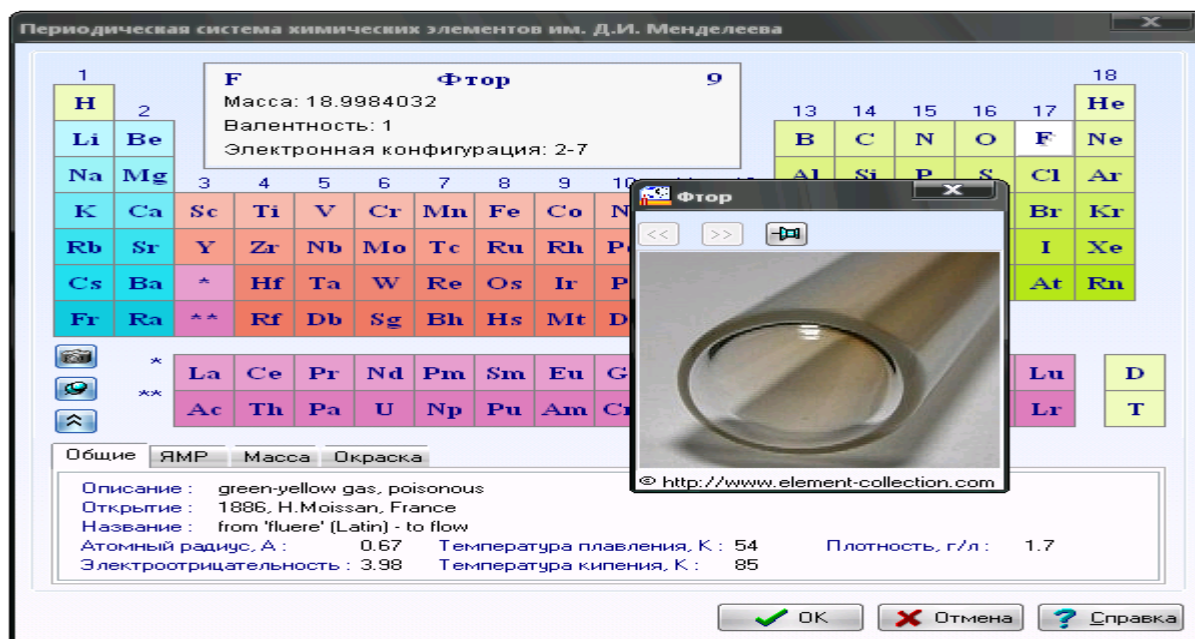


Рис. 1.101. Вікно програми для роботи з таблицею Д.И.Менделеева

Вправи:

1. Визначити, які відомості про хімічні елементи можна отримати використовуючи інструмент *Периодическая система элементов им Д.И.Менделеева*.

Виконання: Відкрити вікно *Периодическая система химических элементов им. Д.И.Менделеева* за допомогою команди *Шаблоны / Периодическая система им. Д.И.Менделеева* (рис. 1.101). Використовуючи кнопку *Показать фотографии элементов* та вкладки *Общие*, *ЯМР* (рис. 1.102), *Масса* (рис. 1.103), *Окраска* (рис. 1.104) визначити, які відомості можна отримати за допомогою даного інструмента.

2. Записати структурну формулу молекули бутанолу та її систематичну назву:

2.1. Записати структурну формулу молекули бутанолу.

Виконання: на рис. 1.105 показано покрокове виконання вправи (інструмент і результат його використання):

ЯМР							
Изотоп	Спин	%	Магн. момент	Магн. отнош.	Q	Частота	Восприимчив.
75	3/2	100	1.858354400	0.596163	31.4	17.122614	$2.54 \cdot 10^{-2}$

Рис. 1.102. Вкладка ЯМР

Масса								
Изотоп	%	Масса	Изотоп	%	Масса	Изотоп	%	Масса
[71]	0	70.927115	[76]	0	75.922393			
[73]	0	72.923825	[77]	0	76.920647			
[74]	0	73.923929						
75	100	74.921597						

Рис. 1.103. Вкладка Масса

Окраска	
Схема окраски <input checked="" type="radio"/> Классический <input type="radio"/> Радиоактивность <input type="radio"/> Агрегатное состояние <input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Металлы/Неметаллы	<input type="radio"/> Радиоактивность <input type="radio"/> Нет
<input type="radio"/> 1s Блок <input type="radio"/> s Блок <input type="radio"/> p Блок	<input type="radio"/> d Блок <input type="radio"/> f Блок

Рис. 1.104. Вкладка Окраска

а) вибрати інструмент *Рисувати нормально* і створити один вуглецевий ланцюг з групи атомів H_3C : вибрати місце розташування групи атомів H_3C і натиснути ліву клавішу мишки;

б) вибрати інструмент *Рисувати нормально* і створити чотири вуглецевих ланцюги з групами атомів H_3C : від попередньої групи атомів H_3C «протягнути» зв'язок до місця розташування наступної групи, тримаючи натиснутою ліву клавішу мишки, остання група з'являється автоматично;

в) вибрати інструмент *Упорядочити структуру* для стандартизації форми запису структурної формули: після вибору інструмента *Упорядочити структуру* записи всіх структур, що є на робочому полі, буде стандартизовано;

г) вибрати інструмент *Кислород* і замінити праву групу H_3C на функціональну групу OH : підвести курсор мишки до позначення групи H_3C і натиснути ліву клавішу мишки.

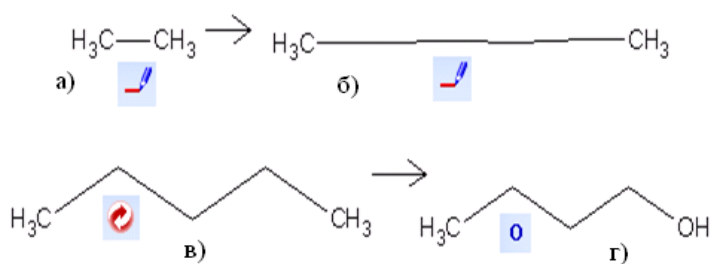


Рис. 1.105. Покрокове виконання вправи 2

2.2. Згенерувати назву за номенклатурою *ІЮПАК* структури (рис. 1.106).

Виконання: досить вибрати інструмент *Генерувати названіє для структури*.

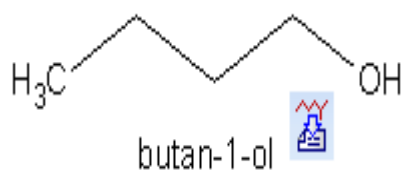
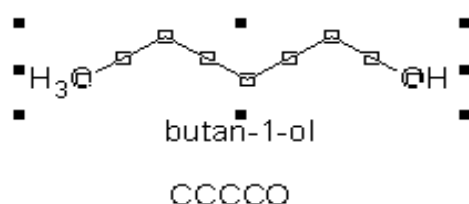


Рис. 1.106. Покрокове виконання вправи 2.2

2.3. Використовуючи відповідні команди із меню *Інструменти*, згенерувати коди *SMILES* і *InChi*, відомості про структуру, структури з кодів *SMILES* і *InChi* та порівняти отримані результати з початковими структурами.

Виконання: спочатку потрібно відмітити структурну формулу бутанолу за допомогою інструмента *Лассо ВКЛ / ВЫКЛ*, а потім поступово вибираючи команди *Інструменти / Генерировать / Строку СМАЙЛОВ*, *Інструменти / Генерировать / InChI для структуры*, *Інструменти / Рассчитать / Все свойства*, згенерувати відповідні відомості про бутанол (рис. 1.107).



InChI=1/C4H10O/c1-2-3-4-5/
h5H,2-4H2,1H3

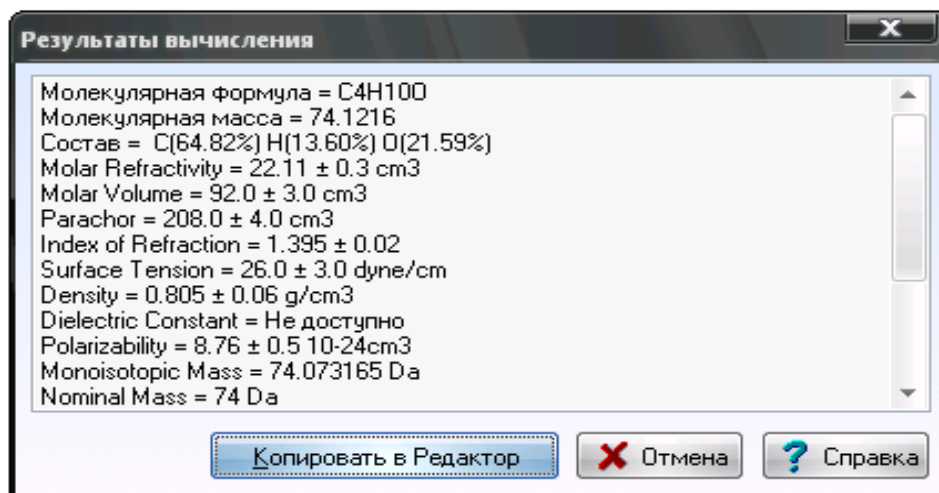


Рис. 1.107. Результати виконання вправи 2.3

3. Створити структурну формулу бензойної кислоти та її систематичну назву:

3.1. Створити структурну формулу бензойної кислоти .

Виконання: на рис. 1.108 показано покрокове виконання вправи (інструмент і результат використання інструменту):

а) вибрати інструмент *Benzene* і створити бензольне кільце: вибрати місце розташування і натиснути ліву клавішу мишки;

б) вибрати інструмент *Carboxyl* і додати групу COOH до бензольного кільця: вибрати місце розташування і натиснути ліву клавішу мишки;

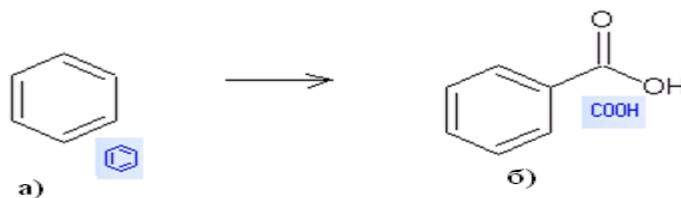


Рис. 1.108. покрокове виконання вправи 3.1

3.2. Згенерувати систематичну назву (рис. 1.109).

Виконання: досить вибрати інструмент *Генерировать название для структуры*.

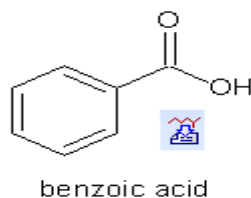
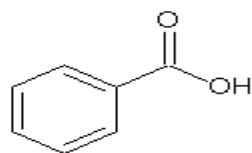


Рис. 1.109. Результати виконання вправи 3.2

3.3. Використовуючи відповідні команди із меню *Инструменты* згенерувати коди *SMILES* ((simplified molecular input line entry system) – спосіб відображення молекулярного графа у лінійній формі (у вигляді рядка буквенно-цифрових символів)), і *InChi* ((IUPAC International Chemical Identifier) – міжнародний текстовий ідентифікатор хімічних об'єктів, комп'ютеризований варіант систематичного каталогу), відомості про структуру, структури з кодів *SMILES* і *InChi* та порівняти отримані результати з початковими структурами.



benzoic acid

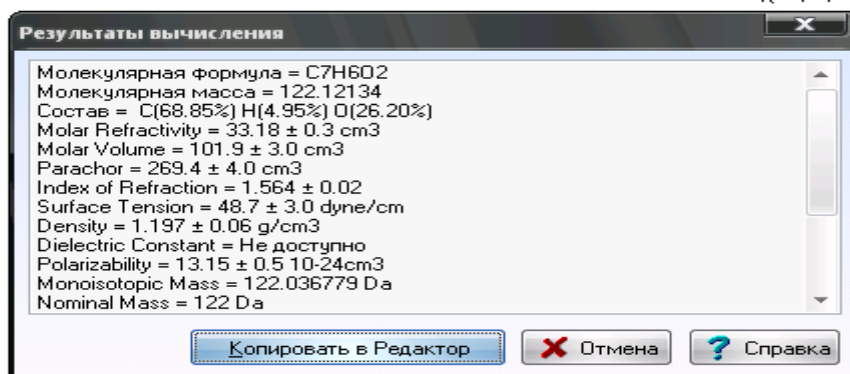
O=C(O)c1ccccc1
InChI=1/C7H6O2/c8-7(9)6-4-2-1-3-5-6/h1-5H,(H,8,9)


Рис. 1.110. Результаты виконання вправи 3.3

Виконання: спочатку потрібно відмітити структурну формулу за допомогою інструмента *Лассо ВКЛ / ВЫКЛ*, а потім поступово вибираючи команди *Инструменты / Генерировать / Строку СМАЙЛОВ*, *Инструменты / Генерировать / InChI* для структури, *Инструменты / Рассчитать / Все свойства*, згенерувати відповідні відомості (рис. 1.110).

4. Створити ланцюг полімерів:

Виконання:

а) створити ланцюг $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: вибрати інструмент *Рисовать цепи* і за натисненої лівої клавіші мишки створити зображення шести ланцюгів структури ,

б) вибрати інструмент *Полимеры*;

в) встановити такі значення параметрів вікна: *Указатель* – n, *Соединение* – head-to-tail, *Стиль* – [];

г) вибрати, за допомогою мишки, початковий і кінцевий зв'язок ланцюга полімера (рис. 1.111).

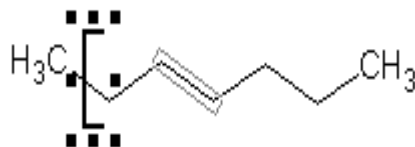


Рис. 1.111. Фрагмент виконання вправи 4

В режимі *Рисунок* (рис. 1.112) користувач працює з інструментами для роботи з векторними зображеннями, які розглядаються як сукупність кривих.

Розглянемо приклади вправ, що виконуються в режимі *Рисунок*.

Вправи:

1. Схематично зобразити графік залежності параметрів проходження хімічної реакції: на рис. 1.113 показано покрокове виконання завдання, відповідні інструменти і результати їх застосування.

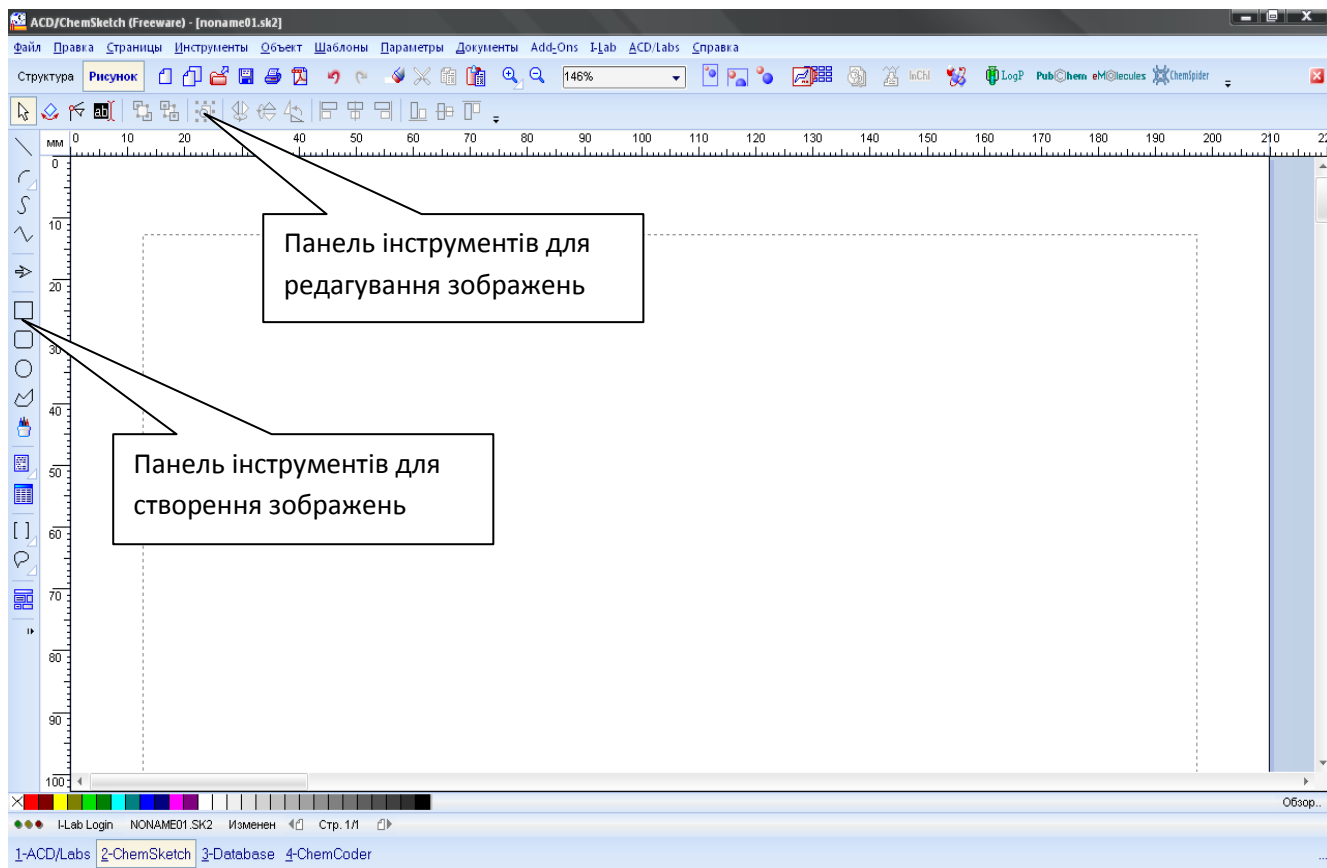


Рис. 1.112. Вікно програми ACD/ChemSketch в режимі *Рисунок*

Виконання:

а) вибрати інструмент *Полілиня* і створити криву: натиснути ліву клавішу мишки і встановити перший вузол кривої; не відпускаючи ліву клавішу мишки, створити форму сегмента кривої та відпустити ліву клавішу мишки; вибрати положення наступного вузла і натиснути ліву клавішу мишки та, не відпускаючи її, створити форму наступного сегмента; аналогічно створюються всі сегменти кривої; для завершення створення кривої потрібно здійснити подвійне натиснення лівої клавіші мишки;

б) вибрати інструмент *Изменить узлы* і один за одним вибрати вузли кривої, та за допомогою ручок управління скоригувати форму кривої: потрібно вибрати вузол і, змінюючи положення ручки управління за натисненої лівої клавіші мишки, скоригувати форму відповідного сегмента;

в) вибрати інструмент *Стрелка* і створити зображення осей координат: вибрати положення початку прямої і натиснути ліву клавішу мишки, не відпускаючи клавішу мишки, вибрати положення кінця прямої та відпустити клавішу мишки; вибрати інструмент *Артистический текст* і створити підписи осей координат: вибрати інструмент і місце положення тексту, натиснувши ліву клавішу мишки, у створеному полі набрати текст за допомогою клавіатури.

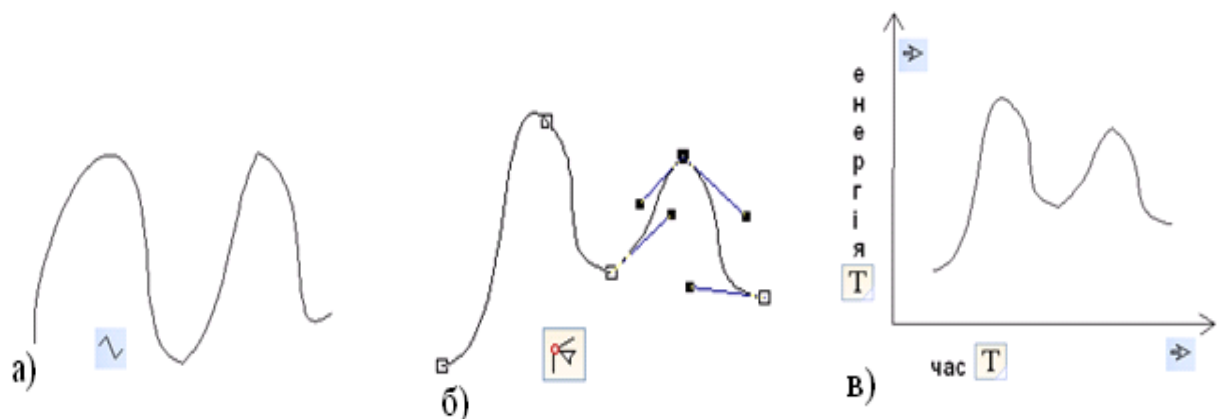


Рис. 1.113. Виконання вправи 5

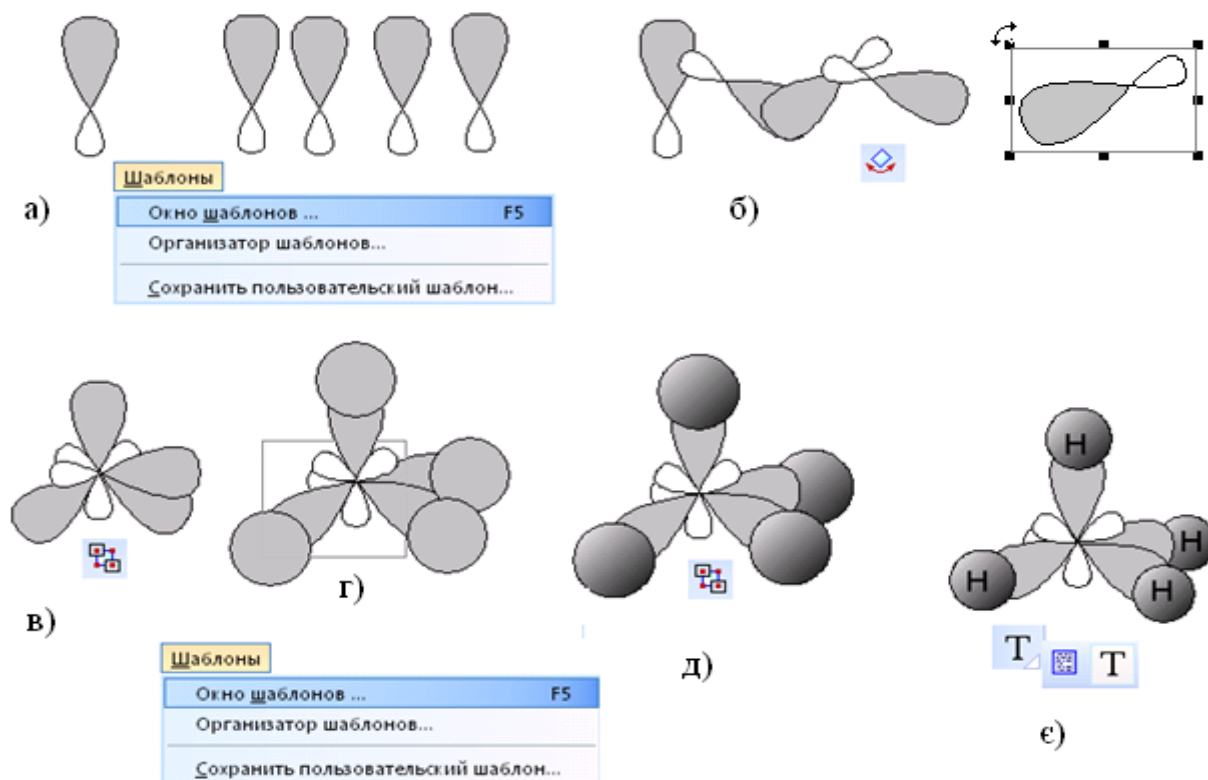


Рис. 1.114. Виконання вправи 6

2. Створити зображення орбіталей молекули: на рис. 1.114 показано покрокове виконання завдання, відповідні інструменти і результати їх застосування.

Виконання:

а) вибрати бібліотеку шаблонів, що викликається за допомогою команди *Шаблоны / Окно шаблонов...* / *Orbitals*, вставити 4 зображення орбіталей у вигляді несиметричних вісімок;

б) вибрати інструмент *Выделить/Переместить/Повернуть* і повернути вставлені зображення орбіталей на потрібний кут: відмітити потрібне зображення і підвести курсор мишки до точки зміни кута положення зображення. Вигляд курсора зміниться на дугу з двосторонньою стрілкою. Натиснути ліву клавішу мишки і змінити положення зображення. Далі потрібно «перемістити» зображення sp^3 -орбіталей атомів карбону, встановивши точку їх перетину в ядрі карбону;

в) розташувати зображення орбіталей електронів атому карбону на другому плані: відмітити створені зображення орбіталей за допомогою інструменту *Выделить/Переместить/Изменить размер* і вибрати інструмент *На задний план*;

г) вибрати бібліотеку шаблонів, що викликається за допомогою команди *Шаблоны / Окно шаблонов... / Orbitals*, вставити 4 зображення атомів гідрогену у вигляді куль;

д) за допомогою інструментів *На передний план* та *На задний план* визначити порядок розташування зображень орбіталей в молекулі метану аналогічно до пункту в) даної вправи; за допомогою інструменту *Инструменты / Стиль заливки* визначити стиль заливання *Тень* для зображень атомів гідрогену в молекулі метану;

є) вибрати інструмент *Артистический текст* і вставити підписи для зображень атомів гідрогену.

Розглянемо програму *3D Viewer* згідно з [297]. До складу пакету *ACD/Labs* входить програма *3D Viewer*, за допомогою якої можна здійснювати:

- обертання *3D*-моделей молекул в різних площинах, зміну розмірів атомів, зміну стилів відображення молекули;
- відображення *3D*-моделі молекули у вигляді дротів, стержнів, стержнів і куль, куль;
- додавати відображення в *3D*-моделі молекули меж дії сил Ван-дер-Ваальса у вигляді малих точок;
- вимірювання та зміну довжин зв'язків, кутів між площинами зв'язків і торсіонних кутів;
- оптимізацію подання *3D*-моделі молекули з використанням силового поля типу *3-D CHARMM*;
- перемикання між *2D*-і *3D* поданням моделей молекул;
- перегляд *3D*-моделі молекули в перспективі;
- створення анімованих файлів з зображенням *3D*-моделі молекули у форматі *.GIF* (формат для зберігання графічних та анімованих зображень; анімовані зображення зберігаються у вигляді кількох статичних графічних зображень та

відомостей про час, протягом якого кожний кадр повинен бути відображений на екрані);

- експорт 3D-моделі молекули в інші програми.

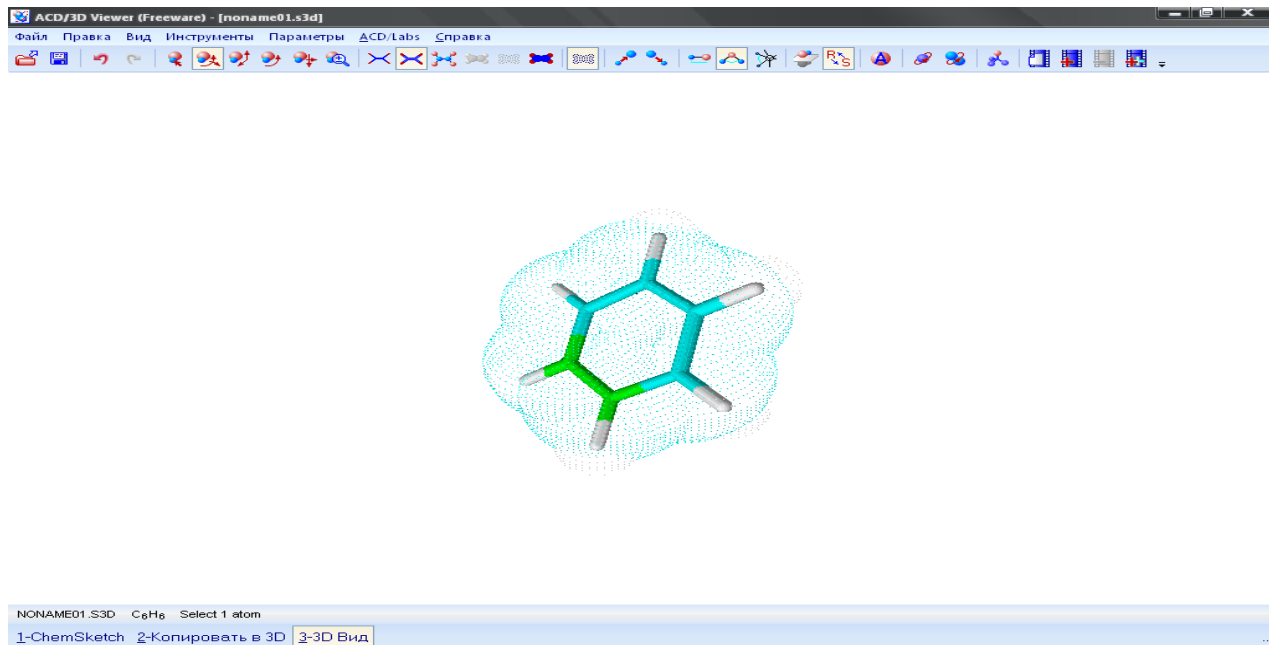


Рис. 1.115. Вікно програми 3D Viewer

На рис. 1.115 подано вікно програми 3D Viewer.

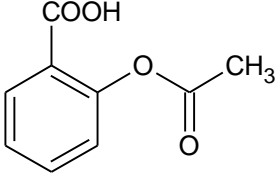
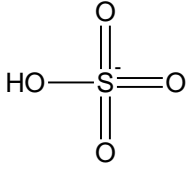
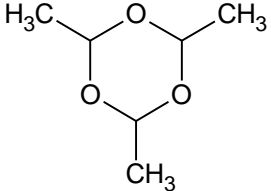
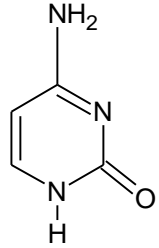
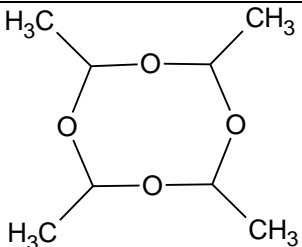
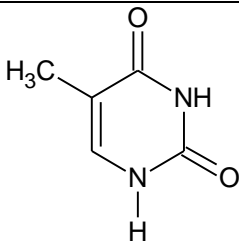
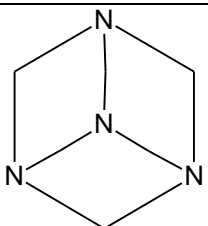
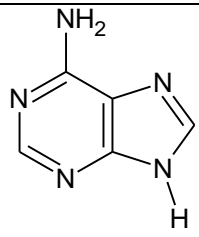
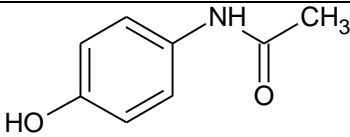
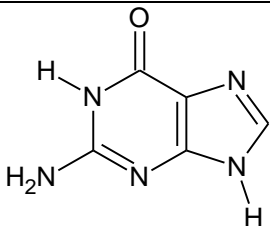
Для створення тривимірної моделі молекули потрібно в *ACD/ChemSketch* в режимі *Структура* записати структурну формулу речовини та перейти до *3D Viewer* для перегляду моделі молекули.

Приклади практичних завдань для самостійного виконання:

1. Створити структурні формули за їх назвами і виконати з ними такі дії:
 - 1.1. Оптимізувати їх запис за допомогою відповідного інструменту.
 - 1.2. Згенерувати їх систематичну назву. Чи збігається отримана назва із заданою?
 - 1.3. Згенерувати код *InChi*.
 - 1.4. Згенерувати код *SMILES*.
 - 1.5. Розрахувати хімічні властивості для даної речовини.

Варіанти завдань подано в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9. Варіанти практичних завдань для самостійного виконання

Варіант	Назва структури та її формула	Варіант	Назва структури та її формула
1	 <p>Аспірин</p>	6	 <p>Сірчана кислота</p>
2	 <p>Паральдегід</p>	7	 <p>Цитозин</p>
3	 <p>Метальдегід</p>	8	 <p>Тимін</p>
4	 <p>Уротропін</p>	9	 <p>Аденін</p>
5	 <p>Парацетамол</p>	10	 <p>Гуанін</p>

2. Створити ілюстрацію σ -зв'язку та π -зв'язку в молекулі азоту (рис. 1.116).

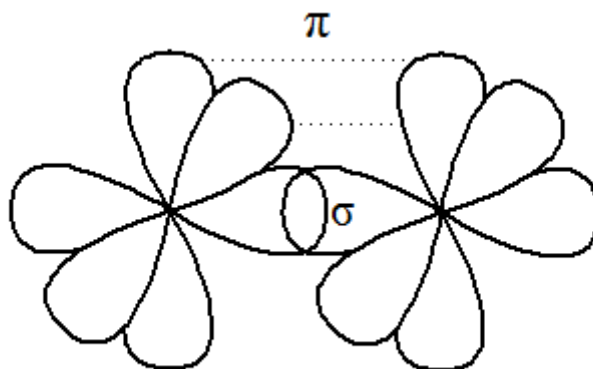


Рис. 1.116. σ -зв'язок та π -зв'язок

3. Створити тривимірні моделі молекул етилена, цис-Бут-2-ена. (рис. 1.117).

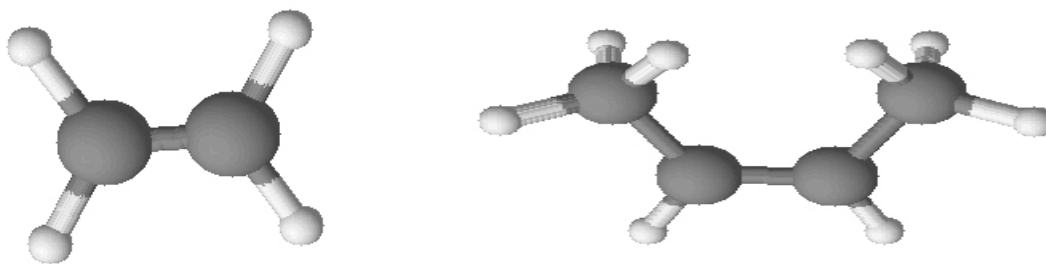


Рис. 1.117. Тривимірні моделі молекул етилена, цис-Бут-2-ена

Після опанування функцій хімічних редакторів учні будуть вміти не тільки створювати структурні формули та тривимірні моделі молекул, а також генерувати коди *SMILES*, *InChI*, *InChIKey* (короткий варіант коду *InChI*), які можна використовувати як запити в пошукових системах для знаходження відомостей про речовини за структурними формулами.

В багатьох базах даних, де містяться відомості про хімічні структури, передбачено можливість вести пошук, використовуючи в запиті двохвимірну структурну формулу. Для зображення такої структури використовують *аплет* – програми, що завантажуються разом із веб-сторінкою.

В таких базах даних часто використовують три варіанти задання пошуку [210]:

1. *Пошук за структурою* (Structure (Exact) Search). За допомогою пошукової програми можна знайти структури, які повністю збігаються із структурою в запиті.

2. *Пошук за підструктурою* (Substructure Search). За допомогою пошукової програми можна знайти структури, в остовах яких є фрагмент, що повністю збігається із остовом в запиті.

3. *Пошук за подібністю* (Similarity Search). За допомогою пошукової програми можна знайти структури, в яких є такі самі структурні фрагменти, як і в запиті. На пошуковому бланку, як правило, можна задати мінімально допустимий ступінь відповідності в процентах.

Далі учням можна запропонувати виконання вправ для формування вмінь правильного задання запитів для пошуку потрібних відомостей в інформаційних ресурсах мережі Інтернет. Завдання дібрані таким чином, що спочатку учні повинні скористатися пошуковими системи загального спрямування і за різних варіантів задання запитів проаналізувати отримані результати, зробити висновки щодо формулювання запиту в пошукових системах. Потім учні виконують вправи щодо формування практичних вмінь здійснювати пошук за структурою в базах даних про хімічні речовини і роблять висновки щодо добору видів пошуку.

Вправи для самостійного виконання:

1. Знайти відповіді на запропоновані питання за допомогою різних пошукових систем загального та хімічного спрямування та за отриманими результатами заповнити таблицю, у стовпчиках якої подані відомості за схемою таблиці 1.10. Зробити висновки щодо задання пошукового терміну та вибору інструментарію для здійснення пошуку потрібних відомостей. Приклад виконання впрви подано в таблиці 1.11.

Таблиця 1.10. Структура таблиці для виконання вправи 1

<i>Номер питання</i>	<i>Формулювання запиту</i>	<i>Пошукова система</i>	<i>URL-адреса сайта, на якому знайдено відповідь</i>	<i>Відповідь на питання</i>
----------------------	----------------------------	-------------------------	--	-----------------------------

Запити українською мовою.

1. Що таке сульфатна кислота?
2. Як виробляють сульфатну кислоту?
3. Які хімічні властивості сірчаної кислоти?
4. Як можна використовувати сульфатну кислоту в промисловості?
5. Де можна придбати сульфати?

Таблиця 1.11. Приклад виконання вправи 1

Номер питання	Формулювання запиту	Пошукова система	URL-адреса сайта, на якому знайдено відповідь	Відповідь на питання
1	сульфатна кислота	Google	http://uk.wikipedia.org/wiki	Сульфатна кислота (IUPAC — дигідрогенсульфат, застаріла назва — купоросне масло) — сполука сірки H ₂ SO ₄
2	виробництво сульфатної кислоти	Рамблер	http://repetitor.h11.ru/docs/chem/h2so4.htm	Серную кислоту в промышленности производят двумя способами: контактным и нитрозным.
3	хімічні властивості сульфатної кислоти (слово <i>сірчана</i> замінено на сучасну назву <i>сульфатна</i> , пошук з словом <i>сірчана</i> не дав результатів)	META	http://uk.wikipedia.org/wiki/	Дисоціація у водному розчині йде в кілька етапів; сульфатна кислота руйнує також багато органічних речовин
4	промислове використання сірчаної кислоти (запит було задано німецькою мовою <i>industrielle Verwendung von Schwefelsäure</i> , за запитом українською мовою не було знайдено матеріалів)	Chem.De	www.qvf.de/de/ProcessSystems_3/Mineralsaeuren/SchwefelsaureKonzentrierung.shtml	Schwefelsäure ist ein wichtiges Produkt der chemischen Industrie und findet in den verschiedensten Prozessen Verwendung. Während dabei in der Düngemittelindustrie die Schwefelsäure ein Ausgangsstoff für das Endprodukt ist, wird sie bei

<i>Номер питання</i>	<i>Формулювання запиту</i>	<i>Пошукова система</i>	<i>URL-адреса сайта, на якому знайдено відповідь</i>	<i>Відповідь на питання</i>
				vielen organischen Verfahren als Hilfsmittel für die Durchführung der Synthese eingesetzt oder zum Trocknen von Gasen wie Chlor, Brom oder Chlormethan. Auch zur Entwässerung von Salz-, Salpeter- oder Essigsäure wird konzentrierte Schwefelsäure verwendet.
5	сульфати (запит уточнено конкретною назвою сульфату, наприклад, <i>сульфат барія</i> (рос. мовою))	<i>Хімічний навігатор</i> , вибрано розділ <i>Промислова хімія</i> , а потім <u><i>ChemIndustry.ru</i></u> (Пошук виробників і продукції на території колишнього СРСР)	<u>chemindustry.ru/rus/chemicals/Barium_Sulfate_accumulators.php</u>	Виробник ОАО Химический завод имени Л.Я. Карпова

2. Ввести запропоновані запити в різних пошукових системах загального та хімічного спрямування. Результати пошуку занести до таблиці із заголовками Номер запиту, Кількість знайдених документів (пошукова система загального спрямування, пошукова система хімічного спрямування, пошуковий каталог загального спрямування). Проаналізувати отриману таблицю. Зробити висновки.

2.1. Знайти документи, в яких містяться слова *сірчана кислота*.

2.2. Знайти документи, в яких містяться слова *сірчана кислота*. Текстовий фрагмент, у якому зустрічаються ключові слова, не повинен містити більше 10 слів.

- 2.3. Знайти документи, в яких містяться слова *сірчана кислота*. Текстовий фрагмент, у якому зустрічаються ключові слова, не повинен містити більше 5 слів.
- 2.4. Знайти документи, в яких містяться слова *серная кислота*.
- 2.5. Знайти документи, в яких містяться слова *sulfuric acid*.
- 2.6. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом H_2SO_4 .
- 2.7. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом h_2so_4 .
- 2.8. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом “ H_2SO_4 ”.
- 2.9. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом “ h_2so_4 ”.
- 2.10. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом $O=S(=O)O$.
- 2.11. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом “ $O=S(=O)O$ ”.
- 2.12. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом $1/H_2O_4S/c1-5(2,3)4/h(H_2,1,2,3,4)$.
- 2.13. Визначити кількість документів, які буде знайдено за запитом “ $1/H_2O_4S/c1-5(2,3)4/h(H_2,1,2,3,4)$ ”.
- 2.14. Знайти документи, в яких є слова *сірчана кислота* та *сірчана мазь*.
- 2.15. Знайти документи, в яких є слова *сірчана кислота* або *сірчана мазь*.
- 2.16. Знайти документи, в яких є слова *сірчана кислота*, але немає слів *сірчана мазь*.

Таблиця 1.11. Приклад виконання вправи 2

Номер запиту	Кількість знайдених документів		
	Пошукова система загального спрямування Рамблер	Пошукова система хімічного спрямування сервер хімічного факультету Ліверпульського університету	Каталог загального спрямування <META>
1	23 000	0	16 800
2	20 000	0	15 300
3	20 000	0	15 000
4	2 000 000	0	47 800

<i>Номер запиту</i>	<i>Кількість знайдених документів</i>		
	<i>Пошукова система загального спрямування Рамблер</i>	<i>Пошукова система хімічного спрямування сервер хімічного факультету Ліверпульського університету</i>	<i>Каталог загального спрямування <МЕТА></i>
5	3 000 000	864	7 000
6	745 000	4	3 600
7	745 000	4	3 600
8	735 000	4	3 600
9	710 000	4	3 600
10	23 000 000	0	0
11	47 000	0	0
12	14	0	114 (документи, зміст яких не стосується хімії)
13	19	0	0
14	213	0	764
15	24 000	0	19 900
16	10	0	15 900

Далі учні після виконання вправ і аналізу отриманих результатів можуть зробити такі висновки:

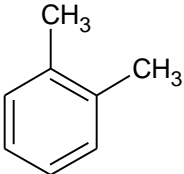
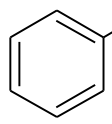
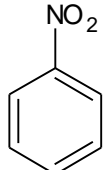
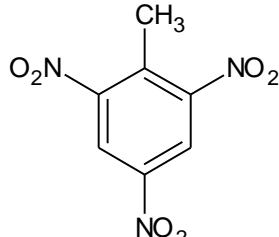
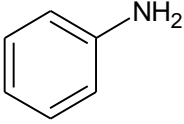
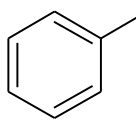
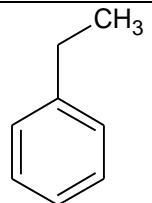
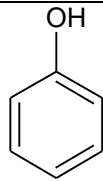
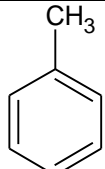
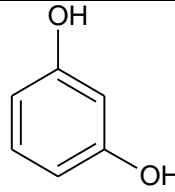
- Під час задання пошукового терміну в пошуковій системі або в каталозі вузького хімічного спрямування доцільно застосовувати запит, заданий мовою країни, в якій розроблено систему.
- Під час відшукування відповідей на запитання загального хімічного спрямування, доцільно застосовувати пошукові системи і каталоги загального спрямування; для пошуку відомостей, що стосуються вузької хімічної спеціалізації, доцільно застосовувати пошукові системи і каталоги хімічного спрямування.
- Якщо до пошукових систем або каталогів хімічного спрямування вбудовано спеціальний інструментарій для пошуку специфічних відомостей, то більш ефективним буде його застосування в порівнянні із використанням пошукових систем або каталогів загального спрямування.

3. Використовуючи бази даних NIST Chemistry, eMolecules або інші, здійснити структурний пошук за варіантами, що подані у таблиці 1.13. За результатами структурного пошуку заповнити таблицю із заголовками таблиці 1.12 і з'ясувати, в яких випадках доцільно використовувати який вид пошуку:

Таблиця 1.12. Структура таблиці для введення відповідей

Структура	Кількість речовин, що знайдено за структурою (Structure Search) (Exact)	Кількість речовин, що знайдено за підструктурою (Substructure Search)	Кількість речовин, що знайдено за подібністю (Similarity Search)
-----------	--	--	---

Таблиця 1.13. Варіанти завдань до вправи 3

Варіант	Структура	Варіант	Структура
1	 орто-Ксилен	6	 Бензенсульфокислота
2	 Нітробензен	7	 2,4,6-Тринітротолуен
3	 Анілін	8	 Бензиловий спирт
4	 Етилбензен	9	 Фенол
5	 Толуен	10	 Резорцин

Класифікація комп'ютерних моделей за об'єктом моделювання в хімії [137] подано на рис. 1.108.

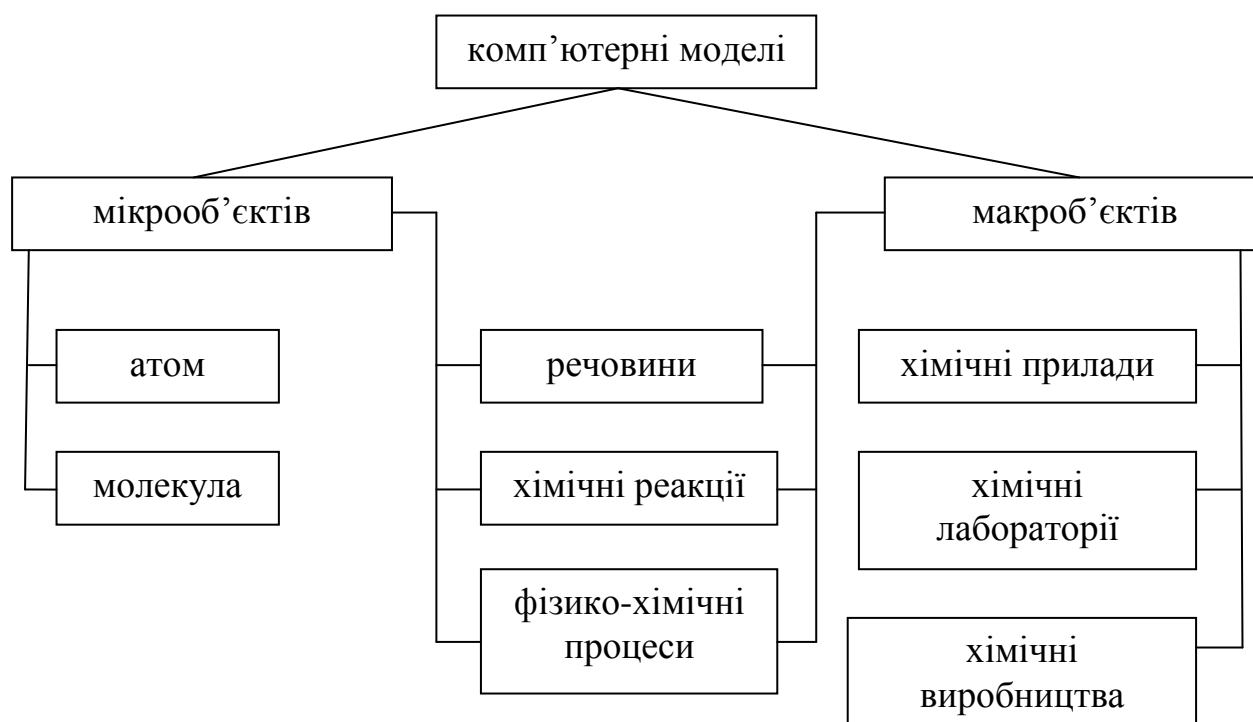


Рис. 1.118. Класифікація комп'ютерних моделей в хімії

За рівнем об'єктів моделювання в хімії комп'ютерні моделі поділяють на дві групи: моделі макрооб'єктів, в яких відображено зовнішні властивості об'єктів та їх зміни, та моделі мікрооб'єктів, в яких відображено будова об'єктів та зміни, що в них відбуваються, на рівні їх атомно-молекулярного подання. Моделі хімічних речовин, хімічні реакції та фізико-хімічні процеси можуть розглядатися як на рівні мікрооб'єктів, так і на рівні макрооб'єктів.

Об'єктами моделювання на рівні мікрооб'єктів є атоми, йони, молекули, кристалічні ґратки, структурні елементи атомів. На рівні мікрооб'єктів моделюються особливості будови речовин, взаємодії частинок, з яких складається речовина. Для моделювання хімічних реакцій на рівні мікроб'єктів відображаються механізми проходження хімічних процесів. В моделях фізико-хімічних процесів розглядаються процеси, що відбуваються на електронному або атомно-молекулярному рівні.

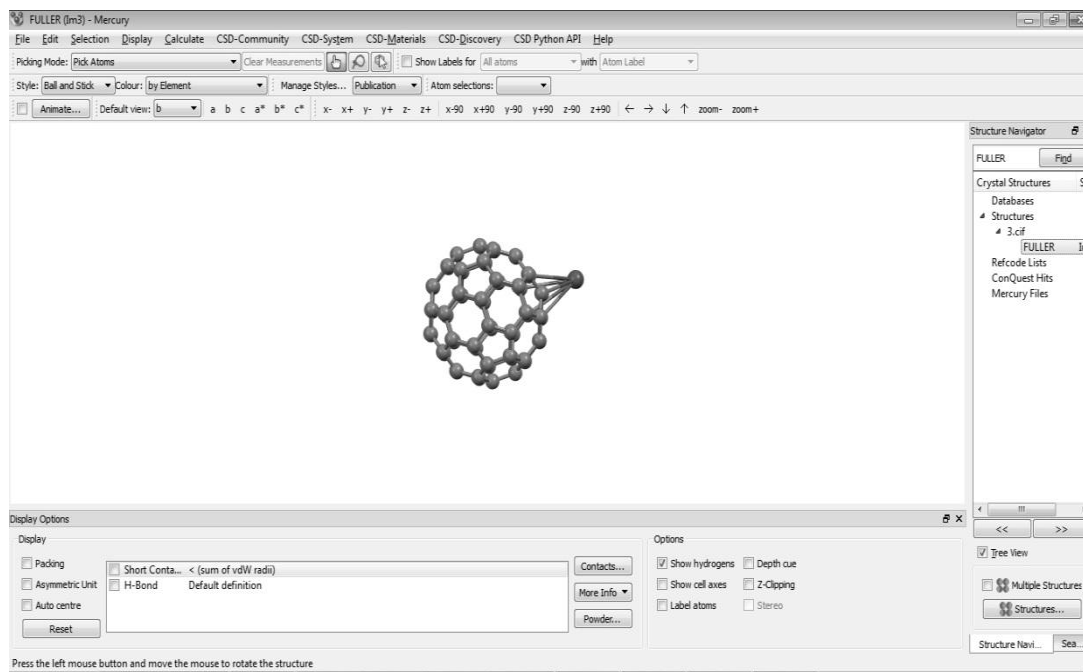


Рис. 1.119. Вікно програми Mercury

Для візуалізації кристалічних структур та їх дослідження використовують спеціальні програми. Одним із прикладів таких програм є програма Mercury, розроблена в Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC) (Кембриджський кристалографічний центр даних) [305]. За допомогою програми Mercury можна візуалізувати молекулярні структури та здійснювати дослідження геометричних параметрів цих структур (рис. 1.119). Базова версія Mercury є безкоштовною і завантажити її можна з сайту компанії за веб-адресою http://www.ccdc.cam.ac.uk/free_services/free_downloads/.

Основні призначення вільно поширюваної версії програми [305]:

1. Різні стилі відображення молекулярної структури та її «обертання» в просторі (рис. 1.120).



Рис. 1.120. Стили відображення молекулярної структури

2. Відображення міток з різними відомостями для груп об'єктів (рис. 1.121).

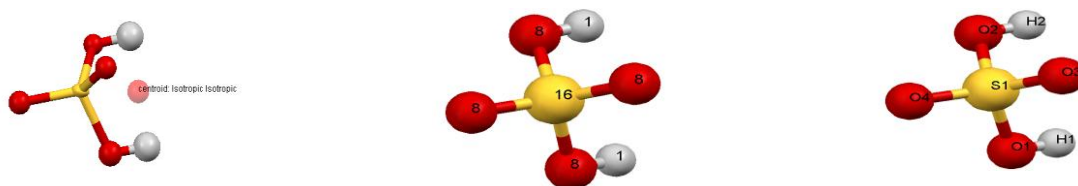
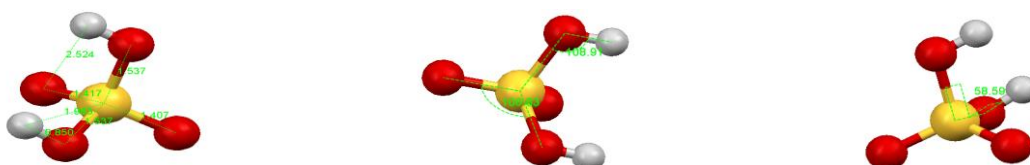


Рис. 1.121. Відображення міток

3. Вимірювання геометричних параметрів (рис. 1.122).



Відстань між атомами

Валентний кут, що
утворений двома зв'язками і
визначається за трьома
атомами

Торсійний кут, що
визначається за чотирма
атомами

Рис. 1.122. Вимірювання геометричних параметрів молекул

4. Перегляд числових та деяких інших параметрів структури (рис. 1.123.)

Identifier	7011245
Author(s)	Allan, David R., Clark, Stewart J., Dawson, Alice, McGregor, Pamela A., Parsons, Simon
Literature Reference	<i>Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions</i> (2002), 1867
Formula	H ₂ O ₄ S
Compound Name	Sulfuric acid
Synonym	
Space Group	P 2 ₁ /c
Cell Lengths	a 7.695(13) b 4.559(7) c 8.378(3)
Cell Angles	α 90 β 107.42(8) γ 90
Cell Volume	280.433
Z, Z'	Z: 4 Z': 0

Рис. 1.123. Вікно параметрів молекулярної структури

5. Побудова площин за методом найменших квадратів та площин Міллера (рис. 1.124).

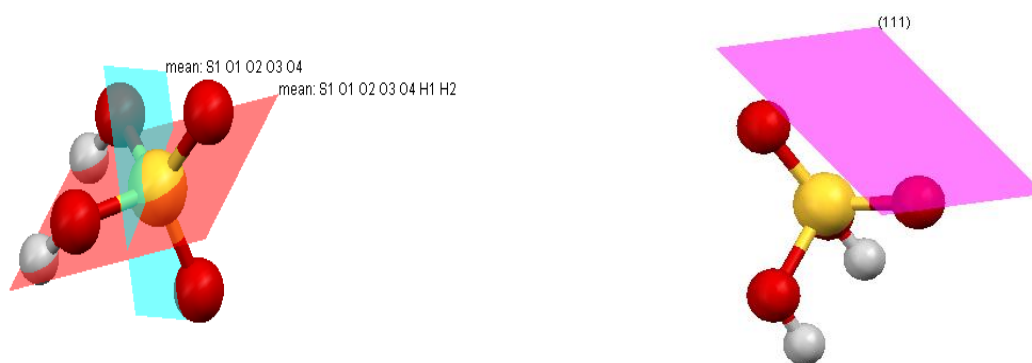


Рис. 1.124. Приклади побудов площин Міллера

6. Відображення стереоцентру для зазначених молекул (рис. 1.125).

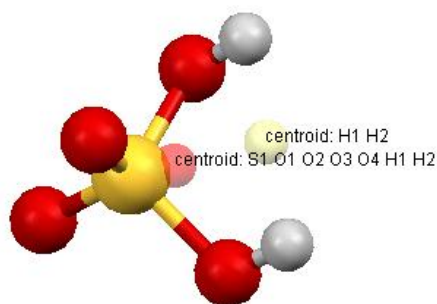
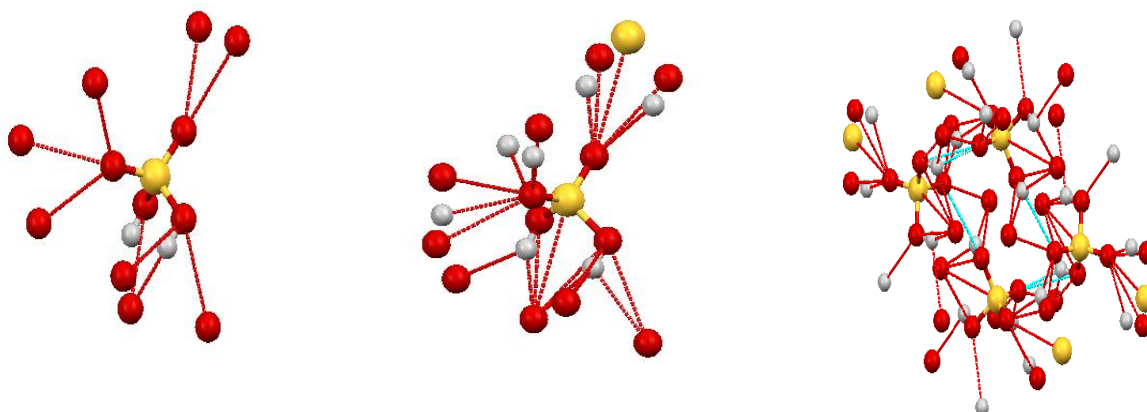


Рис. 1.125. Стереоцентр молекули

7. Відображення міжмолекулярних та внутрімолекулярних водневих, коротких та зазначених користувачем зв'язків (рис. 1.126).



Водневі зв'язки

Короткі зв'язки

Міжмолекулярні зв'язки

Рис. 1.126. Відображення зв'язків атомів

8. Створення і відображення ланцюга молекул за певним напрямом (рис. 1.127).

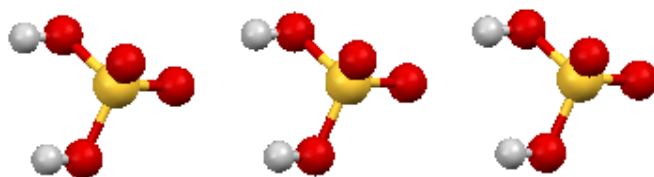


Рис. 1.127. Ланцюг молекул

9. Відображення рентгенограми речовини (рис. 1.128).

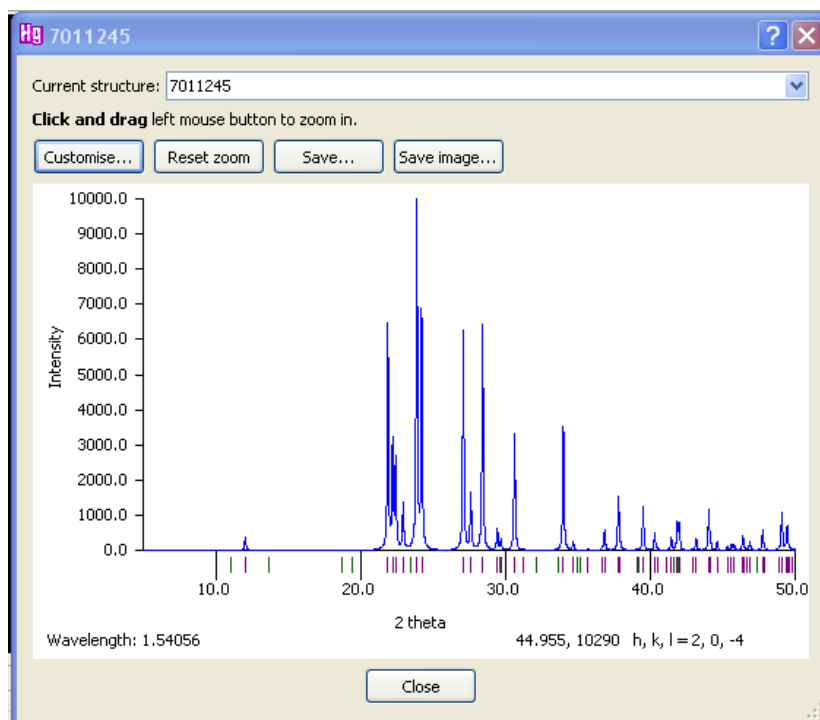


Рис. 1.128. Рентгенограма речовини

10. Відображення одиничної комірки; вмісту одиничної комірки з будь-якою кількістю молекул, що розташовані в різних напрямках; шарів кристалу (рис. 1.129).

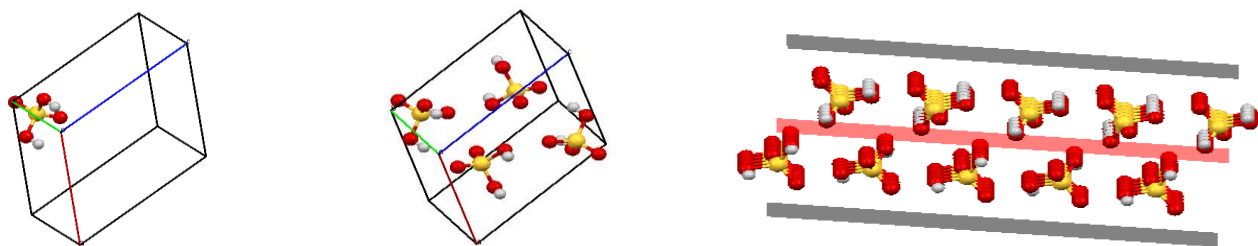


Рис. 1.129. Одиничні комірки

Наведемо приклади завдань з посібника «Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях» [177], що можна виконувати з використанням послуг програми, а відтак і досліджувати моделі молекул, що важко здійснити без використання програм для моделювання молекул.

1. За допомогою програми *Mercury* визначити всі відстані між атомами, валентні кути, торсійні кути в молекулах ацетилену та CI_4 .

1.1. Завантажити з навчальної бази даних за допомогою команди *Database \ Open the Teaching Subset* (Бази даних \ Відкрити навчальну базу даних) (рис. 1.130) файли з молекулою ацетилену (ACETYL03) та CI_4 (ZZKDW01) (рис. 1.131):

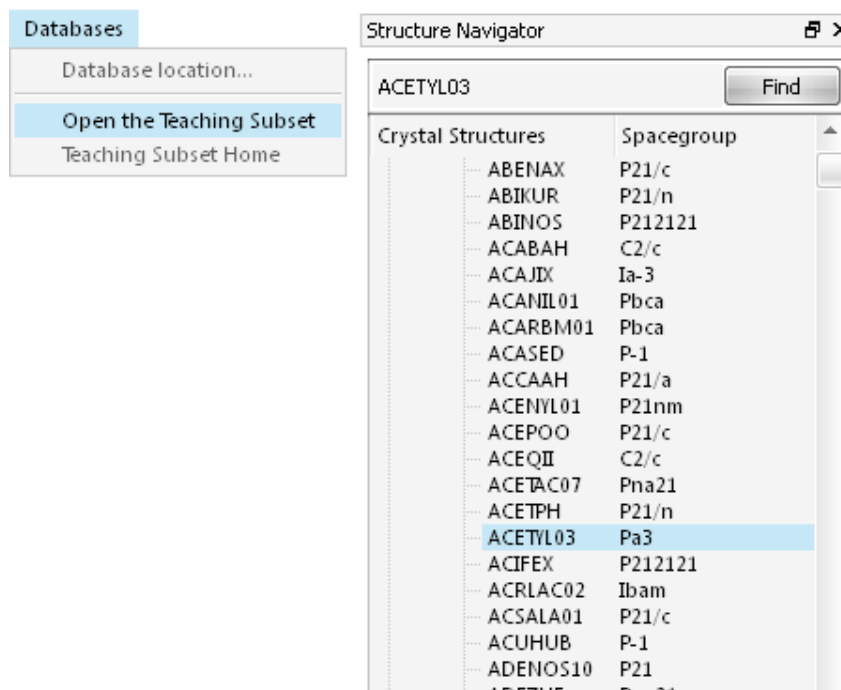


Рис. 1.130. Навчальна база даних

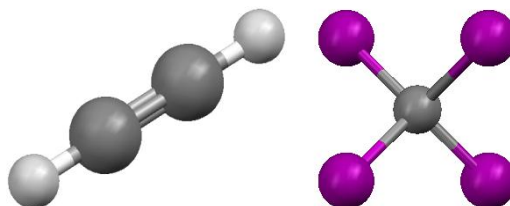


Рис. 1.131. Моделі молекул ацетилену та CI_4

1.2. Використовуючи програму *Mercury* визначити відстані між атомами.

Виконання:

- а) викликати контекстне меню на робочому полі вікна програми;
- б) вибрати команду *Measure / Measure Distances* (Вимірювання \ Вимірювання відстаней);
- в) за допомогою мишки відмітити два атоми, відстань між якими потрібно визначити (результати виконання перевірити за допомогою команди *More information* (Більше відомостей)).

1.3. Використовуючи програму *Mercury*, визначити величини валентних кутів:

Виконання:

- а) викликати контекстне меню для робочого поля вікна програми;
- б) вибрати команду *Measure / Measure Angeles* (Вимірювання \ Вимірювання кутів);
- в) за допомогою мишки відмітити три атоми, за якими визначено шуканий кут (результати виконання перевірити за допомогою команди *More information* (Більше відомостей)).

1.4. Використовуючи програму *Mercury*, визначити величини торсійних кутів.

Виконання:

- а) викликати контекстне меню для робочого поля вікна програми;
- б) вибрати команду *Measure / Measure Torsions* (Вимірювання \ Вимірювання торсійних кутів);
- в) за допомогою мишки відмітити чотири атоми, за якими визначено шуканий кут (результати виконання перевірити за допомогою команди *More information* (Більше відомостей)).

2. Дослідження геометричних параметрів моделі молекули аденіна за допомогою програми *Mercury*.

2.1. Використовуючи програму *Mercury*, завантажити модель молекули аденозину (ADENOS10):

2.2. Приховати відображення атомів позначених на рис. 1.132.



Рис. 1.132. Модел молекули аденіна

Виконання:

- а) відмітити атоми позначені на рис. 1.132;
- б) вибрати команду *Display / Show/Hide / Atoms...* (Відобразити / Показати / Приховати / Атоми). У вікні, що відкрилось, вибрати *Hide* (Приховати) і натиснути кнопку *Ok*;

2.3. Використовуючи програму *Mercury*, визначити візуально, з яких циклів карбону утворено дану молекулу.

Виконання:

- а) натиснути ліву клавішу мишки;
- б) рухати мишку для огляду молекули з різних сторін.

2.4. Використовуючи програму *Mercury*, визначити довжини зв'язків і валентні кути між ними.

2.5. Використовуючи програму *Mercury*, визначити положення стереоцентра для атомів молекули аденіну.

Виконання:

- а) вибрати команду *Calculate / Centroid...* (Обчислити / Стереоцентр), у вікні *Centroid* (Стереоцентри) натиснути кнопку *New Centroid...* (Новий стереоцентр) і у вікні, що відкрилось, встановити параметри для обчислення положення стереоцентра;

2.6. визначити діаметр бензольного кільця (рис. 1.123).

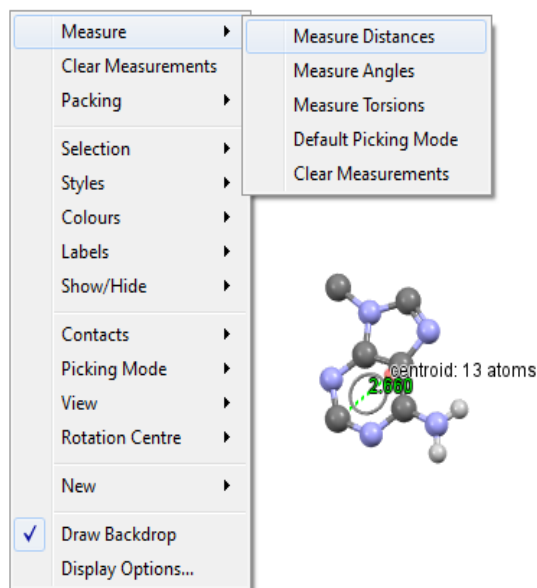


Рис. 1.133. Визначення діаметру бензольного кільця

3. Дослідження контактів молекули 1,2-бензолдіол за допомогою програми *Mercury*.

3.1. Завантажити модель молекули 1,2- бензолдіол (CATCOL13):

3.2. Відобразити зв'язки з найближчими молекулами розглядуваної молекули.

Виконання:

- у вікні *Display Options* (Параметри відображення) встановити прапорець *Show Contact* (Показати контакти);
- буде відображено атоми, що з'єднані з даною молекулою (рис. 1.134).

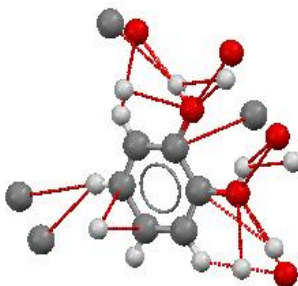


Рис. 1.134. Модель молекули 1,2-бензолдіол

3.3. Використовуючи програму *Mercury*, відобразити всі молекули, що зв'язані з даною молекулою.

Виконання:

- а) за допомогою мишки вибрати червону лінію зв'язку (рис. 1.135).
- б) буде відображено молекули, що з'єднані з даною молекулою.

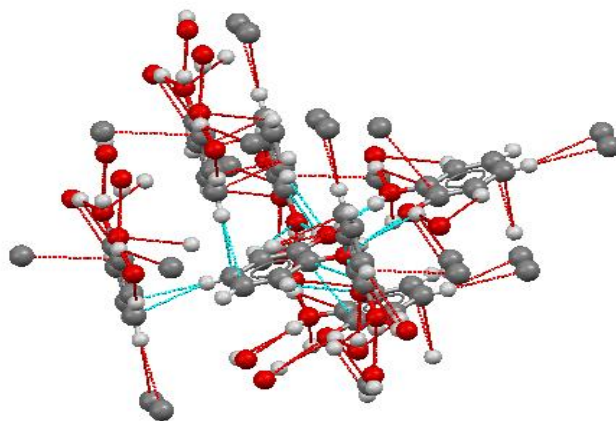


Рис. 1.135. Модель молекули 1,2-бензолдіол із зв'язками

3.4. Використовуючи програму *Mercury*, відобразити межі елементарної клітинки.

Виконання:

- а) у вікні *Display Options* (Параметри відображення) встановити прапорець *Packing* (Одинична клітинка).
- б) буде відображено межі елементарної клітинки (рис. 1.136).

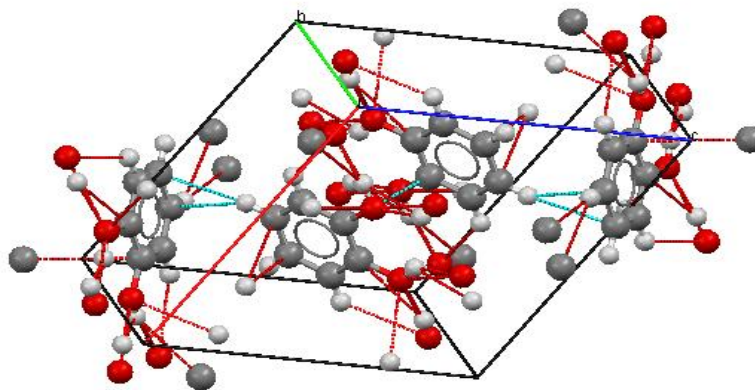


Рис. 1.136. Елементарна клітинка молекули

3.5. Використовуючи програму *Mercury*, визначити торсійний кут між бензольними кільцями в моделі молекули (рис. 1.137).

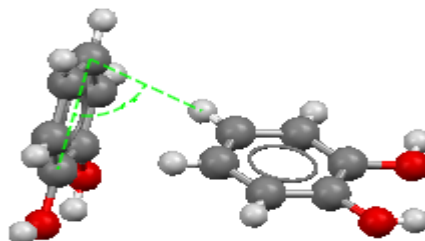


Рис. 1.137. Визначення торсійного кута в молекулі

Для моделювання макросвітів в навчальному процесі можна використовувати віртуальні лабораторії.

Virtual Chemistry Laboratory - візуальний симулятор лабораторії і лабораторних робіт з неорганічної та аналітичної хімії, до складу якого також входить редактор нових лабораторних робіт. Віртуальна хімічна лабораторія розроблена і підтримується в рамках theChemCollective / IrYdium Project університету Карнегі-Меллона. З даною програмою можна працювати як на локальному комп'ютері, так і в режимі он-лайн за адресою <http://chemcollective.org/vlab/vlab.php> [305].

Програма *Virtual Chemistry Laboratory* є Java-додатком, тому для її функціонування потрібно інстальювати підтримку Java!

Завантаження Java відбувається з сторінки <http://www.java.com/ru/download/manual.jsp>. Для локальних комп'ютерів потрібно встановити параметр *Windows Встановлення в автономному режимі* і зберегти файл дистрибутиву Java на запам'ятовуючому пристрої. В цьому випадку дистрибутив можна використовувати і для встановлення Java на інших комп'ютерах.

Завантажити дистрибутиви *Virtual Chemistry Laboratory* для встановлення на локальному комп'ютері можна за адресою

<http://chemcollective.org/applets/vlab.php>,

використовуючи

посилання

[51MB] *Virtual Lab International Version 1.6.4 with Java*. Далі потрібно розпакувати завантажений архів і для запуску на виконання русифікованої версії запустити файл *VLabRU*. Зображення вікна програми подано на рис. 1.138.

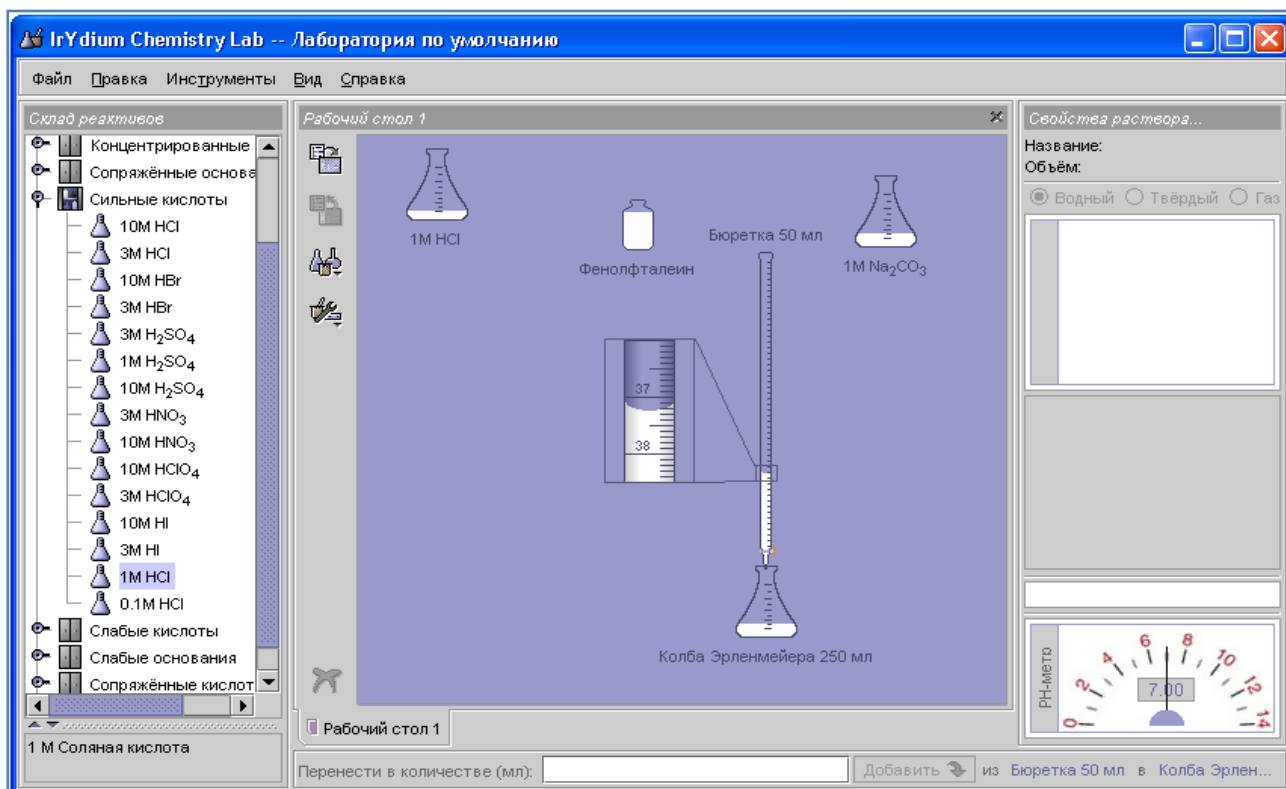


Рис. 1.138. Вікно програми *Virtual Chemistry Laboratory*

За допомогою даної програми можна імітувати проведення дослідів з стандартним набором реагентів або можна створити новий набір реагентів за допомогою модуля *VLabAuth*, який можна завантажити за адресою <http://chemcollective.org/authoring.php> за посиланням *Virtual Lab Authoring Tool* [1MB].

Для завантаження готових завдань потрібно вибрати команду *Файл \ Загрузить задание...* (Файл / Завантажити завдання) і у вікні *Загрузить задание* (Завантажити завдання) потрібно вибрати завдання із списку (рис. 1.139). Всі розроблені завдання описано англійською мовою.

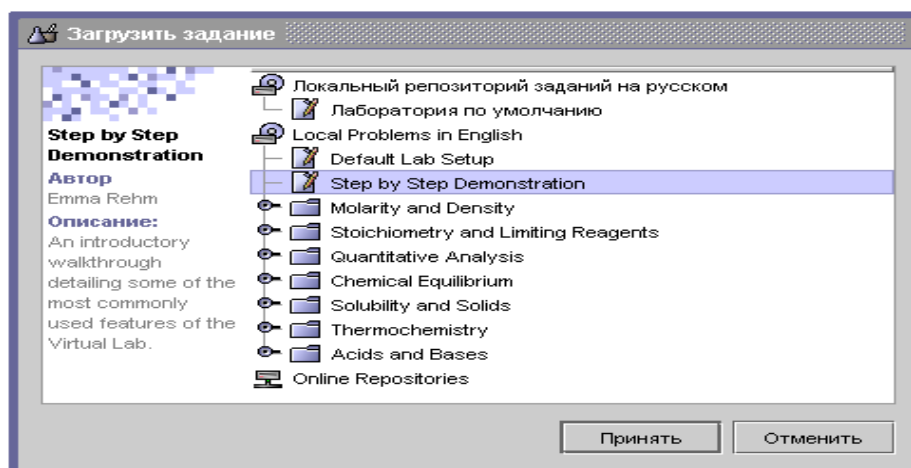


Рис. 1.139. Вікно для вибору завдання

Вправи [305]:

1. Використовуючи титрування, визначити концентрацію розчину гідроксиду натрію (NaOH) з використанням водню 0.500M калію фталат (КФП).

Виконання:

- а) «взяти» зі *Складу реактивів* NaOH, КФП, фенолфталеїн і «поставити» їх на *Робочий стіл*: за допомогою мишки вибрати потрібний реагент і двічі натиснути на ліву клавішу мишки, або «натиснути» кнопку «Натиснути», щоб взяти реагент з шафи або «перемістити» потрібний реагент.
- б) із списку *Лабораторний посуд* вибрати бюретку і одноразову піпетку (рис. 1.140);

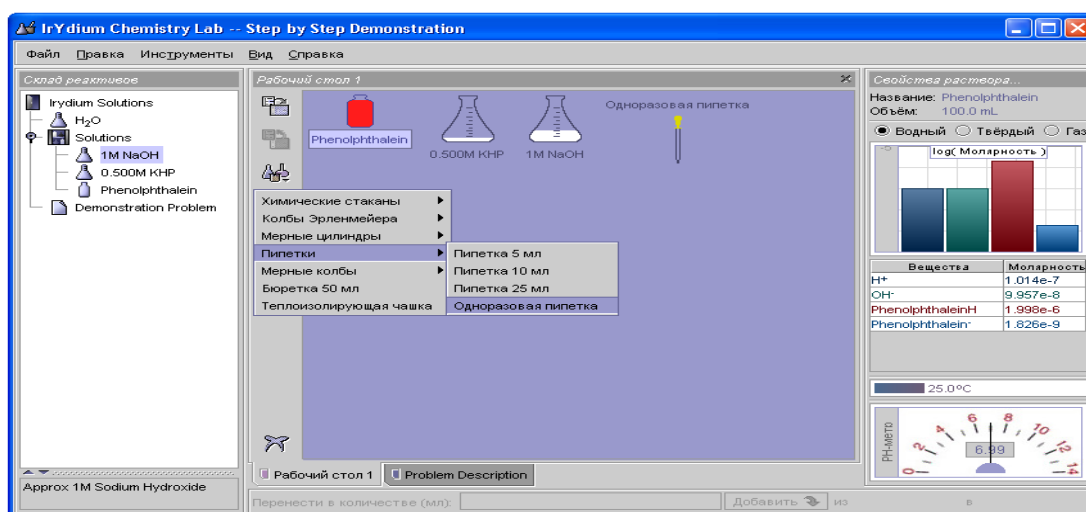


Рис. 1.140. Вікно для виконання завдання

- в) використовуючи одноразову піпетку, «набрати» невелику кількість фенолфталеїну (~ 0,3 мл) до КХП: перемістити зображення піпетки на зображення фенолфталеїну і в полі *Перенести в кількості (мл)* ввести потрібний об'єм фенолфталеїну, «натиснути» кнопку *Додати*;
- г) «наповнити» бюретку розчином NaOH: аналогічно до попереднього пункту;
- д) здійснювати «титрування» NaOH з бюретки до КХП, поки не відбудеться незначна зміна кольору. «Титрування» здійснюється аналогічно до пункту в). Також можна це зробити за допомогою точного режиму «додавання» реагенту: в меню *Інструменти* вибрати *Режим додавання / Precise transfer* (Точне передавання), в поле *Перенести в кількості (мл)* ввести 13.23, «натиснути» кнопку *Додати*, концентрація NaOH становить 0.9445 М. В колбі «отримано» світло-рожеву рідину (рис. 1.141).

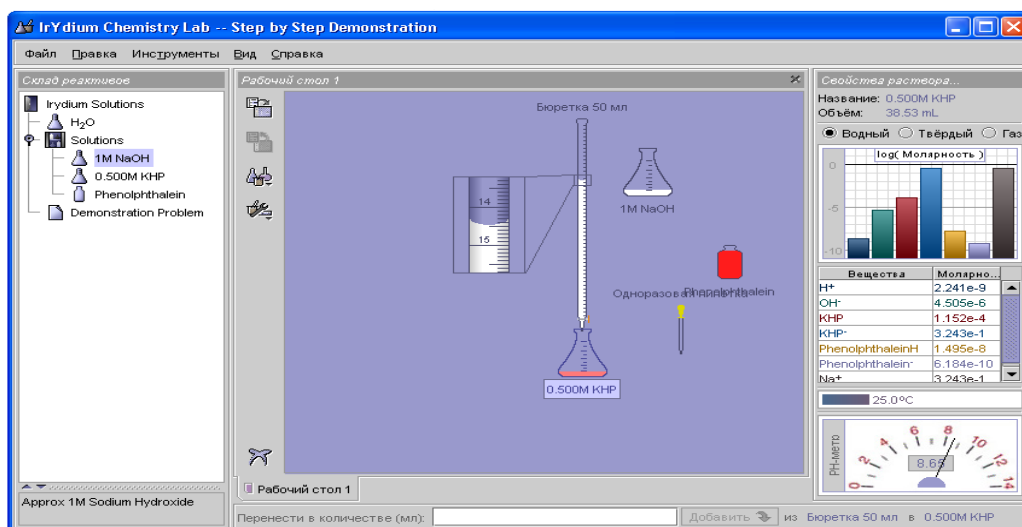


Рис. 1.141. Результати виконання завдання

Приклад завдання для самостійного виконання [304]: Визначити кількість миш'яку в зразках ґрунту. Для виконання завдання завантажити *Gravimetric Determination of Arsenic* (Гравіметричне визначення миш'яку) (рис. 1.142). Провести експеримент, щоб визначити кількість миш'яку в ґрунті на основі реакції

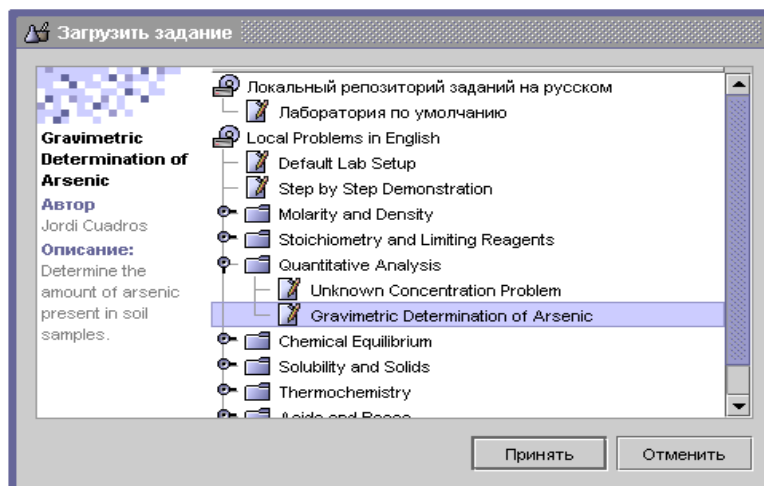
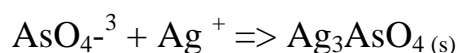


Рис. 1.142. Вікно для вибору завдання *Gravimetric Determination of Arsenic*

Отже, для виконання завдань навчання інформатики в старшій профільній школі в класах з поглибленим вивченням хімії доцільно враховувати зазначені особливості змісту навчання:

- *Глобальна мережа Інтернет*: розглядати інформаційні ресурси та інструменти для пошуку потрібних відомостей в мережі Інтернет як загального спрямування, так і спеціального, зокрема хімічного;

- *Технологія опрацювання текстових даних*: формувати вміння створювати спеціалізовані тексти з хімії з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема хімічних редакторів;

- *Моделювання*: розглядати класифікацію комп'ютерних моделей хімічних об'єктів та відповідне програмне забезпечення для реалізації та дослідження таких об'єктів.

Розглянуті особливості навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням окремих предметів, зокрема хімії, повинні бути відображені у змісті навчання.

Висновки до першого розділу

1. Потрібно розрізнити поняття інформатизація системи освіти (в тому числі інформатизація управління системою освіти) і інформатизація навчально-виховного процесу (включаючи розробку комп'ютерно-орієнтованих систем

навчання). На основі аналізу розглянутих понять під *інформатизацією навчально-виховного процесу* будемо розуміти процес цілеспрямованого впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі для забезпечення перш за все інтелектуального розвитку учнів на основі відповідної організації освітнього процесу та управління ним з врахуванням організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних умов та психолого-педагогічних аспектів перебігу такого процесу. Враховуючи складність організації і здійснення такого процесу, майбутні вчителі під час навчання в закладі вищої освіти повинні опанувати всі аспекти перебігу інформатизованого навчального процесу в процесі вивчення дисциплін природничо-математичного і методичного циклів.

2. Визначено, що етапи інформатизації освіти тісно пов'язані з етапами розвитку комп'ютерної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій. Доцільно розглядати з майбутніми вчителями історію використання ІКТ в навчально-виховному процесі, наприклад, під час вивчення дисципліни «Педагогічна інформатика».

3. Під час добору електронних освітніх ресурсів потрібно враховувати не тільки вимоги до них, а й доцільність використання освітніх ресурсів в залежності від цілей навчання і виховання учнів, умов перебігу навчального процесу, бази знань учнів, їх вікових особливостей, специфіку навчального предмету.

4. На основі аналізу особливостей діяльності учнів на кожному з етапів процесу засвоєння учнями змісту навчального матеріалу було визначено, що під час застосування репродуктивних методів навчання в залежності від цілей навчання доцільно використовувати демонстраційні електронні видання, а під час застосування продуктивних методів навчання – віртуальні лабораторії, програми для моделювання, інструментальні програми.

5. Визначено умови педагогічно виваженого використання (або недоцільного використання) інформаційно-комунікаційних технологій під час

навчання природничо-математичних дисциплін: 1) існують окремі етапи навчання, під час яких недоцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології, наприклад, аналіз умов задачі, розробка плану розв'язування, складання математичної моделі; 2) неможливість здійснити дослідження реального об'єкту, зокрема використовувати реальне лабораторне обладнання (небезпечні досліди, демонстрація і дослідження мікрооб'єктів, демонстрація і дослідження макрооб'єктів, швидкоплинні явища, розтягнуті у часі явища, дослідження за різних умов проходження досліду); 3) необхідність здійснити комп'ютерний експеримент для визначення шляхів розв'язування задач; 4) розширюється коло задач, що можуть розв'язати учні; 5) неможливість розв'язати задачу без використання комп'ютера, наприклад, розв'язати рівняння $\sin x = 1/x$.

6. Враховуючи складність організації навчального процесу з педагогічно виваженим використанням ІКТ доцільно з студентами під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу виконувати завдання з використанням відповідного програмного забезпечення, а також без його використання, порівнювати шляхи виконання і отримані результати, робити відповідні висновки щодо обрання шляхів виконання завдань.

7. Для виконання завдань навчання інформатики в старшій профільній школі в класах з поглибленим вивченням окремих предметів необхідно враховувати особливості змісту навчання відповідно до профілю навчання, наприклад, для профілю з поглибленим вивченням хімії доцільно враховувати такі особливості змісту навчання інформатики:

Глобальна мережа Інтернет: опанування певними інформаційними ресурсами та інструментами для пошуку потрібних відомостей в мережі Інтернет як загального спрямування, так і спеціального, враховуючи специфіку спрямування і змісту навчання;

Технології опрацювання даних: формування вміння створення спеціалізованих текстів з врахуванням профілю навчання з використанням спеціального програмного забезпечення, наприклад, хімічних редакторів;

Моделювання: формулювання вміння використовувати різні класифікації комп'ютерних моделей природних об'єктів та відповідне програмне забезпечення для реалізації та дослідження таких об'єктів.

Ці особливості потрібно враховувати під час підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

Основні результати розділу опубліковані у наукових і методичних роботах автора: [167, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 180, 181, 183, 196, 306].

РОЗДІЛ 2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

Як відомо [54], культура людини – це її освіченість, вихованість, система цінностей і переконань, світобачення людини, на основі яких визначається її поведінка. Поведінка людини, перш за все повинна бути безпечною для неї самої, з іншого боку, людина повинна свідомо дотримуватися певних обмежень, прийнятих в суспільстві норм життя і традицій, не повинна завдавати шкоди іншим і поважати їх права і свободи, бути толерантною у стосунках з іншими людьми, терпимою до думок, поглядів, вірувань інших людей, доброзичливою, ввічливою, людяною, поважати інших людей, їх людину шанобливі погляди на світ та суспільно корисну діяльність. Враховуючи темпи розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і легку доступність та розповсюдження всеможливих інформаційних повідомлень, легкість спілкування різних спільнот людей на основі комп'ютерних, мобільних мереж, в тому числі і мережі Інтернет, провідними проблемами сучасного людства, а в першу чергу підростаючого покоління, стають проблеми інформаційної безпеки людини, особливо молодших школярів, згубного впливу окремих типів повідомлень на інтелектуальний розвиток дітей і на їхню психіку, формування їхнього світобачення, загальнокультурних підвалин, зокрема культури використання ресурсів мережі Інтернет, основними складовими якої є інформаційна безпека людини і правове використання різноманітних інформаційних ресурсів. Розглянемо більш детально шляхи розв'язування зазначених проблем.

2.1. Технологія організації інформаційної безпеки учнів

Розглянемо поняття інформаційної безпеки.

Однією з визначальних тенденцій розвитку світового співтовариства є поступальний рух його до інформаційної цивілізації вищого типу. Витоки цієї тенденції слід шукати в посиленні інтеграції людських спільнот, їх залежності одна від одної, в об'єднувачих процесах у світовій економіці, науці, культурі, виробництві. Наслідком цих факторів є збільшення потреби в обміні

повідомленнями як в рамках окремого соціуму, так і в глобальному масштабі. Справді, яку б галузь людської діяльності не розглядати – всі вони охоплені тенденцією, про яку йде мова. Інформаційні процеси займають центральне місце у виробленні та здійсненні управлінських рішень практично у всіх без винятку галузях діяльності людей.

Різноманітні інформаційні потоки - найсильніший засіб впливу на людину, суспільство і світ в цілому. Саме тому людству в сучасних умовах потрібні механізми фільтрації інформаційних потоків, а також інструменти захисту від небажаного вмісту таких потоків. Особливо це стосується молоді і підростаючого покоління, і в першу чергу школярів молодшої, середньої і старшої школи.

Таким чином, виникає проблема інформаційної безпеки людини як носія індивідуальних знань, здібностей, характеру, інтересів, особистого світобачення. Водночас проблеми інформаційної безпеки підростаючого покоління є одними з найважливіших в процесі навчання та виховання дітей.

В педагогічній літературі питання інформаційної безпеки школярів є новими. Однак вже є досить велика кількість публікацій, в яких розглядається ця проблема: поради для батьків та підлітків щодо організації інформаційної безпеки вдома [65], [66] окремі аспекти підготовки школярів до безпечної роботи в мережі Інтернет [200], забезпечення інформаційної безпеки старшокласників, в тому числі і на рівні захисту персональних даних під час роботи в мережі Інтернет [107], педагогічні умови інформаційної безпеки молодших школярів [126], що свідчить про важливість і актуальність розглядуваної проблеми.

З'ясуємо сутність поняття інформаційна безпека школярів.

Сащук Г.М. [227] зазначає, що *інформаційна безпека людини* – це стан захищеності людини, різноманітних соціальних груп та спільнот людей від впливів, за наявності яких проти волі та бажання людей можуть змінюватися їх психічні стани і психологічні характеристики, модифікуватися їхня поведінка та обмежуватися свобода вибору.

Н.М. Ковальова поділяє *інформаційну безпеку* на *інформаційно-ідеологічну* та *інформаційно-технічну* [106]. Під *інформаційно-технічною* безпекою особи

розуміють захищеність приватних відомостей особи від випадкових або навмисних впливів природного або штучного характеру, і як наслідок цього - нанесення збитків особі. Під **інформаційно-ідеологічною** безпекою особи – захищеність особи від навмисного або ненавмисного інформаційного впливу, що в результаті призводить до порушення прав та свобод в галузі створення, використання та розповсюдження відомостей, користування інформаційною інфраструктурою і ресурсами, суперечить моральним та етичним нормам, що призводить до деструктивного впливу на особистість людини та має негласний (позачуттєвий, неусвідомлений) характер впровадження у суспільну свідомість антисоціальних установок [106].

Я.М.Жарков [80] розглядає поняття інформаційно-психологічної безпеки людини, розрізняючи різні розуміння даного поняття.

Інформаційно-психологічна безпека людини (у вузькому розумінні) – це стан захищеності психіки людини від негативного впливу, який здійснюється через вплив деструктивних інформаційних матеріалів на свідомість і (або) підсвідомість людини, що приводить до неадекватного сприйняття нею оточуючої дійсності.

Інформаційно-психологічна безпека людини (в широкому розумінні) це:

- належний рівень теоретичної і практичної підготовленості людини, за якого досягається захищеність та реалізація її життєво важливих інтересів і гармонійний розвиток незалежно від наявності інформаційних загроз;
- забезпечення державою можливостей для гармонійного розвитку й задоволення потреб людей в інформаційних матеріалах, незалежно від наявності інформаційних загроз;
- гарантування безпечного використання інформаційного середовища в інтересах суспільства і кожної людини;
- захищеність від різного роду інформаційних небезпек [80].

На основі аналізу розглянутих тлумачень інформаційної безпеки людини можна зробити висновки, що інформаційну небезпеку становлять інформаційні загрози, що поширюються в інформаційному просторі. **Інформаційні загрози** (у

вузькому розумінні) – це сукупність інформаційних ресурсів, умов і факторів, що небезпечні для життєво важливих інтересів людини, суспільства, держави в інформаційній сфері [80].

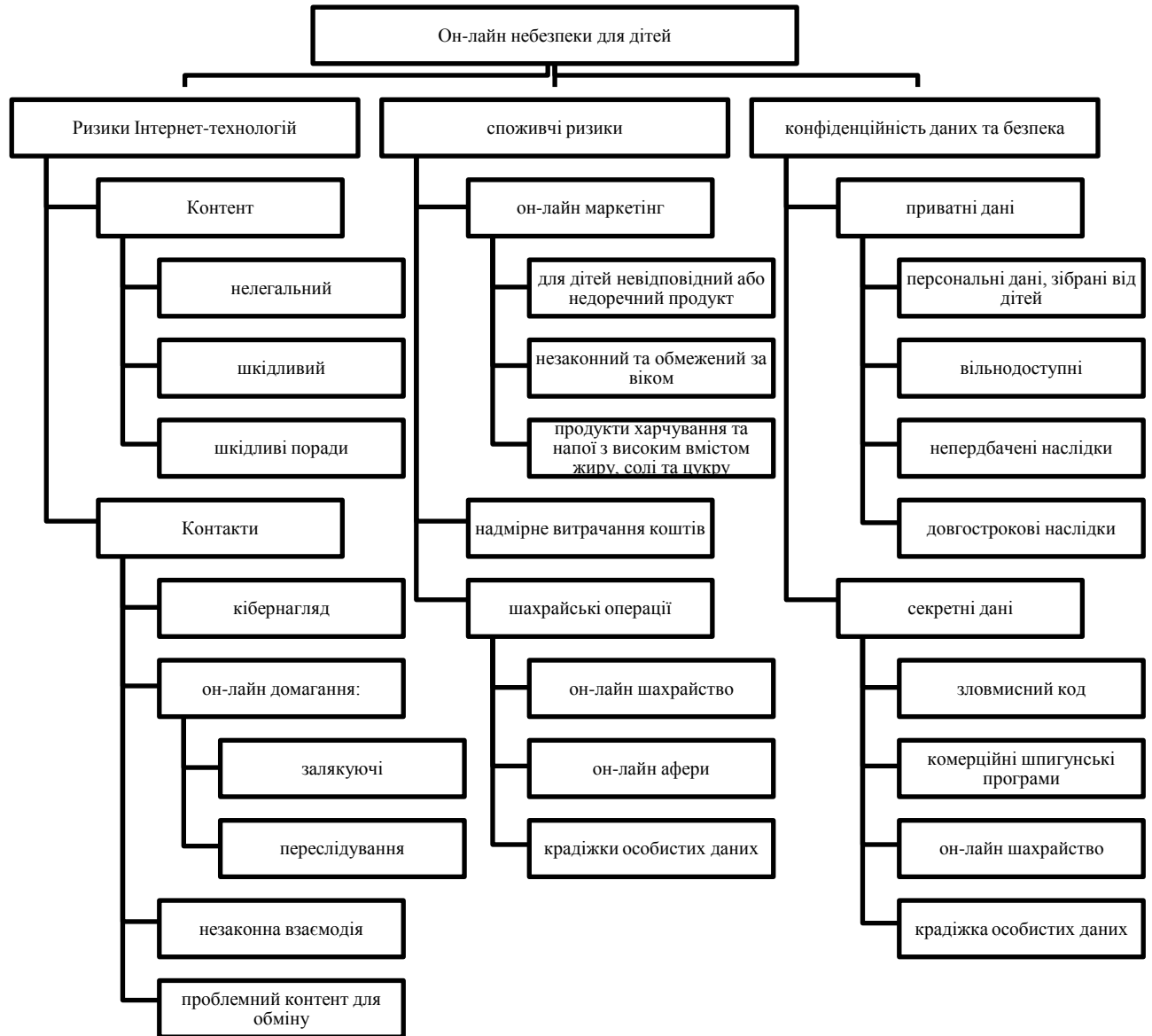


Рис. 2.1. Класифікація інформаційних небезпек в мережі Інтернет

Інформаційні загрози (у широкому розумінні) – це:

- інформаційний вплив (внутрішній або зовнішній), за наявності якого створюється потенційна або актуальна (реальна) небезпека зміни напряму або темпів прогресивного розвитку держави, суспільства, індивідів;

- небезпека заподіяння шкоди життєво важливим інтересам людини, суспільства, держави шляхом інформаційного впливу;

- сукупність чинників, через які виникають перешкоди розвитку і використанню інформаційного середовища в інтересах людини, суспільства й держави [80].

Унікальною особливістю інформаційних загроз є те, що вони виступають як самостійні загрози і поряд з цим – є реалізаційною основою інших видів загроз на інформаційному рівні, а часто і їх першопричиною. Інформаційні загрози формуються в інформаційному просторі [97].

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (Організація економічного співробітництва та розвитку) [318] визначено перелік он-лайн небезпек для дітей, наведений на рис. 2.1.

В сучасній науковій літературі широко використовується термін «кібербезпека». Скористаємося висновками, що зроблені в [25] на основі зіставлення результатів аналізу визначень термінів «кібербезпека» та «інформаційна безпека». Кібербезпека – це окремий випадок інформаційної безпеки, поява якого обумовлена використанням комп'ютерних систем та/або телекомунікаційних мереж, і далі, кібербезпека – інформаційна безпека в умовах використання комп'ютерних систем та/або телекомунікаційних мереж.

Розглянувши різні тлумачення інформаційної безпеки людини та врахувавши особливості діяльності підростаючого покоління, під **інформаційною безпекою учнів** будемо розуміти стан захищеності основних інтересів, свідомості і психіки учнів від загроз, що викликані інформаційним впливом на психіку та соціокультурний розвиток різними антисоціальними суб'єктами та наявним інформаційним середовищем в суспільстві, в тому числі в освітянському середовищі. Під забезпеченням і захистом основних інтересів учнів в даному контексті розуміють реалізацію конституційних прав на отримання висококультурної і високоефективної освіти, що спрямована на формування системи професійних і загальнокультурних компетентностей, зокрема

інформатичної культури учнів, їх фізичного та інтелектуального розвитку, на забезпечення особистісної безпеки, на підвищення якості та рівня життя [226].

О.Б. Ящик в [290] зазначає такі принципи культури спілкування і кібербезпеки учасників мережевої взаємодії:

- *обізнаність* (про необхідність безпеки інформаційних систем і мереж і про те, що можна зробити для підвищення безпеки);

- *відповідальність* (регулярний огляд та оцінювання інформаційних систем і мереж з точки зору допустимості і придатності їх до застосування);

- *реагування* (реалізація своєчасних заходів з попередження небезпечних інцидентів, їх виявлення і реагування на них; обмін відомостями про загрози і чинники вразливості; здійснення оперативної і ефективної співпраці у справі попередження таких інцидентів; трансграничний інформаційний обмін і співпраця);

- *етика* (врахування законних інтересів інших; розуміння можливості шкідливих наслідків власних дій або бездіяльності);

- *демократія* (відповідність демократичним цінностям, включаючи свободу обміну думками та ідеями, вільний потік повідомлень, конфіденційність повідомлень і комунікацій, належний захист відомостей особистого характеру, відкритість і гласність);

- *оцінювання ризику* (здійснення періодичного оцінювання ризику, що дозволяє виявляти загрози і чинники вразливості; ґрунтується на досить широкій базі, щоб охопити такі ключові внутрішні і зовнішні чинники, як технологія, фізичні і людські чинники, використовується методика і послуги третіх осіб, що позначається на безпеці; дає можливість визначити допустиму міру ризику; допомагає вибрати належні інструменти контролю, що дозволяє регулювати ризик потенційного збитку людям та інформаційним системам і мережам з врахуванням характеру і значущості інформаційних ресурсів);

- *впровадження та управління засобами забезпечення кібербезпеки* (внесення міркувань безпеки як найважливішого елемента планування, експлуатації і

використання інформаційних систем і мереж; комплексний підхід до управління забезпеченням кібербезпеки).

Під час створення умов для інформаційно безпечної діяльності підрастаючого покоління обов'язково потрібно враховувати зазначені принципи.

Розглянемо різні аспекти забезпечення інформаційної безпеки учнів.

Саттарова Н.І. [226] зазначає, що одним з шляхів забезпечення інформаційної безпеки школярів є організація безпечного особистісного інформаційного простору як в школі, так і в сім'ї. Також зазначено такі групи заходів стосовно забезпечення інформаційної безпеки школярів: правові, технічні та програмні, виховні та організаційні, моральні та етичні, захист психіки та здоров'я дитини.

Розглянемо більш детально реалізацію кожної групи зазначених заходів стосовно забезпечення інформаційної безпеки школярів.

Правове забезпечення – це спеціальні закони та інші нормативні акти, правила, процедури та заходи щодо забезпечення особистісного інформаційного середовища учнів на законодавчій та правовій основі для реалізації єдиної державної політики в сфері захисту дітей від впливу інформаційних матеріалів, що задають шкоди їх освіті, світобаченню, здоров'ю та психіці [226].

Про проблеми інформаційної безпеки та порядок з'ясування їх сутності і розв'язування йдеться в Законі України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [5]. Відповідно до цього закону інформаційна безпека розглядається як стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави, за якого запобігається та унеможлиблюється нанесення шкоди через: неповноту, невчасність та невірогідність інформаційних повідомлень, що використовуються; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки застосування інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів; несанкціоноване розповсюдження, використання і порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформаційних ресурсів. Розв'язування проблем інформаційної безпеки має здійснюватися через:

- створення повнофункціональної інформаційної інфраструктури держави та забезпечення захисту її критичних елементів;
- підвищення рівня координації діяльності державних органів щодо виявлення, оцінювання і прогнозування загроз інформаційній безпеці, запобігання таким загрозам та забезпечення ліквідації їх наслідків, здійснення міжнародного співробітництва з цих питань;
- вдосконалення нормативно-правової бази щодо забезпечення інформаційної безпеки, зокрема захисту інформаційних ресурсів, протидії комп'ютерній злочинності, захисту персональних даних, а також правоохоронної діяльності в інформаційній сфері;
- розгортання та розвитку Національної системи конфіденційного зв'язку як сучасної захищеної транспортної основи, придатної для інтегрування територіально розподілених інформаційних систем, в яких здійснюється опрацювання конфіденційних даних [5].

В тексті документу [5] охарактеризовано необхідність створення проекту нормативно-правового акту з питань забезпечення інформаційної безпеки, зокрема захисту інформаційних ресурсів, порядку виявлення, попередження, оцінювання, прогнозування, відвертання та унеможливлення загроз безпеці державних інформаційних ресурсів, визначення рівня захисту даних від несанкціонованих дій в інформаційно-телекомунікаційних системах.

В проекті указу Президента України «Про Доктрину інформаційної безпеки України» [11] визначено життєво важливі інтереси особи, суспільства та держави в інформаційній сфері. Для особи це:

- захищеність від негативного інформаційного впливу (в тому числі – в кіберпросторі);
- забезпечення конституційних прав і свобод людини на збирання, зберігання, використання та поширення інформаційних матеріалів;
- недопущення несанкціонованого втручання у зміст, процеси опрацювання, передавання та використання персональних даних [11].

Через Закон України «Про інформацію» [3] регулюються відносини щодо створення, збирання, опрацювання, зберігання, використання, поширення, охорони, захисту інформаційних ресурсів. В тексті закону наведено визначення поняття захисту інформаційних ресурсів: сукупність правових, адміністративних, організаційних, технічних та інших заходів щодо забезпечення зберігання, цілісності інформаційних ресурсів та належного порядку доступу до них, а також відшкодування матеріальної та моральної шкоди особі у разі порушення прав на свободу доступу до інформаційних матеріалів [3].

Закон України «Про захист персональних даних» [2] поширюється на діяльність з опрацювання персональних даних, яка здійснюється повністю або частково із застосуванням автоматизованих засобів, отже певною мірою забезпечується інформаційна безпека громадянина. Однак Закон не застосовується, якщо таке опрацювання здійснюється:

- фізичною особою виключно для особистих чи побутових потреб;
- виключно для журналістських та творчих цілей, за умови забезпечення балансу між правом на повагу до особистого життя та правом на свободу вираження поглядів [2].

Отже, узагальнивши вище перераховані нормативно-правові документи щодо здійснення, регулювання та розвитку політики інформаційної безпеки в Україні загалом, можна зробити такі висновки:

- в законодавчих документах України визначено засади розвитку інформаційного суспільства, розглянуто проблеми інформаційної безпеки держави загалом, що носить швидше декларативний характер;
- в одному з документів визначено важливі інтереси особи в інформаційній сфері, однак, немає жодних описів положень в даному документі чи інших нормативно-правових актах щодо механізмів, засад чи принципів захисту таких інтересів;
- в існуючій на даний час системі законодавства України немає жодного документа, в якому розглядаються проблеми інформаційної безпеки учня (дитини).

Лише за окремими наказами та листами обласних Департаментів освіти і науки регламентуються умови інформаційної безпеки учнів, наприклад, в наказі Департаменту освіти і науки Київської обласної державної адміністрації за № 358 від 08.11.2012 зазначено, що місцеві органи управління освітою повинні забезпечити централізоване фільтрування несумісного з навчальним процесом контенту шляхом захисту комп'ютерів на робочих місцях учнів, під'єднаних до мережі Інтернет.

Наведемо деякі факти з міжнародні акти щодо інформаційної безпеки дітей.

Стаття 19 Загальної декларації прав людини (прийнята і проголошена в резолюції 217 А (III) Генеральної Асамблеї ООН від 10 грудня 1948 року): Кожна людина має право на свободу переконань і на вільне їх виявлення; це право на свободу без перешкод дотримуватися своїх переконань та свободу шукати, отримувати та розповсюджувати інформаційні матеріали та ідеї будь-якими засобами та незалежно від державних кордонів [8].

Стаття 10 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод (Конвенцію ратифіковано в Україні Законом № 475/97-ВР від 17.07.97 р.): право здійснення свобод дотримуватися своїх поглядів, одержувати і передавати інформаційні матеріали та ідеї, оскільки воно пов'язане з обов'язками і відповідальністю, може підлягати таким формальностям, умовам, обмеженням або санкціям, що встановлені законом і є необхідними в демократичному суспільстві в інтересах національної безпеки, територіальної цілісності або громадської безпеки, для запобігання заворушенням чи злочинам, для охорони здоров'я чи моралі, для захисту репутації чи прав інших осіб, для запобігання розголошенню конфіденційних відомостей або для підтримання авторитету і безсторонності суду [9].

В підпункті 1 пункту 4 Рекомендації № R (89) 7 Комітету міністрів Ради Європи "Про принципи поширення відеозаписів насильницького, жорстокого чи порнографічного змісту" (ухвалено Комітетом міністрів на 425-му засіданні заступників міністрів від 27 квітня 1989 р.) зазначено про заборону постачання з

комерційною метою або пропозицій щодо постачання неповнолітнім відеозаписів насильницького, жорстокого чи порнографічного змісту [12].

В керівному принципі 1 в Рекомендації № R (97) 19 Комітету міністрів Ради Європи "Про показ насильства через електронні ЗМІ" (ухвалено Комітетом міністрів на 607-му засіданні заступників міністрів від 30 жовтня 1997 р.) зазначено, що заходи, вжиті на протипагу необґрунтованому показу насильства через електронні ЗМІ, можна законним чином розглядати як такі, через які гарантують повагу людської гідності й захищають вразливі групи, наприклад, дітей і підлітків, фізичному, розумовому й моральному розвитку яких може зашкодити показ такого насильства [14].

В Рекомендації № R(91)11 Комітету міністрів державам-членам відносно експлуатації сексу з метою наживи, порнографії, проституції, торгівлі дітьми і неповнолітніми (9 вересня 1991 р.) визначено міри, що застосовуються щодо дитячої порнографії [13].

В документі «Захист неповнолітніх та людської гідності» (1998, рекомендація) (Protection of minors and human dignity (1998 recommendation)) зазначено про здійснення в національних рамках саморегулювання для підвищення захисту неповнолітніх та людської гідності в секторах мовлення та мережі Інтернет в країнах Європейського Союзу [319].

В документі «Захист неповнолітніх та людської гідності в аудіовізуальних та інформаційних ресурсах» (2006, рекомендація) (Protection of minors and human dignity in audiovisual and information services (2006 recommendation)) визначено подальші кроки, що мають бути здійснені для забезпечення ефективної співпраці між державами-членами, промисловістю та іншими зацікавленими сторонами щодо захисту неповнолітніх та людської гідності в секторах мовлення та Інтернет-послуг. В цьому документі є доповнення до Рекомендації Ради 98/560/ЕС з урахуванням останніх технологічних розробок і зміни медійного простору [309].

В Рішенні Ради 2000/375/ПВД від 29 травня 2000 року щодо боротьби з дитячою порнографією в Інтернеті (Council Decision 2000/375/JHA of 29 May 2000

to combat child pornography on the Internet) визначено кроки запобігання та боротьби з сексуальним насильством дітей і, зокрема, виробництва, переробки, поширення та зберігання дитячої порнографії через Інтернет [301].

Також в Європейському Союзі здійснено організаційні заходи щодо інформаційної безпеки підростаючого покоління:

- розроблено програму ЄС «Безпечний Інтернет» (Safer Internet Programme) [291];
- організовано в 2004 р. Європейську агенцію мережевої та інформаційної безпеки ENISA (European Union Agency for Network and Information Security) [293];
- створено загальноєвропейську систему вікової класифікації ігор «PEGI» (Pan-European Game Information Age Rating System) [296].

Наведемо детальніше відомості щодо цих заходів.

Основні положення програми «Безпечний Інтернет» [291]:

- підвищення обізнаності громадськості щодо застосування он-лайн-технологій, організація контактних пунктів, де батьки та діти можуть отримати відповіді на питання про безпеку використання Інтернету, в тому числі рекомендації про те, як захиститися від кібер-хуліганства; забезпечення обміну передовим досвідом;
- боротьба проти незаконного змісту та негативної поведінки в мережі через створення контактних центрів, що діють на національному рівні, та співпраці з регістраторами доменних імен;
- сприяння створенню більш безпечного середовища в мережі за рахунок співпраці із зацікавленими сторонами щодо питань, пов'язаних із заохоченням створення безпечного онлайн-простору і способів захисту дітей від потенційно шкідливого вмісту різних платформ; стимулювання дітей до створення більш безпечного оточення в мережі; поширення відомостей про адекватні засоби боротьби зі шкідливим змістом в мережі Інтернет;

- створення бази даних та бази знань щодо існуючих та нових видів використання Інтернет середовища та відповідних ризиків та наслідків, з метою розробки адекватних заходів стосовно забезпечення безпеки в мережі.

ENISA (European Union Agency for Network and Information Security) було створено для забезпечення інформаційної безпеки, зокрема і дітей, в країнах Європейського Союзу шляхом консультування та надання допомоги в галузі інформаційної безпеки та вирішення проблем, пов'язаних з безпекою в апаратних і програмних продуктах; збирання та аналіз даних про інциденти інформаційної безпеки в Європі та визначення нових ризиків; підвищення обізнаності та співпраці між різними суб'єктами в галузі інформаційної безпеки, зокрема, шляхом розробки державних та приватних партнерських зв'язків в цій галузі [293].

Цільові проекти:

- Проект Safer Internet Plus – в межах проекту розглядаються питання безпечного використання мережі Інтернет та нових інтернет-технологій, зокрема, для дітей, і для боротьби з незаконним і небажаним контентом для користувачів, в межах поступового підходу Європейського Союзу. [310];
- EU Kids Online - дослідницький проект, в рамках якого вперше на основі отриманих результатів щодо застосування дітьми і молоддю в 21 країні ЄС нових засобів масового інформування, визначаються онлайн ризики для дітей [292];
- ROBERT (Risktaking Online Behaviour - Empowerment through Research and Training) - дослідження девіантної поведінки, факторів вразливості і захищеності молодих людей в Інтернеті [295];
- INSAFE (European Safer Internet Network - Європейська мережа безпечного Інтернету). Компанія Insafe об'єднує безпечні Інтернет-центри з різних країн. Відкрито Інтернет-центр в Україні <http://startuem.lg.ua/>. В кожному Інтернет-центрі є центр довіри,

«гарячі» лінії та молодіжні групи. Через «гарячі» лінії надаються відомості та поради дітям, підліткам, батькам і викладачам з тематики комп'ютерної безпеки. За телефоном «гарячої» лінії завжди можна повідомити про заборонений і нелегальний контент, зберігши конфіденційність повідомлення [291].

За Модельним законом про захист дітей від доступу до повідомлень, ознайомлення з якими завдає шкоди їх здоров'ю та розвитку (прийнятий на тридцять третьому пленарному засіданні Міжпарламентської Асамблеї держав-учасників СНД (Постанова N 33-15 від 3 грудня 2009 року) [10] встановлено правові та організаційні основи державної політики та міжнародної співпраці держав-учасників Співдружності Незалежних Держав в галузі забезпечення інформаційної безпеки дітей з врахуванням загальноновизнаних принципів та норм міжнародного права, також закріплених в Конвенції ООН про права дитини.

В Європі створено центри безпечного застосування ресурсів Інтернету для підвищення свідомості громадян.

Види центрів безпечної мережі Інтернет [310]:

- центри інформування (awareness centers) – розповсюдження інформаційних матеріалів, проведення компаній та інформаційних нарад за участю дітей, батьків, вихователів та вчителів для того, щоб підвищити їх обізнаність про потенційні он-лайн ризики для дітей та способи забезпечення безпеки роботи в мережі Інтернет;
- лінії допомоги (helplines) – консультування дітей, батьків та вчителів з питань безпечного використання мережі;
- гарячі лінії (hotlines) – приймання повідомлень про нелегальний контент в мережі Інтернет.

Наведемо список україномовних ресурсів щодо безпечного використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет.

Сайт «Он-ляндія» – це один з етапів реалізації Програми «Безпека дітей в Інтернеті», яку реалізують партнери Програми Коаліція за безпеку дітей в мережі Інтернет: Програма Microsoft «Партнерство в навчанні»; «Х'юлетт-Пакард»; life:);

ТМ ОГО! Від «Укртелеком»; Воля; Американська Торгівельна Палата в Україні; Всеукраїнська мережа протидії комерційній сексуальній експлуатації дітей (член міжнародної організації ЕКПАТ); Міжнародний центр захисту дітей від експлуатації та викрадень; Міжнародна організація з міграції; Міжнародна школа рівних можливостей; Інтернет Асоціація України; Інститут інформаційного суспільства; «Эдипресс Украина»; музикант Святослав Вакарчук [208].

Інтернет-Асоціацією України створено проект Skarga.ua на виконання Резолюції круглого столу "Шляхи консолідації громадських та державних органів у подоланні негативних явищ у розвитку наповнення українського сегменту Інтернету", який було проведено 17.12.2008 р. [209].

Призначення проекту – сприяння викоріненню в україномовній частині мережі Інтернет матеріалів, через які порушується законодавство країни та в яких містяться:

- порнографія за участю неповнолітніх;
- прояви расової та національної нетерпимості;
- прояви тероризму;
- заклики до насильницького повалення конституційного ладу [209].

На основі розглянутих матеріалів, що стосуються правового забезпечення інформаційної безпеки дітей в Україні, можна зробити висновок, що в переважній більшості це декларування великої кількості норм без вказування на шляхи їх реалізації. Також в напрямі інформаційної безпеки дітей працюють окремі організації, однак ця робота не є системною на рівні держави.










Технічне і програмне забезпечення – використання різних апаратних і програмних засобів для перешкоджання нанесенню матеріальної та моральної шкоди людині, зокрема дитині, ушкодженню програм Батьківського контролю, мережних фільтрів, технічних засобів захисту даних [226].

До таких програм відносяться антивірусні програми, програми-фільтри, програми для забезпечення контролю за доступом до контенту.






За допомогою антивірусних програм можна виявляти комп'ютерні віруси та запобігати їх появі, «лікувати» заражені файли та зовнішні носії, виявляти характерні для появи вірусів прояви.

Перелік деяких вільно поширюваних антивірусних програм подано в таблиці 2.1 (за матеріалами [27]).

Таблиця 2.1. Перелік вільно поширюваних антивірусних програм

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
	Avira Free Antivirus	безкоштовний антивірус для базового захисту комп'ютера від небезпечних вірусів, інтернет-хробаків, троянів і руткітів	www.avira.com/ru/avira-free-antivirus
	Comodo Internet Security Pro 8	безкоштовний антивірусний пакет програмного забезпечення для комплексного захисту комп'ютера від інтернет-загроз	personalfirewall.comodo.com
	Avast! Free Antivirus 2015	безкоштовний повноцінний антивірус, призначений для захисту комп'ютера від вірусів і шпигунського програмного забезпечення	www.avast.ua
	Ad-Aware Free Internet Security	багатофункціональна безкоштовна антишпигунська та антивірусна програма для захисту від вірусів та шкідливих програм	www.lavasoft.com
	Dr.Web CureIt!	безкоштовний антивірус для сканування, виявлення та знищення шкідливого програмного забезпечення	www.freedrweb.com
	AVG Anti-Virus Free 2015	безкоштовна версія популярного антивіруса для надійного захисту комп'ютера від вірусів та шпигунів, призначена для домашнього, некомерційного використання	free.avg.com/ww-en/homepage
	Kaspersky Virus Removal Tool	безкоштовна антивірусна програма для сканування і лікування зараженого комп'ютера від вірусів і всіх інших типів шкідливих програм	support.kaspersky.ru
	AVZ Antiviral Toolkit	безкоштовна антивірусна програма для вилучення шпигунських та рекламних модулів, червів, троянів, діалерів	www.z-oleg.com/index.php
	Zillya! Антивірус	безкоштовний український антивірус, через який гарантується	zillya.ua










<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
		ефективний захист від будь-якого типу шкідливих програм	
	Panda Cloud Antivirus	перший безкоштовний антивірус, функціонування якого основана на принципі захисту «з хмари»	www.cloudantivirus.com
	Microsoft Security Essentials	безкоштовна антивірусна програма для захисту від вірусів, шпигунських програм, руткітів та троянів	www.microsoft.com
	Outpost Security Suite Free	безкоштовний пакет для комплексного захисту комп'ютера від загроз, що виходять ззовні	free.agnitum.com
	Immunet FREE Antivirus	безкоштовний "хмарний" антивірус, автоматичний захист від нових шкідливих програм.	www.immunet.com
	ClamAV Antivirus	потужний і безкоштовний антивірус з хмарною технологією Immunet. Компактні розміри, висока продуктивність і низькі системні вимоги	www.clamav.net
	AVG AntiVirus FREE 2015	безкоштовний антивірусний захист ПК у режимі реального часу від інтернет-загроз: блокування вірусів, шпигунського та шкідливого програмного забезпечення, сканування посилань з Інтернету, Twitter та Facebook, надійне вилучення файлів, забезпечення захисту від слідкування	free.avg.com
	NANO AntiVirus	безкоштовний високотехнологічний антивірусний продукт для надійного захисту комп'ютера від всіх видів шкідливого програмного забезпечення	www.nanoav.ru
	MANTAV Antivirus	безкоштовний індонезійський антивірус для максимально ефективного захисту персонального комп'ютера від інтернет-загроз та шкідливого програмного забезпечення	mantav.wordpress.com
	FortiClient Lite	безкоштовний комплексний антивірус, до складу якого також входить інструментарій для організації батьківського контролю та створення віртуальної приватної мережі	www.forticlient.com
	UnThreat Free Antivirus 2014	безкоштовний антивірус для захисту комп'ютера від вірусів,	www.unthreat.com

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
		троянів, інтернет-хробаків, шпигунських програм, руткітів, шкідливих вкладень та інших загроз, що проникають у систему через програми, завантаження і знімні носії даних	
	Digital Defender Antivirus Free	безкоштовний і ефективний антивірус для домашніх користувачів з максимально простим інтерфейсом і захистом від усіх видів загроз в реальному часі	www.digital-defender.com
	Зірке око	безкоштовний антивірус класу anti-autorun, за допомогою якого знаходяться і ізолюються 100% вірусів, які поширюються через флешки (файл автозапуску Autorun.inf)	exnax.narod.ru
	Ad-Aware Free Antivirus+	безкоштовний антивірус і анти шпигун для захисту комп'ютера за допомогою двох движків від вірусів і шпигунських програм	www.lavasoft.com
	Roboscan Internet Security Free	безкоштовна антивірусна програма для забезпечення комплексного захисту комп'ютера від шкідливих програм і зовнішніх загроз з Інтернету	www.roboscan.com
	FortiClient	комплексний антивірус корпоративного класу, доступний безкоштовно для захисту Windows комп'ютерів і ноутбуків.	www.forticlient.com

Контент-фільтри - програмне забезпечення, що призначене для управління доступністю до Інтернет-матеріалів [226]. Обмеження можуть встановлюватися на різних рівнях: державна програма з блокування на території всієї країни, блокування інтернет-провайдерами для користувачів, роботодавцями для спіробітників, викладачами для учнів та студентів, працівниками бібліотеки для читачів, батьками для дітей, або користувачем для самого себе. Більшість контент-фільтрів побудовані на основі застосування «білих» (доступних) та «чорних» (недоступних) списків сайтів.




Список окремих контент-фільтрів подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Список контент-фільтрів

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайта</i>
	Surfing Sensor	Блокування роботи браузера під час спроби перегляду забороненого контенту.	snairsmut.e3w.ru
	Cyclope-Series	Здійснення моніторингу щодо перегляду Інтернет-ресурсів	www.cyclope-series.com
	K9 Web Protection	Блокування веб-сайтів різних категорій, налаштування «білого» та «чорного» списків, встановлення обмежень в часі.	www1.k9webprotection.com
	Нетчарт Фільтр	Програма для блокування реклами, що демонструється під час перегляду веб-сторінок.	netchart.ru
	KidRex	Он-лайн безпечна пошукова система для дітей	www.kidrex.org
	SecureBrowsing	Вільно поширюваний плагін (програмний модуль, динамічно під'єднуваний до основної програми і призначений для розширення функцій основної програми.) для браузера, за допомогою якого можна захистити комп'ютер від шкідливого програмного забезпечення з сайтів пошукових систем, веб-пошти, таких як Gmail та Yahoo; соціальних медіа сайтів, як Facebook, Twitter та LinkedIn.	www.trustwave.com
	Microsoft Family Safety	Безкоштовна програма для батьківського контролю та контент-фільтр, автоматично вмикається під час використання операційної системи Windows 8.1 та створення облікового запису для дитини	familysafety.microsoft.com
	Norton Family	Послуга на основі хмарних технологій щодо батьківського контролю та контент-фільтрації.	onlinefamily.norton.com
	KidzSearch	Он-лайн безпечна пошукова система для дітей	www.kidzsearch.com




Список окремих програм для батьківського контролю подано у таблиці 2.3.


Таблиця 2.3. Список програм батьківського контролю

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
	Мобісір	Програмне забезпечення на основі хмарних технологій для батьківського контролю	www.mobicip.com
	ParentalControl Bar	Обмеження доступу до сайтів з вмістом для дорослих.	www.parentalcontrolbar.org
	Інтернет Цензор	Функціонує на основі технології "білих списків".	icensor.ru

Список окремих провайдерів, які надають послуги батьківського контролю подано у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Провайдери, які надають послуги батьківського контролю

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
	Київстар	Здійснюється доступ тільки до обмеженого переліку безпечних та корисних сайтів для дітей, схвалених експертами з Інституту психології ім. Г. Костюка НАПН України. Редагувати список сайтів мають можливість тільки експерти компанії. Переходи за зовнішніми посиланнями, окрім безпечного списку сайтів, заблоковані.	www.kyivstar.ua
	XByte	Абонент може самостійно вибрати день і час використання дитиною ресурсів мережі. Доступ до мережі Інтернет можна буде здійснити тільки відповідно до обраного розкладу. Під час застосування послуги блокуються раптова поява банерів (повідомлення або зображення рекламного характеру), зображень, посилань, сумнівних і «піратських» контентів з будь-якого пристрою: комп'ютера, ноутбука, планшета або смартфона дитини.	xbyte.pro
	EuroNet	Абонент може самостійно вибрати день і час	xn--b1agxdjp4j.com.ua

<i>Емблема</i>	<i>Назва</i>	<i>Призначення</i>	<i>Веб-адреса офіційного сайту</i>
		використання дитиною ресурсів мережі.	
	Інтертелеком	Автоматичне блокування доступу до контенту сумнівного змісту, а також батьки самостійно можуть розширювати список сайтів сумнівного змісту на свій розсуд, блокувати доступ до соціальних мереж, форумів, чатів (мережний засіб для швидкого обміну текстовими повідомленнями між користувачами мережі Інтернет в режимі реального часу), тощо.	www.intertelecom.ua

«Білі списки» сайтів для дітей:

bezpeka.kyivstar.ua/rules/for_parents/kidsininet/savesites/ - від Київстар;

familysafety.live.com/kids?srText=&lang=en-GB – від Майкрософт;

wl.positivecontent.ru - за результатами російського конкурсу «Позитивний контент».

«Чорні списки» сайтів для дітей:

www.iblocklist.com – від Iblocklist (платний).

Під час застосування послуги батьківського контролю за доступом до ресурсів Інтернету автоматично застосовується фільтрація контенту згідно категорій заборонених ресурсів: сайти з невідомим вмістом; сайти, через які поширюються віруси; фішинг (вид шахрайства, метою якого є виманювання у довірливих або неуважних користувачів мережі персональних даних клієнтів онлайн-аукціонів, сервісів з переказу або обміну валюти, інтернет-магазинів); реклама та банери; наркотики; грубість, нецензурність, непристойність; припарковані домени; агресія, расизм, тероризм; проксі і анонімайзери (засоби для зміни IP-адреси під час відвідування сайту, приховування місця розташування і збереження анонімності в браузері); сайти для дорослих; алкоголь і тютюн; файлові архіви; чати і месенджери (програми для обміну повідомленнями в режимі реального часу); форуми; соціальні мережі; дозвілля і розваги; війська і

озброєння; екстремізм; платні сайти стільникових операторів; порнографія та секс; знайомства; казино, лотереї, тоталізатори; електронна комерція; торренти (ресурс в мережі Інтернет, на якому пропонується безкоштовно завантажити будь-які матеріали, які доступні на ньому, часто це неліцензійне програмне забезпечення, розповсюдження інформаційних матеріалів з порушенням авторського права) і P2P-мережі [96].

Моральний та етичний аспект – дотримання школярами під час здійснення інформаційної діяльності норм та правил поведінки в суспільстві, а також мережної культури та етики, що утворюються з розповсюдженням інформаційних технологій в сучасному інформаційному суспільстві [226].

За рекомендаціями Міжнародної федерації з опрацювання даних (International Federation of Information Processing (IFIP)) доцільно прийняти кодекси комп'ютерної етики національними організаціями різних країн з врахуванням місцевих культурних і етичних традицій. Основу таких кодексів може становити 10 заповідей комп'ютерної етики, що розроблені Інститутом комп'ютерної етики (Computer Ethics Institute) [316].

Основний зміст заповідей:

- не використовувати інформаційно-комунікаційні технології, щоб шкодити іншим людям;
- не заважати роботі інших користувачів комп'ютерних мереж;
- не використовувати інформаційно-комунікаційні технології для здійснення злочинів;
- не поширювати файли, що не призначені для вільного поширення;
- не використовувати та не поширювати неліцензійне програмне забезпечення;
- не використовувати ресурси інформаційно-комунікаційних технологій без дозволу власника або відповідної компенсації за використання;
- дотримуватися законодавства щодо інтелектуальної власності;
- передбачати соціальні наслідки використання інформаційно-комунікаційних технологій;

- використовувати інформаційно-комунікаційні технології з повагою до інших користувачів.

Для формування морально-етичних якостей майбутнього члена інформаційного суспільства доцільно проводити виховні години, на яких обговорюються моральні настанови.

Захист психіки та здоров'я дитини – заходи щодо актуалізації потреб школярів в хорошому здоров'ї, фізичному благополуччі, необхідних для досягнення життєво важливих цінностей, зниження та профілактика комп'ютерної та Інтернет-залежності серед учнів, педагогічна та психологічна допомога в питаннях зменшення інформаційних впливів та їх шкоди для життєдіяльності школярів [226].

Вікові особливості інтересів дітей до мережі Інтернет (за матеріалами [208]).

До 7 років

Як показує досвід, сучасні діти починаючи вже з першого класу, намагаються використовувати ресурси мережі Інтернет. Як правило, перші спроби такого використання відбуваються вдома, тому відповідальність за організацію інформаційної безпеки дітей лягає на батьків. Діти такого віку намагаються дотримуватись встановлених батьками правил, а це не лише впливає на їх виховання, а й сприяє розвитку користувацьких навичок.

Діти віком до 7 років не завжди можуть розуміти розміщені в мережі Інтернет матеріали, зокрема відрізнити корисний матеріал від некорисного, наприклад, фактичний зміст від реклами. Батьки повинні допомагати своїм дітям знаходити відповідний матеріал. Діти часто не бачать відмінності між використанням інформаційних ресурсів мережі Інтернет або ігор та створенням малюнків на екрані комп'ютера.

Від 7 до 9 років

Діти молодшого шкільного віку використовують Інтернет не лише вдома, а й у друзів та в школі. Діти віком від 7 до 9 років вже можуть розуміти побачене. Однак вони не вміють користуватися матеріалом, що розміщений в мережі

Інтернет, зокрема матеріалом (зображеннями, текстами або звуками), що не відповідає їхнім віковим особливостям.

Від 10 до 12 років

Школярі можливо вже знають, як використовувати ресурси мережі Інтернет у різних цілях. Доцільно обговорювати матеріали різноманітних сайтів разом з дітьми: надійність та вірогідність матеріалів.

Діти віком від 10 до 12 років все ще потребують контролю з боку дорослих, а також мають дотримуватись правил використання Інтернету. Однак деякі діти можуть порушувати правила й уникати нагляду дорослих, якщо вони вважатимуть, що їх занадто обмежують або не задовольняють їхні потреби.

Від 13 до 15 років

Для дітей у цьому віці мережа Інтернет стає частиною їхнього життя. Вони знайомляться з новими людьми і проводять чимало часу в процесі активного спілкування через мережу Інтернет, шукають різні матеріали, що необхідні для їхньої шкільної роботи або відповідають їхнім інтересам. Завдяки більш високому рівню грамотності це відкриває багато можливостей використання мережі Інтернет. Іноді дорослим важко дізнатися про те, що роблять діти за комп'ютером під час під'єднання до мережі Інтернет. У цьому віці діти також йдуть на ризик і випробовують свої можливості - технічні обмеження і заборони можуть не бути ефективним шляхом підвищення безпеки під час роботи за комп'ютером, що під'єднаний до мережі Інтернет.

13-15-річні діти можуть тримати у секреті те, які відомості вони шукають в мережі Інтернет, особливо якщо дорослі раніше не цікавилися, як дитина використовує мережу. Тому важливим є відкрите спілкування і зацікавленість дорослих у тому, що шукає і знаходить дитина в мережі Інтернет. Діти у віці від 13 до 15 років повинні дотримуватися встановлених правил використання мережі Інтернет.

Під час профілактичних дій щодо захисту психіки та здоров'я дитини потрібно враховувати вікові особливості інтересу дітей до інформаційних

матеріалів, розміщених в мережі Інтернет, пропонувати дітям альтернативні види діяльності.

Організаційний захист – це регламентація інформаційної діяльності підлітків, контроль за використанням мережних сервісів та спільнот, що виключає або послаблює нанесення шкоди особистому інформаційному середовищу школяра [226].

Виховні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки – формування у дітей культури спілкування, використання ресурсів мережі Інтернет, відповідальності за здійснені дії в інформаційному просторі, виховання та укріплення духовно-моральних цінностей, патріотизму, готовність батьків та педагогів до прийняття позиції дитини та поваги до її самостійності [226].

Розглянемо особливості організації безпечного особистісного інформаційного середовища.

В сучасних педагогічних публікаціях зустрічаються поняття інформаційного простору та інформаційного середовища. Розглянемо деякі тлумачення інформаційного простору та інформаційного середовища.

Простір (від латинського spatium) – одна з основних об'єктивних форм існування матерії, яка характеризується протяжністю і обсягом [237].

Середовище – речовини, тіла, що заповнюють який-небудь простір і мають певні властивості [238].

На основі аналізу тлумачень понять простору і середовища можна зробити висновок, що простір - це форма, заповнена різноманітними об'єктами, що утворює середовище.

Інформаційний простір можна визначити як складову сучасного простору культури, через що визначається рівень, характер і спрямованість культурного розвитку та зумовлюються її провідні елементи: наукові, духовні та естетичні [285].

З іншого боку, *інформаційний простір* людини – це простір відношень і зв'язків, що формується як результат процесу взаємодії людей один з іншим під

час діяльнісного опанування ними потенціалу інформаційного середовища (об'єктів, подій та явищ реального світу) [45].

Кремень В.Г. і Биков В.Ю. [115] детально проаналізували категорії «простір» і «середовище», розглянуто їх спільне та відмінне. На основі зробленого аналізу подано такі тлумачення понять «інформаційний простір» та «інформаційне середовище».

Інформаційний простір – багатовимірний простір, об'єктне наповнення якого утворюють інформаційні об'єкти різноманітного предметного призначення [115].

У загальному значенні, **інформаційно-освітнє середовище** – частина, підпростір інформаційного простору, що ситуативно використовується конкретними користувачами для розв'язування освітніх завдань [115].

Касярум Н.В. [101] визначає особистий освітній простір, аналогічно можна дати визначення **особистого інформаційного простору** - це простір включеності людини до глобального інформаційного простору. Завдяки інформаційній діяльності особи, в тому числі і освітній, певна частина глобального інформаційного простору персоналізується, фіксується як «власний», створюється інформаційний простір «для себе», на основі якого відбувається особистісне зростання. Людина може використовувати різні інформаційні простори.

Володянюк Г.Р. [45] під **інформаційним середовищем** людини розуміє системну сукупність об'єктів, подій та явищ оточуючого середовища, що є інформаційними джерелами для особи, і є підґрунтям умов для життєдіяльності людини.

Отже, під **особистим інформаційним середовищем** розуміється персоналізована частина глобального інформаційного простору, що складається із системи об'єктів, подій та явищ, які є інформаційними джерелами для людини.

Одними з складових сучасного інформаційного середовища є інформаційно-комунікаційні технології та інформаційні ресурси. Враховуючи домінантне положення ІКТ, окремі дослідники виокремлюють електронне інформаційне середовище. Одними із складових електронного інформаційного простору є

інформаційно-комунікаційні технології, до яких належать комп'ютерні мережі та інше апаратне забезпечення, а також програмні засоби і масиви всеможливих повідомлень, які є складовими інформаційних ресурсів.

На основі аналізу наведених тлумачень інформаційного середовища можна стверджувати, що будь-яке інформаційне середовище тісно пов'язане із діяльністю людей. Враховуючи, що доміантною діяльністю підростаючого покоління є навчання, а також діяльність, що пов'язана із особистісними інтересами, можна стверджувати, що інформаційне середовище школярів складається із двох основних складових: освітнє інформаційне середовище та інформаційне середовище індивідуальних інтересів.

Щербакова М.В. [284] визначає такі компоненти освітнього середовища навчального закладу:

- організаційний (нормативна база на різних рівнях);
- технологічний (апаратне і програмне забезпечення);
- інформаційний (бази даних, цифрові освітні ресурси);
- змістовий (методичні матеріали, контент дистанційних курсів);

І далі Щербакова М.В. [284] зазначає, що ці компоненти реалізовані через такі складові освітнього середовища:

1. Сайт освітньої організації.
2. Розміщення різних відомостей в різних інформаційних середовищах, наприклад, в соціальних мережах.
3. Внутрішня локальна мережа конкретного навчального закладу.
4. Наявність автоматизованого робочого місця вчителя.
5. Наявність автоматизованого робочого місця учня (доступ до ресурсів з комп'ютерів освітньої установи чи власних мобільних пристроїв).
6. Наявність електронного щоденника.
7. Наявність внутрішніх методичних, дидактичних ресурсів з доступом до них учнів.
8. Наявність власного внутрішнього ЗМІ (газета, відеоканал трансляцій тощо).

9. Наявність електронного банку даних про учнів.

10. Наявність системи управління функціонуванням навчального закладу і навчально-пізнавальною діяльністю учнів і вчителів.

11. Наявність системи дистанційної освіти або її елементів.

З іншого боку інтереси учнів не обмежуються тільки навчанням. Складові особистісного інформаційного середовища, що пов'язані із індивідуальними інтересами [188]:

1. Електронна пошта
2. Групи за інтересами в різних соціальних мережах
3. Тематичні сайти за інтересами
4. Інформаційні матеріали за результатами пошуку за допомогою різних пошукових систем

Дуже важливо забезпечити психологічну безпеку людини під час роботи в інформаційному середовищі, що можна зробити, створивши внутрішні механізми інформаційного захисту, пов'язані з наданням кожній окремій людині так званого інформаційного самозахисту шляхом отримання хоча б певного мінімуму знань про закони розвитку інформаційного суспільства та основи захисту від можливих інформаційних загроз для окремої людини й суспільства в цілому [21].

Архіпова К.С. [21] визначає, що вплив на свідомість людини та її поведінку відбувається за двома базовими методами: через переконання та через навіювання.

Переконання впливає на власне критичне сприйняття і формується за такою схемою [21]:

- логіка впливу повинна бути доступною розумінню суб'єкта впливу;
- переконання повинні спиратися на факти, що відомі суб'єкту;
- повідомлення для переконання повинні нести узагальнюючі пропозиції;
- тези для переконання повинні бути несуперечливими;
- нові факти повинні бути емоційно навантаженими.

Навіювання призначене для тих, хто некритично сприймає повідомлення. Навіюванню притаманні такі особливості [21]:

- плановість та цілеспрямованість;
- конкретність;
- некритичне сприйняття повідомлень суб'єктом, на якого спрямоване навчання;
- конкретність поведінки, яку ініціюють (дії суб'єкта виконуються за інструкцією).

Враховуючи вище зазначене, формування безпечного інформаційного середовища учня потрібно здійснювати за такими напрямками:

- формування безпечного інформаційного середовища навчального закладу;
- формування безпечного інформаційного середовища учня вдома батьками;
- виховання критичного ставлення учнів до сприймання змісту різноманітних інформаційних матеріалів.

Враховуючи результати дослідження Дементієвської Н.П. [64], в процесі виховання критичного ставлення учнів до змісту різноманітних інформаційних матеріалів їм можна запропонувати таке правило визначення рівня вірогідності матеріалу :

1. Перевірити авторитетність джерел.
2. Перевірити вірогідність одних і тих самих повідомлень через звернення до різних джерел (де не передруковується один і той самий матеріал, а подаються результати пошуків матеріалів і їх тлумачення та оцінювання різними авторами).
3. З'ясувати, чи зацікавлений автор у змісті розглядуваного повідомлення.
4. Порівняти зміст повідомлення з раніше відомими фактами.

Рівень вірогідності змісту матеріалу в залежності від власника сайту (від найвищого рівня) [88]:

1. Наукові публікації (монографії, статті) на офіційних сайтах (бібліотек, наукових установ).
2. Авторство (рейтинг автора в науковому світі).

3. Сайти юридичних і фізичних осіб. Визначення, чи справді сайт належить установі або особі (аналіз URL-адреси; перехід на сайт з вірогідного джерела; наявність офіційних даних власника сайту; дата останнього поновлення матеріалів на сайті).

Рейтинг сайтів установ за вірогідністю матеріалів [88]:

1. Урядові установи.
2. Наукові установи.
3. Наукові бібліотеки.
4. Комерційні організації.
5. Фізичні особи.

Враховуючи важливість проблеми створення безпечного інформаційного середовища для підростаючого покоління та складність розв'язування даної проблеми, доцільно під час підготовки майбутніх вчителів до роботи в умовах сучасного інформатизованого навчального процесу вивчати питання, що пов'язані із різними аспектами інформаційної безпеки учнів.

Ключовим чинником забезпечення інформаційної безпеки дітей та молоді є наявність контингенту компетентних педагогів, здатних на основі професійної підготовки забезпечити як створення інфо-безпечного середовища в навчальному закладі, так і підготувати учнів до самостійного прийняття рішень із захисту своєї особистості від потенційного шкідливого інформаційного контенту [290].

На основі наведеного аналізу поняття інформаційної безпеки школярів та аспектів її організації можна зробити висновок щодо підготовки майбутніх вчителів інформатики до здійснення такої організації: відповідну підготовку важко здійснити в рамках вивчення однієї дисципліни, доцільно здійснювати її під час вивчення більшості дисциплін на основі міждисциплінарних зв'язків.

Під час вивчення вікової психології доцільно розглядати не тільки вікові психологічні особливості школярів, а також вікові особливості інтересу школярів в галузі інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів.

Під час вивчення комп'ютерних мереж та Інтернету доцільно розглядати технічні та програмні засоби для захисту даних.

Під час вивчення правознавства необхідно розглядати правові аспекти регламентації використання і розповсюдження різноманітних інформаційних матеріалів, в тому числі і шкідливого характеру, використання ліцензійних інформаційних ресурсів та програмного забезпечення.

Під час опанування курсу методики навчання інформатики доцільно звертати увагу не тільки на методику навчання відповідних розділів курсу інформатики, а також готувати майбутніх вчителів до реалізації виховної функції навчання шкільного курсу інформатики: формування культури спілкування та використання інформаційних ресурсів, передбачати наслідки своїх дій з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, організувати безпечний інформаційний простір для своєї діяльності.

На всіх рівнях підготовки вчителів різних навчальних предметів доцільно навчати *дисципліни інформаційна безпека*.

2.2. Шляхи формування захисту від кіберзлочинності і її попередження

Розвиток і широке використання інформаційно-комунікаційних технологій в різних галузях людської діяльності і в повсякденному житті, а також не обізнаність вчителів і учнів в галузі кіберзлочинності призводить до того, що учні не розуміють які їхні дії можуть призвести до скоєння кіберзлочину, а вони можуть бути постраждалими під час скоєння такого злочину.

Наведемо матеріал щодо понять в галузі кіберзлочинності (за матеріалами [39], [152], [244], [245], [250], [272].)

Для боротьби із кіберзлочинністю створюються структури, призначені для контролю доступу до окремих інформаційних ресурсів і поширення відомостей в мережі Інтернет. Адже крім боротьби з кіберзлочинністю, яку здійснює Управління боротьби з кіберзлочинністю МВС України, важливо усунути такі криміногенні фактори, як поширення матеріалів, що можуть бути використані для вчинення злочинних акцій терористичної, екстремістської, наркотичної, аморальної спрямованості [245].

Незважаючи на те, що суспільство вимагає державного контролю інформаційних потоків в комп'ютерних мережах і їх використання, необхідно враховувати, що можливості державного регулювання, на думку фахівців, малоперспективні і вельми дорогі, до того ж ще таке регулювання пов'язане із значним обмеженням прав і свобод користувачів [39]. Тому в окремих державах значна частина боротьби з кіберзлочинністю покладається на комерційні організації. Так, наприклад, в Китаї за розміщення хибних та деструктивних відомостей в комп'ютерних мережах несуть відповідальність, перш за все, адміністратори сайтів і провайдери (компанії, які надають доступ до мережі Інтернет), що змушує їх самих стежити за матеріалами, розміщуваними у них на сайтах [245].

Думки про правильність і ефективність такого підходу дотримуються і автори [152]. Центральним елементом у справі попередження кіберзлочинності є державно-приватне партнерство. Про наявність такого партнерства повідомляють більше половини всіх країн. Це партнерство рівною мірою створюється як на основі неофіційних домовленостей, так і на юридичній основі. Найчастіше партнерські відносини встановлюються з організаціями приватного сектора, за ними йдуть наукові установи та міжнародні і регіональні організації. Партнерські відносини в основному використовуються для полегшення обміну повідомленнями про загрози і тенденції, а також для діяльності із попередження кіберзлочинності і вжиття заходів у конкретних випадках. В контексті деяких державно-приватних партнерств організації приватного сектора застосовують запобіжний підхід до проведення розслідувань і звернення в судові органи для боротьби з кіберзлочинністю. Такі заходи доповнюють зусилля правоохоронних органів і можуть допомогти знизити заподіювані жертвам збитки. Наукові організації виконують різноманітні функції у справі попередження кіберзлочинності, у тому числі за допомогою навчання і професійної підготовки фахівців, розробки законодавчої бази і політики, а також підготовки технічних стандартів і знаходження рішень. В університетах працюють і використовують

наявні можливості експерти із кіберзлочинності, різні групи реагування на комп'ютерні інциденти і спеціалізовані науково-дослідні центри [152].

Отже, один із шляхів попередження кіберзлочинів є активна *співпраця державних та інших установ*, діяльність яких пов'язана із використанням та наданням послуг щодо доступу до глобального та інших інформаційних просторів, зокрема мережі Інтернет.

В системі *правових заходів* боротьби з кіберзлочинністю передбачається прийняття кримінально-правових норм, за якими встановлюється кримінальна відповідальність за вчинення окремих діянь у сфері використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Майже в половині країн світу ухвалені закони про захист даних, за якими передбачаються вимоги відносно захисту і використання персональних даних. В деяких з цих законів містяться конкретні вимоги до постачальників інформаційних послуг через мережу Інтернет і інших постачальників електронних засобів зв'язку. Хоча в законах про захист даних вимагається вилучати персональні дані, якщо вони більше не потрібні, в деяких країнах зроблені виключення для цілей карних розслідувань, згідно з якими постачальники інформаційних послуг через мережу Інтернет зобов'язані зберігати певні види даних упродовж певного терміну [152].

До *технічних заходів* попередження кіберзлочинів відносять різні засоби і пристосування, що ускладнюють вчинення злочинів. Ці заходи досить докладно охарактеризовані в спеціальній літературі [245].

Найчастіше несанкціоноване втручання в роботу електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів) окремих користувачів здійснюється, через те, що постачальник послуг мережі Інтернет (провайдер) не відповідає за безпеку каналу зв'язку, хоча і зобов'язаний це робити. До того ж багато користувачів використовують неліцензійне програмне забезпечення, а тому і не можуть звернутися до служби технічної підтримки з питань безпеки. Хоча в мережі Інтернет завжди можна знайти безкоштовно поширювані (freeware) засоби захисту, за використання яких не треба платити. На жаль, не існує ефективних

безкоштовних засобів захисту від такого виду чисто комп'ютерних злочинів, як поширення шкодоносних програм [245].

Під *захистом інформаційних ресурсів* розуміється сукупність заходів, методів і засобів, на основі яких забезпечується виконання таких основних завдань:

- перевірка цілісності даних;
- виключення несанкціонованого доступу до ресурсів комп'ютерної системи, до програм і даних, що зберігаються в ній;
- виключення несанкціонованого використання програм, що зберігаються в запам'ятовуючих пристроях комп'ютерних систем (тобто, захист програм від копіювання) [272].

В цілях попередження комп'ютерних злочинів існують різноманітні способи захисту даних, основними з яких є: технічні, програмні, криптографічні та правові [272].

Під *технічним захистом інформаційних ресурсів* розуміються різноманітні апаратні пристосування (екранування приміщень, де встановлені комп'ютери, встановлення генераторів шумів і т. п.). Проте, слід зазначити, що захистити інформаційні ресурси від несанкціонованого доступу лише технічними засобами практично неможливо.

Програмний спосіб захисту інформаційних ресурсів - це спеціальні програми, використання яких позбавляє сторонніх суб'єктів можливостей отримувати дані з системи. Таким видом захисту може служити, наприклад, використання системи паролів.

Під *криптографічним способом захисту даних* розуміється попереднє їх шифрування перед введенням до запам'ятовуючих пристроїв комп'ютера.

На практиці, як правило, використовуються комбіновані способи захисту даних від несанкціонованого доступу.

До комплексних програмно-апаратних засобів можна віднести системи логування і відстеження транзакцій за допомогою використання інструментарію мережі Інтернет. Часто така діяльність ведеться провайдером: хто, скільки разів і

куди підключився, які саме повідомлення і звідки передані. Моніторинг подій, що відбуваються у системі, необхідний як у профілактичній діяльності для знаходження вразливостей Інтернет-системи, так і для розслідування вже вчинених кіберзлочинів. Зрозуміло, що реалізація технічних заходів можлива лише за умов наявності фахівців відповідної кваліфікації, діяльність яких пов'язана з захистом інформаційних ресурсів та комп'ютерною безпекою. Зрозуміло, що кваліфікація фахівців із захисту інформаційних ресурсів, комп'ютерної та Інтернет безпеки не повинна поступатися кваліфікації зловмисників [244].

Економічні заходи. Розглядаючи проблему профілактики кіберзлочинів, не можна не враховувати того факту, що поки залишається великий попит на незаконні послуги кіберзлочинців, серйозних зрушень у боротьбі з мережною злочинністю не передбачається. Через орієнтованість економіки на видобувну сферу і відсталість інформаційно-технічного сектору виникають проблеми браку робочих місць для комп'ютерних фахівців [245].

Також негативно впливають на зростання кіберзлочинності високі ціни на програмне забезпечення зарубіжного виробництва і, як наслідок, на зростання так званого піратства, тобто незаконного копіювання і продажу програмного забезпечення в обхід правовласників. Якби програмне забезпечення продавалося за цінами, які влаштовували б максимально широкі верстви населення, то піратства, як такого, не було б [245].

Через **ідеологічні заходи** профілактики кіберзлочинності охоплюється цілий комплекс методів і засобів, спрямованих на усунення в певних групах і у певних індивідів антигромадської поведінки, а також на формування негативного суспільного ставлення до кіберзлочинців і діянь, вчинених хакерами. Ідеологічна робота повинна бути спрямована на певну аудиторію. Це можуть бути як широкі суспільні верстви, так і представники злочинної сфери в мережі Інтернет, а також комп'ютерні фахівці, які володіють технічними навичками та професійними якостями для вчинення кіберзлочинів [245].

Фахівці зазначають, що одними з напрямів попередження кіберзлочинності є [250]:

- поширення інформаційних матеріалів щодо правил безпечного користування мережею Інтернет;
- підвищення кваліфікації вчителів;
- вивчення питань, пов'язаних із інформаційною безпекою, в школі з дітьми віком від 7 до 14 років.

Враховуючи важливість розглянутого матеріалу, на рівні магістра в межах дисципліни «Педагогічна інформатика» студентам доцільно і необхідно вивчати тему «Поняття кіберзлочинності». В межах цієї теми вивчаються такі питання: поняття та сутність злочинів, що вчиняються злочинцями в галузі комп'ютерних технологій; шляхи попередження кіберзлочинності.

На практичних заняттях із студентами доцільно обговорити такі питання:

1. Які заходи слід застосовувати в освітніх установах щодо попередження кіберзлочинності?
2. Ідеологічні заходи щодо попередження кіберзлочинності.

Практичне завдання: розробити сценарій виховної години щодо попередження кіберзлочинності для учнів різних вікових категорій.

Етапи виконання практичного завдання:

1. Студенти об'єднуються в групи по троє. Доцільно щоб в групі був студент, який працює в школі вчителем.
2. Студенти обирають вікову категорію учнів (5 – 7 класи, 8 – 9 класи, 10 – 11 класи) для яких буде проводитися виховна робота щодо попередження кіберзлочинності.
3. За допомогою анкетування вивчється рівень обізнаності учнів з питань, що пов'язані із кіберзлочинністю. (студенти самостійно в групі розробляють анкету для учнів і проводять анкетування) (Приклад наведено в додатку Е).
4. На основі отриманих результатів на попередньому етапі розробляється сценарій виховної години. (Приклад наведено в додатку Е).

5. В формі ділової гри презентується власна розробка. (Студенти призначають ролі різних учнів своїм одногрупникам і розігрують проведення виховного заходу).
6. В процесі обговорення студенти аналізують сценарій виховної години.
7. Визначаються методичні поради щодо проведення виховної години стосовно попередження кіберзлочинності.

Враховуючи важливість розглядуваної проблеми, доцільно здійснювати підготовку вчителів всіх дисциплін до організації навчання і виховання учнів, спрямованого на оволодіння знаннями стосовно правил дотримання інформаційної безпеки в процесі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів, зокрема ресурсів мережі Інтернет.

2.3. Особливості ознайомлення учнів з авторським правом та типами ліцензій на інформаційні ресурси

На сучасному етапі розвитку суспільства спостерігаються інформатизація майже всіх сфер людської діяльності. Відбувається це завдяки здешевінню і доступності інформаційно-комунікаційних технологій, інформаційних ресурсів, зокрема доступних через мережу Інтернет. На основі дешевого і легкого доступу до різноманітних повідомлень і даних за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій виникають проблеми щодо дотримання прав і інтересів людей в галузі інтелектуальної власності.

Для регулювання майнових відносин щодо інформаційних ресурсів та комп'ютерних програм, в тому числі і в мережі Інтернет, застосовується авторське право.

З одного боку, авторське право є сукупністю правових норм, на основі яких регулюється коло суспільних відносин зі створення та використання творів науки, літератури і мистецтва, з іншого боку авторське право – це особисті немайнові та майнові права, які виникають у автора у зв'язку зі створенням ним твору і охороняються законом [274, с. 547].

За Законом України «Про авторське право і суміжні права» комп'ютерні програми охороняються як літературні твори, на основі авторських прав регулюються немайнові і майнові права [1].

Немайнові права:

- право визнання авторства – автор має право на визнання свого авторства шляхом вказування імені автора на творі та на його примірниках, наприклад, на дисках, на яких записана комп'ютерна програма;
- право на анонімність (забороняти вказування свого імені, якщо автор хоче залишитися анонімним);
- право на псевдонім;
- право на збереження цілісності твору та протидії його спотворення, заміні твору чи посяганню, що може завдати шкоди честі та репутації автора.

Майнові авторські права:

- виключне право на використання програми;
- виключне право на дозвіл або заборону використання програми іншими особами.

На відміну від немайнових авторських прав майнові права можуть належати не тільки автору, а й іншим особам, наприклад, роботодавцю, замовнику, спадкоємцям автора, особі, якій передано майнові права тощо.

За Законом України «Про авторське право і суміжні права» [1] встановлені випадки вільного використання комп'ютерних програм. Вільне використання – використання програми без дозволу і без виплати винагороди.

В статті 24 закону, де йдеться про вільне копіювання, модифікацію і декомпіляцію комп'ютерних програм, зазначено:

1. Особа, яка правомірно володіє виготовленим примірником комп'ютерної програми, має право без згоди автора або іншої особи, яка має авторське право на цю програму:

1) внести до комп'ютерної програми зміни (модифікації) з метою забезпечення її функціонування на технічних засобах особи, яка використовує ці програми, і вчинення дій, пов'язаних з функціонуванням комп'ютерної програми відповідно до її призначення, зокрема запис і збереження в пам'яті комп'ютера, а також виправлення явних помилок, якщо інше не передбачено угодою з автором чи іншою особою, яка має авторське право;

2) виготовити одну копію комп'ютерної програми за умови, що ця копія призначена тільки для архівних цілей або для заміни правомірно придбаного примірника у випадках, якщо оригінал комп'ютерної програми буде втраченим, знищеним або стане непридатним для використання. В такому разі копія комп'ютерної програми не може бути використана для інших цілей, ніж зазначено у цьому пункті та пункті 1 цієї частини, і має бути знищена у разі, якщо володіння примірником цієї комп'ютерної програми перестає бути правомірним;

3) декомпілювати комп'ютерну програму (перетворити її з об'єктного коду у вихідний текст) з метою одержання відомостей, необхідних для досягнення коректного її функціонування із незалежно розробленою комп'ютерною програмою, за дотримання таких умов:

а) відомості, що потрібні для досягнення коректного функціонування програми під час одночасного використання з іншими програмами, раніше не були доступні цій особі з інших джерел;

б) зазначені дії здійснюються тільки щодо тих частин комп'ютерної програми, що необхідні для досягнення коректного функціонування програми під час одночасного використання з іншими програмами;

в) відомості, одержані в результаті декомпіляції, можуть використовуватися лише для досягнення коректного функціонування програми під час одночасного використання інших програм, але не можуть повідомлятися іншим особам, крім випадків, якщо це необхідно для досягнення коректного функціонування програми під час одночасного використання з іншими програмами, а також не може використовуватися для розроблення комп'ютерної програми, аналогічної

декомпільованій комп'ютерній програмі, або для вчинення будь-яких інших дій, що порушує авторське право;

4) спостерігати, вивчати, досліджувати функціонування комп'ютерної програми з метою визначення ідей і принципів, що лежать в її основі, за умови, що це робиться в процесі виконання будь-якої дії із завантаження, показу, функціонування, передавання чи записування до пам'яті (зберігання) комп'ютерної програми.

2. Застосування положень цієї статті не повинно завдавати шкоди використанню комп'ютерної програми і не повинно обмежувати законні інтереси автора та (або) іншої особи, яка має авторське право на комп'ютерну програму.

Майновими авторськими правами можна розпоряджатися, наприклад, передати їх, дозволити користуватися (видати ліцензію). Як правило, право на розпорядження майновими авторськими правами оформляється через відповідний договір. Основними видами договорів є:

- договір про передавання авторських прав, тобто договір, за яким володар майнових авторських прав передає авторські права іншій особі;
- договір про створення на замовлення і використання комп'ютерної програми. Слід зазначити, що такий вид договору, хоч і передбачений в Цивільному кодексі України, але на практиці використовується рідко. Як правило, під час замовлення створення комп'ютерної програми використовується такий вид договору – договір про створення і передавання майнових прав на комп'ютерну програму;
- договір про створення і передавання майнових прав на комп'ютерну програму. Цей вид договору прямо не передбачений в Цивільному кодексі України, але згідно зі ст. 6 Цивільного кодексу України, сторони можуть укласти договір, не передбачений в актах цивільного законодавства, але який відповідає загальним принципам законодавства. За цим договором розробник створює комп'ютерну програму і передає майнові авторські права на неї;

- ліцензійний договір – тобто договір на використання комп'ютерної програми. На практиці використовується надання ліцензій (а не безпосередньо ліцензійних договорів) на використання комп'ютерної програми [154].

Ліцензія може бути як самостійним документом, так і складовою ліцензійного договору [154].

Основна відмінність ліцензії від ліцензійного договору полягає в тому, що ліцензія - односторонній акт, на відміну від ліцензійного договору, який підписується обома сторонами [154].

Твори, що доступні через мережу Інтернет, можуть бути використані необмеженою кількістю користувачів в будь-який час за бажанням кожного з них.

Для захисту від несанкціонованого використання контенту можна:

- застосовувати знак копірайт (copyright – авторське право, ©) – форма захисту інтелектуальної власності. У відповідності до законодавства більшості країн, знак копірайту можна застосовувати відразу після створення авторського твору, в якій би галузі він не був створений, і де б не був опублікований, а також незалежно від того, зареєстрував автор права на твір чи ні. Для того, щоб почати використовувати знак копірайта (©), не потрібно отримання ніяких додаткових прав. За допомогою знака копірайта захищаються музичні, літературні, художні, архітектурні та інші твори, програмне забезпечення, фотографії тощо. Використання творів, що захищені знаком копірайт, без дозволу їх власників заборонене;

- застосування публічної ліцензії на вільне використання інформаційних ресурсів (загальнодоступний договір приєднання, що надає особі, яка приєдналася до такого договору, безоплатний дозвіл на використання об'єкта авторського права та (або) суміжних прав певними способами на умовах, визначених в ліцензії) [220].

Публічні ліцензії на вільне використання інформаційних ресурсів можна віднести до таких різновидів [87]:

1) *за призначенням*: ліцензії на вільне використання програмного забезпечення, контенту, баз даних, відкритого апаратного забезпечення, відкритого патенту;

2) *за ступенем обмеження*: договори, що пов'язані із суспільним надбанням (жодна юридична чи фізична особа не має і не може мати виключних майнових прав), дозвільні (під час використання інформаційних ресурсів потрібно зазначати лише ім'я автора), копілефтні (від англ. copyleft – копія залишилась) (розповсюдження похідних інформаційних ресурсів повинно бути з цією ж ліцензією);

3) *за видавцем*: Apache Software Licence – ліцензії на використання вільно поширюваного програмного забезпечення від Apache Software Foundation, BSD (Berkeley Software Distribution) – ліцензії університету Берклі, GNU General Public License – універсальна громадська ліцензія GNU Фонду вільно поширюваного програмного забезпечення, Ms-PL (Microsoft Public License) та Ms-RL (Microsoft Reciprocal License) - ліцензії корпорації Microsoft, ліцензії MIT (Massachusetts Institute of Technology), розроблені Массачусетським технологічним університетом для розповсюдження вільно поширюваного програмного забезпечення, MPL (Mozilla Public License) – ліцензія корпорації Mozilla, група ліцензій Creative Commons.

Мережні інформаційні ресурси належать до "відкритого контенту" у разі, якщо вони знаходяться у відкритому доступі, а також їх захищено однією з публічних ліцензій [111].

Взагалі в глобальному інформаційному просторі має місце тенденція переходу від заборонної парадигми класичного авторського права до дозвільної системи поширення знань з урахуванням некомерційних прав інтелектуальних власників [111].

Сучасні активні користувачі електронних ресурсів повинні знати поняття авторських прав. З одного боку, дотримуватися авторських прав на електронні ресурси, з іншого – вміти захистити свої авторські права.

Для дотримання прав на інтелектуальну власність щодо використання програмного забезпечення потрібно знати існуючі типи ліцензій. Розглянемо їх (за матеріалами [154], [255]).

Freeware - вид ліцензії на програмне забезпечення, за якою передбачено безкоштовне використання програми. Однак розробник може уточнювати, яке саме використання може бути безкоштовним (використання в особистих цілях, комерційне використання тощо). Також, відсутність плати за використання програми не означає, що користувач має право змінювати вихідний код програми, а також самостійно розповсюджувати програму будь-яким чином. Ліцензію *Freeware* іноді порівнюють з ліцензіями, що стосуються вільно поширюваного програмного забезпечення. Разом з тим у цих двох типів ліцензій є суттєві відмінності.

Приклади програмного забезпечення, що розповсюджується за ліцензією Freeware: CCleaner, Opera, Dr.WEB CureIt!.

Demoware – тип ліцензій, за якими можна використовувати програмне забезпечення для демонстрації функцій програми. Це «скорочені» версії платних програм, які можна скопіювати для того, щоб спробувати використовувати. В демо-режимі, як правило, недоступна частина функцій програми. Наприклад, в графічному редакторі може бути надана лише частина інструментів для опрацювання зображень. Також розробники можуть блокувати функцію збереження результатів роботи, даючи користувачеві можливість лише ознайомитися з призначенням та функціями програми.

Варіанти обмеження функціональності в Demoware:

- надання частини функцій програми (10 ефектів з 30);
- в демо-режимі є тільки ті функції, що давно є на ринку, а разом із придбанням ліцензії додаються раніше заблоковані нові функції (наприклад, запис даних на CD\DVD є в демо-версії, а робота з Blu-ray дисками - тільки після придбання ліцензії);
- заблоковані функції збереження результатів роботи;

- додавання до збереженого файлу позначень того, що програма використовується в демо-режимі (наприклад, до фото або до відео може додаватися копірайт авторів програми).

Приклади програмного забезпечення, що розповсюджується за ліцензією Demoware: Driver Detective, СОЛО на клавіатурі, IP Hider.

Trialware – тип ліцензій на програмне забезпечення, за якими, як і за Demoware, програмне забезпечення використовується для демонстрування роботи платних програм. Відмінність полягає в тому, що в таких програмах обмежується не функціонал, а час використання. Розробники програми надають користувачеві можливість випробувати всі функції програми протягом обмеженого періоду часу. Пробний період може бути різним і визначатися різним чином. Досить розповсюдженим терміном пробного використання програми є період в 30 днів, достатньо часто зустрічаються програми, що можуть бути використані в trial-режимі тільки 14 днів. Однак, зустрічаються і інші терміни використання програм: 7 днів, 60 днів, 90 днів тощо. Крім того, іноді розробники пробний період визначають не за кількістю днів, а за кількістю запусків програми. Тобто, можна запускати програму тільки, наприклад, 20 разів, а потім вона стане недоступною для використання.

Приклади програмного забезпечення, що розповсюджується за ліцензією Trialware: Kaspersky Internet Security, IDA Pro, Adobe Dreamweaver.

GPL (вільно поширюване програмне забезпечення) – тип ліцензій, за якими можна використовувати та розповсюджувати програмне забезпечення як в особистих цілях, так і в комерційних, змінювати її (удосконалювати), розповсюджувати як оригінальну програму, так і змінену. Єдине, чого не можна робити – це продавати як оригінальний, так і змінений програмний продукт. Вільно поширюване програмне забезпечення (Open Source) розповсюджується за ліцензією GNU General Public License (GNU GPL).

Приклади програмного забезпечення, що вільно поширюються: GIMP, OpenOffice.org, Audacity, VirtualBox.

Комерційне програмне забезпечення (Commercialware) – тип ліцензування, за яким головною метою розповсюдження програми є отримання прибутку. Програми, що поширюються за такою ліцензією, часто відрізняються тим, що розробники не випускають навіть пробних версій. Тобто користуватися такою програмою можна тільки після придбання ліцензії.

Приклади програмного забезпечення, що поширюються за комерційними ліцензіями: Cyberlink PowerDVD Ultra.

Donationware – тип Freeware ліцензій, особливістю яких є те, що автор просить користувачів внести добровільні пожертвування, що допомогло б в подальшому покращити продукт. Однак оскільки пожертвування не є обов'язковим, то можна користуватися програмою. Принципи ліцензій Donationware повністю співпадають з принципами Freeware, а самі ліцензії носять формальний характер.

Adware – тип ліцензій, за якими програмне забезпечення може розповсюджуватися як на платній основі, так і безкоштовно, але відмінністю є наявність реклами в інтерфейсі або на стадії встановлення програмного забезпечення. Зазвичай програми, що розповсюджуються за ліцензіями Adware – це безкоштовні і часто досить корисні програми. Однак, розробники намагаються отримати прибуток від використання та розповсюдження свого програмного забезпечення шляхом вбудовування реклами.

В програмах, що розповсюджуються за ліцензією Adware, можуть міститися кілька видів реклами:

- пропозиції змінити в Інтернет-браузері стартову сторінку, вбудувати нову пошукову систему в якості системи за замовчуванням та/або встановити в браузері нову панель інструментів;
- пропозиції встановити крім даної програми додатково програму, функціонал якої не належать до завдань, що виконуються за першою програмою;
- банери в інтерфейсі, за допомогою яких рекламуються Інтернет-сервіси, будь-які товари, або інше програмне забезпечення.

Приклади програмного забезпечення, що поширюються за ліцензією Adware: µTorrent, ICQ, Unlocker.

Shareware – це тип ліцензій, подібних до Trialware та Demoware ліцензій. Це пробні версії платних програм.

Nagware, begware – за цим типом ліцензій основним обмеженням використання програм є поява вікна, де повідомляється про те, що версія незареєстрована. Після оплати на використання програми дане обмеження знімається.

Beerware – тип ліцензій подібний до Donationware ліцензій – жартівливий тип ліцензій, за яким мається на увазі, що користувач може безкоштовно використовувати програму, але якщо програма йому сподобалась, і він зустріне автора цієї програми, він повинен купити йому кухоль пива.

Public domain – за цим типом ліцензій програми можна вільно використовувати, без обмежень на модифікацію. Не охороняються авторським правом.

Open source – програми з відкритим кодом. Можуть накладатися обмеження на модифікацію та використання в комерційних цілях.

Linkware – за цим типом ліцензій автори програм просять вказувати посилання на сайт розробників під час розповсюдження через сайти користувачів.

Registerware – за цим типом ліцензій для отримання та/або використання програми потрібно надати відомості про себе (заповнити анкету).

Guiltware – тип ліцензій, подібний до Nagware. У програмі міститься нагадування, що розробники не отримали за неї винагороду. Для отримання та використання програми може не бути вимоги щодо реєстрації.

Crippleware – за цим типом ліцензій ключові функції програми заблоковані, немає обмежень на час використання. Після оплати надається повнофункціональна версія програми.

Abandonware – за цим типом ліцензій розповсюджуються позаринкові програми. Як правило, програми, що раніше розповсюджувалися за комерційними ліцензіями, які з ряду причин перестають постачатися на ринок. Їх поширює

зазвичай власник авторських прав безкоштовно але з жорстким зобов'язанням заборони продавати і навіть без права подальшого безкоштовного тиражування.

Orphanware – тип ліцензій подібний до abandonware, коли автора не можна розшукати.

Cardware, postcardware – за цим типом ліцензій як компенсацію за надання програми автор просить надіслати йому листівку або електронний лист зі словами подяки. Ці листи використовуються авторами для реклами своїх робіт.

Liteware – за цим типом ліцензій розповсюджуються програми з обмеженим функціоналом з необмеженим часом.

Hostageware – за цим типом ліцензій програми розповсюджуються з функціональними, тимчасовими і кількісними обмеженнями. Розблоковуються після оплати.

Careware, charityware – за цим типом ліцензій за використання програмного забезпечення стягуються кошти на благодійні цілі, або безпосередньо автору, або за вказаною адресою.

Requestware – за цим типом ліцензій автор просить користувача щось зробити в обмін на використання програми (надіслати листівку або електронного листа з подякою, внести пожертви на благодійні цілі тощо). Різновиди: postcardware, careware.

Betaware – за цим типом ліцензій розповсюджується попередня (тестова) бета-версія комерційного або некомерційного програмного забезпечення. Можна використовувати безкоштовно, але часто обмежується періодом тестування.

CDware – за цим типом ліцензій програмне забезпечення на компакт-дисках розповсюджується в рекламних цілях.

Spyware – за цим типом ліцензій розповсюджуються програми-шпигуни. Несанкціоновано збираються відомості про комп'ютер користувача. Нерідко ці програми «маскуються» під програми, що розповсюджуються за ліцензіями adware. Крім використання антивірусних програм найбільш ефективний спосіб боротьби з розглядуваними програмами – установка брандмауерів.

Узагальнюючи вище зазначене, можна визначити види ліцензій в залежності від вартості програмного забезпечення та обмеження його функціоналу (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 Типи ліцензій на використання програмного забезпечення

безкоштовне	обмежене	комерційне
<ul style="list-style-type: none"> • Freeware • GPL • Donationware • Adware • Public domain • Open source • Linkware • Abandonware • Orphanware • Cardware • Postcardware • Requestware • Spyware 	<ul style="list-style-type: none"> • Demoware • Trialware • Shareware • Registerware • Crippleware • Liteware • Hostageware • Betaware • CDware 	<ul style="list-style-type: none"> • Commercialware • Adware • Nagware • Begware • Guiltware • Careware • Charityware

Отже, потрібно розрізняти програми, які розповсюджуються за комерційними ліцензіями; з обмеженим функціоналом або обмежені в часі; вільно поширювані та програми з відкритим програмним кодом. Всім видам програмного забезпечення, що розповсюджуються за комерційними ліцензіями, є альтернативне програмне забезпечення, що розповсюджується на безоплатній основі.

Розглянемо методику ознайомлення учнів з авторським правом.

Сучасні школярі активно використовують комп'ютеризоване інформаційне середовище як для забезпечення навчальної діяльності, так і для задоволення інформаційних потреб, що пов'язані із позашкільною діяльністю. Завдяки використанню сучасної комп'ютерної техніки та ресурсів мережі Інтернет можна швидко знайти потрібні відомості, що подані в різній формі, та за допомогою різноманітного інструментарію їх опрацювати. Але не всі школярі знають, що

під час використання об'єктів комп'ютеризованого інформаційного середовища потрібно дотримуватися прав на інтелектуальну власність. Матеріали, створені творчою і інтелектуальною працею авторів, – це авторські твори, що охороняються авторським правом. Такі твори в більшості випадків можуть легко переміщуватися та розповсюджуватися через різноманітні канали зв'язку з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Поняття інтелектуальної власності та авторського права розглядається в курсі правознавства під час вивчення теми «Право інтелектуальної власності» (1 год.) на профільному рівні навчання дисципліни в 11 класі, а також на уроках інформатики під час вивчення теми «Комп'ютерні мережі» (8 год.) в 6 класі та «Інформаційні технології у суспільстві» (2 год.) в 9 класі розглядаються поняття інтелектуальної власності та авторського права серед інших понять, що вивчаються під час опанування матеріалу, що стосується даних тем.

Виховна функція навчання інформатики пов'язана з формуванням в учнів умінь приймати виважені рішення, нести відповідальність за результати їх реалізації, а тому широке використання різноманітних інформаційних ресурсів з мережі Інтернет та програмного забезпечення з врахуванням авторських прав та ліцензій є один з напрямів щодо виховання законослухняного громадянина інформаційного суспільства.

Вивчення окремих питань, що стосуються авторських прав на ресурси, наявні в мережі Інтернет, та використання програмного забезпечення відповідно до ліцензій, можна здійснювати різними шляхами:

- 1) позакласні заходи з інформатики;
- 2) розгляд окремих питань на уроках інформатики під час вивчення основного курсу;
- 3) окремий курс (факультативний, за вибором).

Позакласні заходи можна проводити в різних формах, наприклад, тематичні вечори, тематичні тижні, турніри, творчі ігри тощо.

Приклад творчої дидактичної гри «Авторські права на знімки в соціальних мережах»

Учасники гри поділяються на три групи: звичайні користувачі, рекламодавці, юристи, і розігрують проблемну ситуацію: звичайні користувачі опублікували фотографії своєї сім'ї на персональній сторінці в соціальній мережі, а рекламодавці скопіювали ці знімки і використали частини цих зображень в рекламі своєї продукції. Юристи (суддя і адвокати двох сторін) повинні з'ясувати питання щодо законності таких дій і визначити, які з юридичної точки зору наслідки можуть бути після їх здійснення.

Учасники кожної з груп отримують домашнє завдання:

звичайні користувачі: створення цифрових фотографій із зображенням сім'ї, дітей тощо, що будуть опубліковані на персональній сторінці в соціальній мережі;

рекламодавці: створення рекламних банерів із використанням частин цифрових фотографій, що взяті з персональних сторінок в соціальній мережі;

юристи: вивчення законодавства стосовно авторських прав на зображення, що опубліковані в соціальних мережах, і можливість використання цих зображень без дозволу автора в комерційних цілях.

Під час проведення гри учасники кожної з груп виконують свої ролі:

1-й етап:

звичайні користувачі: демонструють свої приватні фотографії, що були опубліковані на персональній сторінці в соціальній мережі;

рекламодавці: демонстрація рекламних банерів із використанням частин цифрових фотографій, що взяті з персональних сторінок в соціальній мережі.

2-й етап:

звичайні користувачі: подають позив до суду щодо законності використання їхніх фотографій в рекламних банерах.

3-й етап:

юристи: з'ясовують правомірність дій учасників конфліктної ситуації, спираючись на відповідні Закони.

Підведення підсумків: учасники гри повинні зробити висновок щодо інструментарію захисту авторських прав на опубліковані фотографії та механізму захисту від їх використання без дозволу авторів.

В процесі навчання інформатики питання, що пов'язані з правовими аспектами використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет та використанням ліцензійного програмного забезпечення, можна епізодично розглядати майже на всіх уроках. Наприклад, під час вивчення теми «Комп'ютерні мережі» учні можуть ознайомитися із авторськими правами на матеріали, що опубліковані в мережі Інтернет, та правовими аспектами щодо їх використання; під час вивчення теми «Програмне забезпечення» - з різними типами ліцензій та перевагами застосування ліцензійного програмного забезпечення.

Корпорацією Microsoft було розроблено програму навчального курсу **«Авторські права в цифровому просторі»** [112].

Мета навчання курсу - підвищити рівень знань учнів в галузі захисту авторських прав.

Завдання навчання курсу:

- показати учням шляхи правомірного використання авторських матеріалів, що доступні в поданні на електронних носіях;

- навчити учнів розрізняти ситуації, в яких за законом допускається вільне користування чужими матеріалами в особистих цілях, а в яких потрібно дозвіл автора і оплата за користування;

- показати учням цінність авторських прав через демонстрацію механізмів захисту прав на використання власного унікального твору під час його розповсюдження через комп'ютерну мережу;

- продемонструвати учням трудомісткість процесу створення об'єктів інтелектуальної власності (наприклад, кінофільм, комп'ютерна програма, відеоігри тощо), щоб виховати в них повагу до авторської творчої та інтелектуальної праці як своєї, так і інших людей.

Теми, що пропонується вивчати в межах даного курсу:

Вступ. Інформаційний простір.

Короткий опис: Інформаційний простір є важливою частиною сучасного світу. Переваги передавання різноманітних повідомлень через сучасні

телекомунікаційні канали перед традиційними способами передавання повідомлень: швидкість, доступність, зручність зберігання тощо. Пристрої подання даних на електронних носіях (комп'ютери, гаджети) є у більшості сучасних школярів. Більшість творів, що створені в результаті інтелектуальної або творчої праці людей (фільми, книги, рисунки, фотографії, музичні твори тощо) можна легко передавати на великі відстані за допомогою комп'ютерних засобів телекомунікацій. Особливо це стало проявлятися з розвитком Інтернет-технологій.

Разом з тим некоректне використання ресурсів комп'ютеризованого інформаційного простору несе дві небезпеки: (1) авторський твір можна легко скопіювати і розповсюдити без відома автора та (2) простота використання чужих авторських творів може привести порушника авторських прав до серйозних правових санкцій. Важливо розуміти, що використання ресурсів сучасного комп'ютеризованого інформаційного простору регулюється досить реальними законами, порушення яких несе реальне покарання.

Ключові питання:

- Інформаційний простір.

- Мережа Інтернет як сукупність засобів для передавання різноманітних повідомлень: веб-сайти, соціальні мережі, пірінгові мережі (мережі для рівноправного обміну потрібними файлами) (в т.ч. торент трекери – сайти, на яких розташовані відомості про файли для копіювання), електронна пошта тощо.

- Відомості та твори, що передаються через сучасні комп'ютеризовані телекомунікаційні канали: тексти (статті, книги, блог-пости), зображення, відео, музика тощо.

- Електронні носії даних: флеш-карти, диски тощо.

- Засоби для подання різноманітних повідомлень і даних в традиційній письмовій чи графічній формі: комп'ютер, електронна книга, телефон, смартфон, гаджети тощо.

1 розділ. Авторські права на твори, подані на електронних носіях.

Короткий опис: Введення до теми стосовно авторського права на створені автором твори.

Ключові питання:

- Авторські твори як інтелектуальна власність, як об'єкти авторських та суміжних прав: кінофільми, мультфільми, відеоролики, фотографії та зображення, музичні твори (пісні), програмні засоби, художні літературні твори і ін.

- Сутність юридичних прав авторів (авторські права) – режисера, сценариста, художника, композитора. Сутність юридичних прав виконавців (суміжні права) – акторів, співаків, музикантів. Законодавство: Цивільний кодекс.

- Процес створення авторських творів: кроки, трудомісткість. Інтелектуальна, творча, організаторська праця авторів та виконавців. Фінансові та часові витрати.

- Авторські твори в ринковій економіці. Інтелектуальна власність як товар. Купівля-продаж авторських прав. Обґрунтована ціна. Корисність авторських творів для користувачів та суспільства. Аналогія із звичайними товарами, які фізично втілені.

- Використання чужих авторських творів: відтворення, розповсюдження, копіювання, виконання. Цитування. Дозвіл на використання. Ліцензійний договір. Використання чужих авторських матеріалів в мережі Інтернет та соціальних мережах: публікація, копіювання.

- Вільне використання авторських творів без дозволу автора, без укладання договору, без виплати винагороди. Випадки вільного використання: особисті цілі, інформаційні, наукові, навчальні або культурні цілі. Суспільне надбання. Умови переходу творів до суспільного надбання.

- Порухення авторських і суміжних прав. Плагіат. Незаконне копіювання і розповсюдження.

- Відповідальність за порушення авторських і суміжних прав: конфіскація незаконних копій, відшкодування збитків, штрафи, позбавлення волі, публікація рішення суду із вказуванням порушника (надання широкого розголосу). Приклади справ та судових вироків.

- Охорона авторських творів. Способи та засоби захисту. Доведення авторства. Реєстрація авторських прав.

2 розділ. Авторські права на програмне забезпечення.

Короткий опис: Учні часто використовують різне програмне забезпечення для виконання завдань в класі та вдома. Сучасний світ освіти, науки, медицини, мистецтва, державного управління не може ефективно функціонувати без комп'ютерних технологій та відповідного програмного забезпечення. Програмне забезпечення охороняється авторським правом, оскільки розробка програмних продуктів – досить трудомісткий, затратний і складний процес. Порушення авторського права призводить до серйозних юридичних наслідків.

Ключові питання:

- Програмне забезпечення як об'єкти авторського права. Сутність юридичних прав на програми для комп'ютерної техніки.

- Процес створення програмного забезпечення: розробка сценаріїв, кроки щодо створення програм, трудомісткість. Інтелектуальна, творча, організаційна праця розробників. Фінансові і часові витрати.

- Програмне забезпечення як товар: придбання ліцензії. Аналогія із звичайними товарами. Корисність програмного забезпечення для користувачів та суспільства. Цінність та обґрунтована ціна.

- Використання програмного забезпечення, що охороняється авторським правом: встановлення, відтворення, застосування, копіювання, зміна, розповсюдження. Ліцензії на програмне забезпечення. Користувацька угода.

- Порушення авторських прав на програмне забезпечення: комп'ютерне піратство, контрафакт. Піратські диски та дистрибутиви. Незаконне розповсюдження та копіювання програмного забезпечення в мережі Інтернет. Ризики використання піратського програмного забезпечення для користувачів. Небезпека комп'ютерного піратства для суспільства.

- Відповідальність за порушення авторських прав на програмне забезпечення: конфіскація незаконних копій, арешт комп'ютерів з встановленим піратським програмним забезпеченням, виплата компенсації правовласникам, штрафи,

примусові роботи, позбавлення волі, публікація рішення суду із вказуванням порушника (надання широкого розголосу). Приклади справ та судових вироків.

Охорона власного програмного забезпечення. Способи та засоби захисту. Доведення авторства. Реєстрація авторських прав на програми для комп'ютерної техніки.

Вивчення основ авторського права на уроках інформатики, права, та на позакласних заходах сприятиме вихованню законослухняного громадянина інформаційного суспільства.

Висновки до другого розділу

1. На основі здійсненого аналізу різних тлумачень поняття інформаційна безпека людини та з врахуванням інформаційних загроз для підростаючого покоління було визначено поняття «інформаційна безпека учнів», а також розглянуті шляхи реалізації заходів організації безпечного інформаційного середовища учнів.

2. На основі аналізу різних законодавчих і нормативних актів, що стосуються правового забезпечення інформаційної безпеки в Україні, зроблено висновок, що в переважній більшості це декларування великої кількості норм без вказування на шляхи їх реалізації. Також в напрямі інформаційної безпеки дітей працюють окремі організації, однак ця робота не є системною на рівні держави.

3. На програмному рівні для забезпечення інформаційної безпеки потрібно використовувати програми-фільтри, програми для забезпечення контролю за доступом до контенту, що функціонують на основі «білих» і «чорних» списків сайтів.

4. Для формування морально-етичних якостей майбутнього члена інформаційного суспільства доцільно обговорювати з учнями моральні настанови, що розроблені Інститутом комп'ютерної етики.

5. Під час профілактичних дій щодо захисту психіки і здоров'я дитини потрібно враховувати вікові особливості інтересу дітей до інформаційно-комунікаційних технологій, пропонувати дітям альтернативні види діяльності без використання зазначених технологій.

6. Формування безпечного інформаційного середовища учня потрібно здійснювати за такими напрямками: формування безпечного інформаційного середовища навчального закладу; формування безпечного інформаційного середовища учня вдома батьками; виховання критичного ставлення учнів до сприймання змісту різноманітних інформаційних матеріалів.

7. Вивчення основ правового використання інформаційно-комунікаційних технологій, в тому числі програмного і інформаційного забезпечення, сприятиме вихованню законослухняного громадянина інформаційного суспільства.

8. Визначено, що підготовку майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до організації інформаційної безпеки учнів важко здійснити в рамках вивчення однієї дисципліни. Запропоновано здійснювати таку підготовку під час вивчення більшості дисциплін, зокрема вікової психології, комп'ютерних мереж та Інтернету, правознавства, методики навчання інформатики, інформаційної безпеки, педагогічної інформатики тощо. На рівні магістра студентам доцільно вивчати дисципліну «Інформаційна безпека».

Основні результати розділу опубліковані у наукових і методичних роботах автора [174, 183, 188].

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Специфіка підготовки майбутніх вчителів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в умовах інформатизованого навчального процесу

Підготовка сучасної молоді до життя в умовах інформатизації всіх сфер людської діяльності на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій повинна починатися зі школи за умов педагогічно виваженого використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Яшанов С.М. [287] зазначає, що одним з пріоритетних напрямів розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, використання яких забезпечує подальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти та підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві за рахунок:

- забезпечення поступової інформатизації системи освіти, спрямованої на задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу;
- запровадження дистанційного навчання з застосуванням у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій поряд з традиційними засобами навчання;
- розроблення індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності залежно від конкретних потреб з наступною реалізацією в системі комп'ютерно-орієнтованих навчально-методичних комплексів;
- створення індустрії сучасних засобів навчання, що відповідають світовому науково-технічному рівню і є важливою передумовою реалізації ефективних стратегій досягнення цілей освіти.

Рамський Ю.С. [218] визначає, що майбутній вчитель повинен вміти:

- формувати в учнів основні ціннісні орієнтири в інформаційному суспільстві. Серед найважливіших цінностей і смислів інформаційного суспільства дослідники відмічають такі: бачення людини як відповідального діяльнісного суб'єкта, який в гармонії з природою і цивілізацією пізнає і суспільно корисно перетворює навколишній світ й прагне набути нового досвіду; цінність освіти, об'єктивного наукового знання, фундаментальності, широти і глибини знань, інформаційно-комунікаційних компетентностей, вміння здійснювати інформаційну діяльність; цінність інновацій і прогресу; пріоритетність вільної самореалізації, творчості людини, її прагнення до автономності, але й збереження тяжіння до спільноти, спільного вироблення рішень з учасниками інформаційної взаємодії;
- формувати в учнів науковий світогляд, етичні позиції в процесі здійснення діяльності в інформаційному суспільстві;
- розвивати ініціативу і самостійність учнів, виховувати в них відповідальність за результати власної діяльності і власну освіту;
- формувати в учнів позитивну мотивацію до навчання, саморозвитку;
- навчати учнів вчитися (за необхідності використовуючи наявні інформаційні освітні ресурси, зокрема, розподілені в локальних і глобальних мережах), здійснювати інформаційну взаємодію між учасниками навчально-виховного процесу;
- формувати в учнів інформаційні потреби, потяг до нових знань;
- розвивати в учнів інтерес до способів набуття нових знань та вмінь;
- допомогати учням знаходити відповіді на запитання, що в них виникають, самостійно здобувати знання;
- розробляти свою власну методику навчання відповідного предмету;
- реалізовувати дослідницький підхід у навчанні;
- формувати в учнів критичне ставлення до готових рішень;

- реалізовувати, педагогічно виважено використовуючи засоби ІКТ, індивідуалізацію навчання в умовах колективного навчання (можливість вибору темпу просування у навчанні, рівня складності матеріалу і навчальних завдань на кожному кроці просування до досягнення цілей навчання, режиму роботи), поєднувати групові та індивідуальні форми навчання в залежності від умов;
- володіти методикою проектної діяльності;
- проводити педагогічні дослідження;
- бути готовим і відкритим до інновацій, вміти педагогічно виважено і доцільно застосовувати інноваційні педагогічні технології;
- добирати наявні та створювати нові інформаційні освітні ресурси (зокрема, розподілені інформаційні ресурси в локальних і глобальних мережах), раціонально використовувати їх в професійній діяльності, організовувати інформаційну взаємодію між учасниками навчально-виховного процесу;
- добирати інформаційно-комунікаційні технології, застосовувати їх в педагогічній науці і практиці (вчитель математики, зокрема, повинен вміти педагогічно виважено застосовувати навчальні середовища для навчання математики, зокрема системи комп'ютерної математики навчального та професійного призначення для генерування нових ідей, виявлення закономірностей, інформаційного (зокрема, математичного) моделювання, виконання обчислювальних експериментів, диференціації навчання аж до індивідуалізації залежно від умов перебігу навчального процесу, особливостей учнівської аудиторії, їх підготовленості до сприйняття і усвідомлення навчального матеріалу і т. ін.);
- постійно підвищувати свої загальнокультурні і професійні компетентності;
- забезпечувати позитивний емоційний стан учнів, відсутність страху і розгубленості в момент незнання;

- знаходити індивідуальний підхід до кожного учня, виявляти і враховувати особливості особистості учня, з'ясовувати елементи, які травмують психіку учня, надавати відповідну допомогу, давати відповідні пояснення і позбуватися причин появи проблемних ситуацій;
- створювати сприятливі умови для формування загальної культури мислення, комунікативної культури, розвитку інформатичних компетенцій та інформатичної культури учнів;
- вміти працювати в колективі (володіти інтелектуальними, етичними, емоційними якостями, необхідними для колективної роботи);
- аналізувати проблеми інформаційної екології особистості, які пов'язані зі зростанням можливостей людини в інформаційному суспільстві (негативний вплив використання комп'ютерних та інформаційних технологій на психофізичне здоров'я людини: комп'ютерна ігрова залежність, різного роду Інтернет-залежності, комп'ютерна злочинність, девіантна поведінка під час роботи в мережі, віртуалізація міжособистісного спілкування, управління масовою свідомістю, проблеми інформаційної безпеки особистості і ін.);
- розширювати уявлення учнів про навколишній світ і своє місце в ньому;
- навчити учнів знаходити, добирати, певним чином упорядковувати, використовувати зібрані повідомлення і дані, а в майбутньому самостійно розвивати ці вміння й навички;
- навчити учнів спільно працювати в колективі (зокрема, в класному);
- навчити учнів оцінювати свої та чужі успіхи в різних видах діяльності;
- сформувати в учнів уміння співвідносити досягнення окремого учня з колективними досягненнями всього класу.

Як відомо процес навчання нерозривно пов'язаний із процесом виховання – соціально і педагогічно організований процес формування особистості людини.

Вчитель повинен виховувати:

- повагу до людей та їх праці, поглядів, віросповідань;

- бережливе ставлення до природного і штучно створеного середовища;
- традицій, духовного і матеріального надбання суспільства;
- історії розвитку людства;
- формувати систему загальнокультурних компетентностей;
- здоров'язберігаючі навички;
- рис характеру моральної людини;
- розвитку особистості людини, яка постійно вдосконалюється.

Яшанов С.М. [287] зазначає, що підсумовуючи теоретичні дослідження в галузі інформатизації системи освіти та враховуючи існуючу практику інформатичної підготовки майбутніх учителів освітньої галузі “Технологія”, можна констатувати, що:

- використання засобів інформатизації освіти в навчально-виховному процесі приводить до змін в компонентах методичної системи навчання (змісту навчання і його структури, організаційних форм і методів навчання), а також методики діагностики результатів навчання;
- використання засобів інформатизації дає змогу забезпечувати ефективно професійно-орієнтоване навчання;
- засоби інформатизації є засобами навчання як в системі традиційного, так і в системі відкритого навчання, що дає змогу здійснювати в рамках освітнього процесу ідеї індивідуалізації освіти, особистісно-орієнтований підхід до навчання;
- дистанційне навчання, інформатизація якого здійснюється на базі стратегії модульного навчання, призводить до полегшення освоєння і використання суб'єктами освітнього процесу уніфікованих інформаційних засобів навчання, спрощення і уніфікації структури і форми навчального матеріалу, що пересилається через телекомунікаційні канали, та сприяє уніфікації методів самостійного навчання в системі дистанційної освіти.

Аналізуючи причини низького рівня використання вчителями математики ІКТ у професійній діяльності, Є.М.Смирнова-Трибульська зазначає такі проблеми [2421]:

1) *теоретичні і правові* (відсутність атестаційних вимог щодо використання ІКТ і дистанційних форм навчання та цілеспрямованої системи навчання вчителів);

2) *методичні* (брак методичної літератури, недостатня розробленість комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, спрямованих на систематичне педагогічно виважене використання ІКТ на уроках та в дистанційних формах навчання в професійній діяльності вчителя);

3) *технічні* (нестача комп'ютерної техніки, обмежений доступ до ресурсів мережі Інтернет);

4) *в галузі програмного забезпечення* (недостатня кількість педагогічних програмних засобів, освітніх порталів і платформ дистанційного навчання);

5) *організаційні* (проведення в комп'ютерному класі уроків з більшості навчальних дисциплін не передбачено у шкільному розкладі; не скрізь організовані, або недосить ефективно функціонують регіональні системи методичної підтримки навчання на основі педагогічно виваженого використання Інтернет-технологій);

б) *особистісні* (вчителі не вмотивовані використовувати ІКТ; не сформована потреба в безперервному навчанні і підвищенні кваліфікації).

В педагогічній науці інноваційна діяльність розуміється як найвищий ступінь педагогічної творчості, педагогічне винахідництво нового в педагогічній практиці, що спрямоване на формування творчої особистості й проявляється у визначенні мети, завдань, а також змісту і технологій інноваційного навчання, діяльність з розробки, пошуку, освоєнь і використання нововведень, їх реалізації [93].

Подвігіна О.А. [198], з врахуванням результатів дослідження Сластьоніна В.А. [236], визначає компоненти готовності майбутнього вчителя до

інноваційної діяльності та критерії їх сформованості. Під критеріями розуміють вимоги, що висуваються до оцінюваних явищ.

До таких компонентів віднесені:

1. *Мотиваційно-цінісний компонент* – враховуються ставлення до педагогічних інновацій, а також мотиваційна готовність майбутнього педагога до вдосконалення власної професійної діяльності. Критерієм його сформованості є мотиваційна готовність майбутнього вчителя до діяльності, спрямованої на досягнення вказаної мети (система мотивів вибору професійної діяльності, орієнтація на цінності педагогічної діяльності).

2. *Когнітивний компонент* – враховуються знання та уявлення майбутнього педагога про інноваційні технології в обраній спеціальності та про власний інноваційний потенціал. Критерієм сформованості є рівень знань та уявлень майбутнього педагога про інноваційні технології в обраній спеціальності та про власний інноваційний потенціал.

3. *Операційно-виконавчий компонент* – враховуються уміння та навички застосування майбутніми педагогами знань та уявлень про інноваційні технології в обраній спеціальності та про власний інноваційний потенціал в умовах здійснення інноваційної діяльності. Критерієм сформованості даного компонента є рівень реалізації майбутнім педагогом інноваційної діяльності.

4. *Креативний компонент* – формується протягом всього часу навчання та професійної діяльності. Особливе місце в цьому відводиться педагогічній практиці та навчально-пізнавальній діяльності майбутніх педагогів, включення їх в активну інноваційну практику. Враховується наявність у майбутнього педагога ставлення до інноваційної діяльності не як до поєднання готових форм, що знайдено на практиці, а як до перетворення, зміни (розвитку у нових складних синтезах відповідно до власної індивідуальності та особливостей учнівського колективу), а також наявність наукової рефлексії (співвідношення інноваційної системи з задачами дослідження), що необхідна для усвідомлення майбутнім педагогом власного новаторського досвіду; критерієм його сформованості є готовність майбутнього педагога до здійснення системної інноваційної діяльності.

Отже, під час підготовки майбутнього вчителя до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу потрібно сформулювати у нього з урахуванням *критеріїв готовності до інновацій* [236]:

- усвідомлення потреби запровадження ІКТ у власну педагогічну діяльність;
- знання та шляхи пошуку відомостей про новітні педагогічні технології з використанням ІКТ, досвіду роботи педагогів-новаторів;
- зорієнтованість на створення власних творчих завдань, методик, налаштованість на експеримент;
- стійку мотивацію до подолання труднощів, пов'язаних із впровадженням ІКТ для професійного розвитку;
- володіння практичними навичками освоєння наявних педагогічних інновацій;
- вміння аналізувати власний досвід та визначати шляхи удосконалення власної професійної діяльності з врахуванням різних умов організації навчального процесу;
- виховання людини освіченої, компетентної, культурної, вихованої, націленої на суспільно-корисну діяльність, творчості, розуміючої цінність суспільних надбань минулого, традицій, історії рідного краю і світу;
- критичне оцінювання наявних інформаційно-комунікаційних технологій навчання;
- вміння визначати умови педагогічно-виваженого і цілеспрямованого використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, що забезпечують розумовий, творчий розвиток учнів;
- вміння організовувати навчально-виховний процес в умовах інформатизованого навчального процесу з врахуванням фізіологічних, психологічних, вікових особливостей учнів.

Андреас Шлейхер [298] зазначає, що вчитель повинен бути зразком для своїх учнів. На підтвердження своєї думки говорить, що у більшості успішних людей був хоча б один вчитель, який реально змінив їх життя тому, що вчитель діяв як зразок для поведінки учня або виявляв справжній інтерес до майбутнього

учня, емоційно його підтримував в потрібний час.

Для підтримки розробки, впровадження ІКТ в навчально-виховний процес досить ефективним є досвід роботи Фонда Біла і Мелінди Гейтс за проектом К-12: необхідність підготовки нових, ефективних вчителів і лідерів, яка ґрунтується на співпраці зі школами [299].

За цим проектом було визначено принципи якості для визначення якісної підготовки викладачів: за програмами підготовки формуються компетентності педагога через практику; на основі зворотного зв'язку із закладами освіти, де працюють випускники педагогічних закладів вищої освіти, визначається ефективність роботи підготовлених педагогів [299].

Цікавим є дослідження за проектом PISA [307]. За цим проектом визначається у 15-річних підлітків здатність:

- до читання, розуміння й інтерпретації різноманітних текстів, з якими вони матимуть справу в повсякденному житті;
- до використання знань і умінь з математики у подоланні різноманітних життєвих викликів і проблем, пов'язаних із математикою;
- до використання знань і умінь з природничих наук для розв'язання різноманітних життєвих проблем, пов'язаних із певними науковими ситуаціями.

Варто зазначити, що дослідження зосереджується не на знанні програмного матеріалу, а на усвідомленні загальних принципів та ідей наукової теорії, здатності до використання отриманих у школі знань і умінь у реальних життєвих ситуаціях. Також за цим проектом визначається зв'язок між тим, як учні виконують завдання PISA, і різноманітними умовами їхнього життя і навчання.

У звіті за 2015 рік за цим проектом зазначено, що те, що відбувається саме в класі, має вирішальне значення для навчання учнів і вибору ними професії. Те, як учителі навчають природничо-наукових дисциплін, більшою мірою пов'язане з результативністю учнів і їхнім ставленням до роботи в галузях, пов'язаних із природничо-наукових дисциплін, ніж матеріальні й людські ресурси природничих відділів школи, зокрема й кваліфікація вчителів або види позакласних заходів із природничо-наукових дисциплін. Наприклад, майже в усіх системах освіти учні

отримують більш високі оцінки з природничо-наукових дисциплін, якщо вони відмічають, що їхні вчителі з природничо-наукових дисциплін «пояснюють наукові ідеї», «обговорюють цікаві для них питання» або частіше «демонструють ідеї». Вони також отримують більш високі оцінки із природничо-наукових дисциплін практично в усіх шкільних системах, якщо відзначають, що їхні вчителі «адаптують уроки до їхніх потреб і знань» або «надають індивідуальну допомогу, якщо учні відчують труднощі з розумінням теми або завдань» [307].

Кен Робінсон в своїх дослідженнях зазначає, що потрібно використовувати персоналізований органічний підхід у навчанні, який ґрунтується на сучасних технологічних ресурсах та професійних якостях фахівців, щоб залучити всіх студентів, розвивати свою любов до навчання [158].

Враховуючи зазначене вище, розглянемо підготовку майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в умовах інформатизованого навчального процесу.

Головною метою сучасної школи є розумовий розвиток особистості учня: розвиток його мислення, здібностей, інтелектуального потенціалу, формування дослідницьких вмінь, навичок пошуку нових знань. Педагогічно виважене використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в навчальному процесі значно полегшує досягнення цієї мети. Відомо, що ефективність навчального процесу, рівень результатів навчання учнів в значній мірі залежить від професійної підготовки вчителів, їхньої педагогічної майстерності. Як свідчить практика, не всі вчителі сучасної школи володіють особистісно-орієнтованою методикою навчання відповідних предметів, тому в процесі підготовки студентів до педагогічної діяльності потрібно сформулювати у них знання і вміння стосовно диференціації та індивідуалізації навчання, показати практичну значимість педагогічно виваженого використання методів і засобів сучасних ІКТ в процесі розвитку особистості учня.

В першому розділі в пункті «Особливості організації навчального процесу з використанням інформаційних освітніх ресурсів» було розглянуто інформаційні освітні ресурси та вимоги до них; зазначено методичні аспекти навчання різних

предметів з використанням інформаційних освітніх ресурсів; визначено умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін.

Розглянемо методику підготовки майбутніх вчителів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в умовах інформатизованого навчального процесу.

Виходячи із зазначених особливостей методики педагогічно виваженого використання інформаційних освітніх ресурсів в умовах інформатизованого навчального процесу, було визначено такі етапи підготовки майбутніх вчителів:

1 етап: вивчення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання природничо-математичних дисциплін.

2 етап: розв'язування навчальних завдань з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

3 етап: організація навчального процесу з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

Розглянемо приклади завдань, що можна використовувати на кожному з етапів навчання, і методику проведення занять.

1 етап.

Завдання 3.1: опанувати та описати одну з програм для підтримки навчання математики в школі.

Програми для підтримки навчання математики:

1. GRAN-3D (розробник НПУ імені М.П.Драгоманова, кафедра теоретичних основ інформатики);
2. Інформатика 7: онлайн-підручник і робочий зошит (розробники: І.О. Завадський, Л.В. Палюшок, Н.М. Манько посилання: <http://itknyga.com.ua/>);
3. GeoGebra (розробник: International GeoGebra Institute, посилання для роботи з програмою: www.geogebra.org);
4. Жива геометрія (розробник КСР Technologies, російськомовна версія – Інститут нових технологій);

5. DG (розробники С.А.Раков, К.О.Осенков, Харківський педагогічний університет імені Г.С.Сковороди);
6. GRAN-2D (розробник НПУ імені М.П.Драгоманова, кафедра теоретичних основ інформатики);
7. GRAN1 (розробник НПУ імені М.П.Драгоманова, кафедра теоретичних основ інформатики);
8. Математика, 5 клас (видавник «Контур плюс»);
9. Алгебра, 10 клас (розробник Укрприборсервіс);
10. Терм (розробник Херсонський державний університет. Інститут інформаційних технологій. Лабораторія з розробки та впровадження педагогічних програмних засобів).

Результат виконання завдання:

1. Опис застосування програми (текстовий документ з ілюстраціями):
 - виробник,
 - призначення програми,
 - опис інтерфейсу,
 - приклади (мінімум 2) використання програми для розв'язування задач з шкільного курсу математики,
 - позитивні особливості програми,
 - недоліки програми,
 - перелік навчальних тем, під час вивчення яких можна використовувати програму,
 - навчальні ситуації, в яких доцільно застосовувати програму (засвоєння нового матеріалу, контроль знань, формування вмінь і навичок тощо).
2. Презентація доповіді про програму (з відповідними посиланнями на джерела та приклади).
3. Електронні ресурси оформлюються і подаються на зовнішньому запам'ятовуючому пристрої у вигляді окремої папки (текстовий документ, презентація, приклади завдань).

Завдання 3.2: опанувати та описати одну з систем комп'ютерної математики.

Системи комп'ютерної математики:

1. Система для чисельних розрахунків Scilab (розробник: Scilab Enterprises);
2. Табличний процесор Google Spreadsheets (розробник: Google);
3. Система для статистичних розрахунків PSPP (ліцензія: GNU GPL; посилання для завантаження: <http://www.gnu.org/software/pspp/>);
4. Система для аналітичних розрахунків (система комп'ютерної алгебри) Maxima (ліцензія: GNU GPL, посилання для завантаження: <http://maxima.sourceforge.net/download.html>);
5. Матрична система FreeMat (ліцензія: GNU GPL, посилання для завантаження: <http://freemat.sf.net>);
6. Системи для спеціальних розрахунків CoCoA (ліцензія: GNU GPL, посилання для завантаження: <http://cocoa.dima.unige.it/download/install5-win.shtml>);
7. Система для он-лайн розрахунків <http://um.mendelu.cz/> (Університет ім. Г. Менделя (інститут математики), м. Брно, Чехія)
8. База знань Wolfram|Alpha (розробник: Wolfram Alpha LLC, посилання для он-лайн обчислень: wolframalpha.com)
9. Універсальна веб-орієнтована система комп'ютерної математики SAGE (ліцензія: GNU GPL, посилання для завантаження: sagemath.org).

Результат виконання завдання:

1. Опис застосування програми (текстовий документ з ілюстраціями):
 - виробник,
 - функції програми,
 - опис інтерфейсу,
 - приклади (мінімум 2) використання програми для розв'язування задач з шкільного курсу математики,
 - календарний план проведення факультативних занять (1 раз на два тижні) на один семестр з математики з використанням розглядуваної СКМ;
 - розгорнутий план-конспект гурткового заняття з математики з використанням розглядуваної СКМ.

2. Презентація доповіді про програму (з відповідними посиланнями на джерела та прикладами).
3. Електронні ресурси оформлюються і подаються на зовнішньому запам'ятовуючому пристрої у вигляді окремої папки (текстовий документ, презентація, приклади завдань).

Завдання 3.3: ознайомитись з віртуальними лабораторіями та розробити фрагмент заняття з інформатики з теми «Програмне забезпечення навчального призначення: віртуальні лабораторії» (навчальна мета уроку: ознайомити учнів з принципами роботи он-лайн віртуальних лабораторій з різних дисциплін; засоби навчання: *VirtuLab*, *Віртуальна лабораторія "ВиртуЛаб"*, (www.virtulab.net) або *Interactive Simulations, University of Colorado*, <http://phet.colorado.edu>)

Результати виконання завдання:

1. Опис трьох віртуальних лабораторій (одна з кожної групи): виробник, особливості інтерфейсу, перелік навчальних дисциплін під час навчання яких можна застосовувати дану віртуальну лабораторію.
2. Фрагмент заняття з інформатики.

Питання для обговорення (перед проведенням дискусії за питаннями для обговорення студенти повинні опанувати матеріал поданий в пункті «Особливості організації навчального процесу з використанням інформаційних освітніх ресурсів». Частина матеріалу з студентами можна розглянути на лекційних заняттях, а частину студенти повинні опанувати – самостійно):

1. Класифікації комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.
2. Види електронних освітніх ресурсів з математики.
3. Шляхи використання систем комп'ютерної математики в школі.
4. Умови педагогічно виваженого застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математики.
5. Застосування методик інтерактивного навчання та комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання на уроках математики.
6. Теми дослідницьких учнівських робіт з математики, інформатики з використанням систем комп'ютерної математики на конкурс Малої академії наук.

Методика проведення заняття:

1. На початку заняття відбувається дискусія за питаннями для обговорення.
2. Презентація студентами підготовлених матеріалів щодо опанованого програмного забезпечення.
3. Студенти об'єднуються в пари і обмінюються результатами виконання домашнього завдання (прикладі, що розв'язуються за допомогою відповідного програмного забезпечення, календарний план факультативних занять, план-конспектом уроку з вивчення віртуальної лабораторії) для взаємного оцінювання.

2 етап.

Завдання 3.4: Використовуючи різні програми навчального призначення і системи комп'ютерної математики, розв'язати задачі, під час розв'язування яких спочатку необхідно здійснити аналіз умови задачі побудувати відповідну математичну модель і визначити педагогічно доцільний інструментарій, необхідний для розв'язування задачі і оформлення та подання її розв'язку.

Варіанти завдань [286]:

1. Собівартість одиниці продукції, яка спочатку складала 25 грн., після двох послідовних знижень на однакову кількість відсотків склала 20 грн. 25 коп. На скільки відсотків знижувалася собівартість одиниці продукції кожного разу?
2. Периметр основи прямокутної будівлі дорівнює 70 м. Будівля огорожена сіткою на однаковій відстані від кожної з його сторін. Площа землі, що огорожена сіткою, на 156 м^2 більше площі основи будівлі. Знайти відстань між сіткою і будівлею.
3. Місткості трьох кубічних посудин А, В, С відносяться як 1:8:27, а об'єми наливої до них води як 1:2:3. Після переливання з А до В та з В до С отримали у всіх трьох посудинах шар води однакової глибини. Потім перелили з С до В $128\frac{4}{7}$ л, а з В до А стільки, щоб глибина води в А стала

- вдвічі більшою за глибину води у В. З'ясувалося, що в А стало на 100 л води менше, ніж було спочатку. Скільки води було спочатку в кожній посудині.
4. Двозначне число в 6 разів більше суми його цифр. Добуток даного числа на число, що записано тими самими цифрами в зворотному порядку, дорівнює 2430. Знайти це число.
 5. Двозначне число вдвічі більше добутку його цифр. Число, що записано тими самими цифрами в зворотному порядку, відноситься до даного числа, як 7:4. Знайти це число.
 6. Кур'єр, який йшов без зупинок з пункту А через пункт В до пункту С, проходив шлях від А до В із швидкістю 3,5 км/год та від В до С зі швидкістю 4 км/год. Щоб встигнути за той самий час повернутися з С до А тим самим шляхом, він повинен був йти із швидкістю 3,75 км/год протягом всього шляху. Однак, дійшовши із вказаною швидкістю на зворотному шляху до В, він затримався в цьому пункті на 14 хв, і щоб встигнути у визначений час повернутися до А, повинен був від В до А йти вже із швидкістю 4 км/год. Знайти відстань від А до В, а також між В і С.
 7. Двоє робітників, виконуючи певне завдання разом, можуть закінчити його виконувати за 12 днів. Якщо робітники виконують один після іншого кожен половину завдання, то виконання всього завдання буде закінчено через 25 днів. За скільки днів кожен з робітників може виконати все завдання (вважається, що перший робітник виконує завдання швидше другого).
 8. З пункту А до пункту В виходить пішохід і одночасно назустріч йому з пункту В виїжджає велосипедист. Коли пішохід пройшов $3\frac{1}{3}$ км, він сів в машину, що рухалась в тому самому напрямку, і зустрів велосипедиста посередині між А і В. Якби пішохід не скористався машиною, то для зустрічі з велосипедистом в тому самому місці він повинен був вийти з А на 2 год 40 хв раніше, ніж велосипедист виїхав з В. Якби машина виїхала з

- А на 1 год 4 хв пізніше, ніж велосипедиста з В, то їх зустріч відбулася б на відстані 15 км від А. Знайти швидкість пішохода, велосипедиста і машини, якщо відстань між пунктами А і В дорівнює 40 км.
9. В першому розчині міститься 6% ваги речовини А, 16% речовини В і 4% речовини С; в другому розчині відповідно – 15,9% і 10%; в третьому 3,5% і 2%. У якому відношенні потрібно змішати ці розчини, щоб отримати розчин, що складається з 12% речовини А, 10% - В, 8% - С?
10. Плоти рухались з пункту А до гирла річки за течією. В гирлі річки їх взяв на буксир пароплав і через $17\frac{1}{8}$ доби після виходу плотів з А доставив їх озером до пункту В. Скільки часу пароплав вів плоти з гирла річки до пункту В, якщо відомо, що пароплав витрачав без буксирування на рейс від А до В 61 год та від В до А 79 год, і що його швидкість під час буксирування в озері зменшується вдвічі?

Приклад оформлення завдання:

Метою навчання під час розв'язування текстових задач є аналіз умови задачі і складання математичної моделі для її розв'язування. На цьому етапі учні вже вміють розв'язувати відповідні рівняння (нерівності) і системи рівнянь (нерівностей), тому на уроках недоцільно витратити час на розв'язування складених рівнянь (нерівностей) або систем рівнянь (нерівностей).

Розглянемо приклад оформлення завдання (на прикладі задачі № 4):

Аналіз умови: Дано: двоцифрове число в якому сума цифр в 6 раз більше за нього; добуток двох двоцифрових чисел записаних в різному порядку дорівнює 2430.

Складання математичної моделі. Під час складання математичної моделі учням доцільно задати такі запитання: як записати двозначне число, якщо його цифрами є a і b ? (учні часто записують це число у вигляді ab , забуваючи що число записується у вигляді суми розрядних одиниць помножені на відповідні степені 10).

Позначимо через a – розряд десятків в розглядуваному числі, а через b – розряд одиниць, тоді легко побачити, що задане число дорівнює $10a+b$, а сума його цифр дорівнює $a+b$. Далі складаємо систему рівнянь за умовою задачі:

$$\begin{cases} 10a + b = 6(a + b); \\ (10a + b)(10b + a) = 2430; \\ a > 0; \\ b > 0. \end{cases}$$

Добір програмного забезпечення. Далі, щоб не витратити час на уроці для розв'язування складеної системи можна скористатися, наприклад, системою *WolframAlfa*.

Відповідь: $a=5, b=4$.

Завдання 3.5: Використовуючи віртуальні лабораторії виконати відповідне завдання.

Варіанти завдань:

1. Визначити умови стійкості екосистеми (акваріум), використовуючи віртуальну лабораторію Virtu Lab (<http://www.virtulab.net/>).
2. Визначити розташування континентів в різний час, використовуючи віртуальну лабораторію Virtu Lab (<http://www.virtulab.net/>).
3. Визначити найкращі умови для найбільшого і найшвидшого зростання рослин, використовуючи віртуальну лабораторію Virtu Lab (<http://www.virtulab.net/>).
4. Створити модель власної зіркової і планетарної системи, яка складається з подвійної зірки і однієї планети. Дослідити зміну траєкторій руху небесних тіл в залежності від їх мас. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).
5. Визначити умови стійкості екосистеми вовки-зайці в залежності від початкових умов. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).
6. Визначити, в який момент часу кінетична і потенційна енергії, швидкість скейтиста будуть найбільші, найменші. Дослідження здійснити для різних

траєкторій руху. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).

7. Визначити, за яких умов людина бачить відповідні кольори в залежності від інтенсивності червоної, зеленої, синьої ламп. Зробити узагальнені висновки. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).
8. Здійснити дослідження інтерференції хвиль води, звуку, світла за різних умов. Зробити узагальнені висновки. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).
9. Здійснити дослідження щодо заломлення світла за різних умов. Зробити узагальнені висновки. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).
10. Здійснити дослідження щодо станів матерії за різних умов. Зробити узагальнені висновки. Для виконання завдання використати віртуальну лабораторію Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>).

Приклад оформлення завдання:

Дослідження екосистеми (акваріум): Потрібно вибрати кількість риб різних видів, рослин, равликів. Далі потрібно встановити кількість часу для освітлення акваріуму, корму для риб, використання фільтру і компресора повітря. Система повинна проіснувати 60 діб.

Опис експерименту:

1. Вибираємо 3 пари риб, 4 рослини, пару равликів.
2. Встановлюємо тривалість освітлення: 15 год/добу, кількість корму: 2 г., «вмикаємо» використання фільтру і компресора. Через 3 доби за таких параметрів функціонування системи починають «гинути» риби.
3. Збільшуємо кількість корму до 4г. Однак риби продовжують гинути.
4. Здійснюємо експеримент з початку. За попередніх умов вибираємо не 3 пари риби, а 2. Система проіснувала 28 діб.

5. Спробуємо експеримент з початку. Вибираємо 2 пари риб, без равликів, кількість корму 8 г. на добу. Інші параметри залишаємо такі самі. За таких умов система може проіснувати 60 діб.

Завдання 3.6: Розв'язати рівняння, нерівності та їх системи графічним способом. Варіанти завдань [286] подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Варіанти до завдання 3.6

В-т	Рівняння	Системи рівнянь	Нерівності	Системи нерівностей
1	$\log_2(x+3) = 3-x$	$\begin{cases} xy = 2-y; \\ y = \log_3(x+2) \end{cases}$	$2^{ x } - \log_3 x^3 - 6 > 0$	$\begin{cases} 2\log_5(x +4) - 3^x + 1 < 0; \\ x^2 - 3x > 0 \end{cases}$
2	$2^{x^2} = 5 - 3x$	$\begin{cases} 3x - 2^y + 2 = 0; \\ 2\log_3(x+7) - y - 1 = 0 \end{cases}$	$3 \lg x+5 > x-2$	$\begin{cases} 2^{ x } - 8 > 0; \\ 4\arctg \frac{x}{5} - \pi > 0 \end{cases}$
3	$2^x - x - 4 = 0$	$\begin{cases} 3x + 2^y - 4 = 0; \\ y + \sin \frac{\pi x}{2} - 1 = 0 \end{cases}$	$\pi x^2 - 4\arctg x > 0$	$\begin{cases} x^2 - x - 6 > 0; \\ x^2 - 3x - 4 > 0 \end{cases}$
4	$3\lg(x+2) + 2x - 1 = 0$	$\begin{cases} 2x + y - 5 = 0; \\ x - 3y + 1 = 0 \end{cases}$	$3x^2 - 4x + 1 < 0$	$\begin{cases} 2x^2 - 7x + 5 > 0; \\ x < 0 \end{cases}$
5	$3^x = 2\lg x+5 $	$\begin{cases} x^5 + y^5 - 25 = 0; \\ y = x^5 \end{cases}$	$x^2 - 5x + 4 > 0$	$1 < x-3 < 7$
6	$ \lg x = 4 - x^2$	$\begin{cases} xy + x - 2 = 0; \\ x - \log_2(y+1) = 0 \end{cases}$	$\frac{1}{2}x^3 > 6 - x$	$\begin{cases} \log_3(x+5) > 0; \\ 3^{2- x } - 1 > 0; \\ x - 1 < 0 \end{cases}$
7	$2^x - 5\log_3 x-2 + 0$	$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4; \\ \cos x - y + 1 = 0 \end{cases}$	$ x^2 - 2x < 1 - x$	$\begin{cases} x^2 - 4x + 3 < 0; \\ \sin 2x > 0 \end{cases}$
8	$x^2 + \sin 2x - 2 = 0$	$\begin{cases} 10x + 3^y - 4 = 0; \\ y + \sin \frac{\pi x}{4} - 1 = 0 \end{cases}$	$x + 5 < 2^x$	$\begin{cases} x^2 - 6x + 5 > 0; \\ 4 - x^2 > 0 \end{cases}$
9	$\sqrt{x+1} - \arctg x = 0$	$\begin{cases} x^3 + y^3 = 4; \\ \cos(\sin(x)) - y + 1 = 0 \end{cases}$	$\lg x+1 > x^2 3x$	$\begin{cases} x^2 + 2x - 3 < 0; \\ x^2 - x - 6 < 0; \\ x + 1 > 0 \end{cases}$
10	$\cos(x-1) - 3x + 2 = 0$	$\begin{cases} x^4 + y^4 - 25 = 0; \\ y = x^5 \end{cases}$	$x^2 - \cos x - 1 > 0$	$\begin{cases} 2\log_5(x +4) - 3^x + 1 > 0; \\ x^2 - 3x < 0 \end{cases}$

Завдання 3.7: За індивідуальним варіантом, що подані у таблиці 3.4, розв'язати задачі з параметрами [56] з використанням GRAN1.

Таблиця 3.4. Варіанти до завдання 3.7.

В-т	Задачі		
	1	2	3
1	Розв'язати рівняння $1 - \frac{3}{x+a} = \frac{5a}{(x+a-1)(x+1)}$	В залежності від значення параметра a знайти кількість коренів рівняння $x + \sqrt{x + \frac{1}{2}} + \sqrt{x + \frac{1}{4}} = a$	Знайти раціональні розв'язки рівняння $x + \sqrt{2} = x\sqrt{2} + a^2,$ де a – раціональний параметр

В-т	Задачі		
	1	2	3
2	Розв'язати рівняння $m(\sin^2 x \cdot 5 \cos^2 x) =$ $= \cos x \sqrt{3m^2 + 5m^2 \operatorname{tg}^2 x}$	За яких значень a на проміжку $[0, a]$ міститься не менше трьох коренів рівняння $2\cos 2x - 1 + 2\sin x = 1$	За яких значень a всі розв'язки рівняння $\frac{a-1}{x+6} = \frac{2x+7}{(x+2)^2 - x - 22}$ невід'ємні
3	Розв'язати рівняння $\sqrt{4^x - 6 \cdot 2^x + 1} = 2^x - a$	Знайти всі значення параметра b , за яких у рівняння $\frac{x^2(3b-1)x+2b^2-2}{x^2-3x-4} = 0$ буде один розв'язок	За яких значень a у рівняння $\left \frac{(a-1)x - (2a-1)}{x-1} \right +$ $+ \left x - 1-a + \frac{1}{2} \right = 0$ є лише додатні розв'язки?
4	Розв'язати нерівність $\sqrt{x+a} \geq x+1$	За яких значень a у рівняння $\log_{\sqrt{2ax+4}}(2x^2 - x + 3) = \log_{2ax+4}(x^2 + 2x + 1)$ буде єдиний розв'язок	За яких значень a у рівняння $a^2 \left a + \frac{x}{a^2} \right + 1+x = 1 - a^3$ буде не менше чотирьох різних розв'язків, що є цілими числами?
5	Розв'язати рівняння $\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} \left(2x - \frac{\pi}{4} \right) = c - 1$	За яких значень a у рівняння $x^3 - x = a(x^3 + x)$ буде рівно три розв'язки	Знайти всі значення a , за яких нерівність $(x-3a)(x-a-3) < 0$ виконується за всіх x , таких що $1 \leq x \leq 3$
6	Розв'язати нерівність $-\frac{3}{5} < a \ln x + (a \ln x)^2 + \dots$ $+ (a \ln x)^n$ $+ \dots < 1$	Визначити кількість коренів рівняння $\cos x \operatorname{ctg} x - \sin x = a \cos 2x$ на відрізку $[0; 2\pi]$	Знайти всі значення a , за яких всякий розв'язок нерівності $(0,5)^{\frac{1}{2(x-1)^2}} \leq (0,25)^{\frac{1}{(3-x)^2}}$ входить до області визначення функції $f(x) = \lg(9 - 16a^4x^2)$
7	Розв'язати рівняння $\frac{2b^2 + x^2}{b^3 - x^3} - \frac{2x}{bx + b^2 + x^2} + \frac{1}{x-b} = 0$	Визначити кількість коренів рівняння $\frac{a \sin x - 2}{a - 2 \cos x} = \frac{a \cos x - 2}{a - 2 \sin x}$ на відрізку $[20\pi; 29\pi]$	За яких значень a у множині розв'язків нерівності $x + \sqrt{x^2 - 2ax} > 1$ входять проміжок $\left[\frac{1}{4}, 1 \right]$?
8	Розв'язати рівняння $\frac{3^x + 5}{3^x - 3} + \frac{3^x - 7}{3^x + 1} = \frac{2b}{9^x - 2 \cdot 3^x - 3}$	За яких значень a у рівняння $4^x - (a+3)2^x + 4a - 4 = 0$ буде єдиний розв'язок	За яких значень a у множині розв'язків нерівності $x(x-4) + a^2(a+4) \leq ax(a+1)$ буде не більше чотирьох цілих значень x ?
9	Розв'язати рівняння $144^{ x } - 2 \cdot 12^{ x } + a = 0$	За яких значень a у системі $\begin{cases} 1 \leq x \leq 2, \\ (\operatorname{tg} x - \sqrt{3})(x-a) = 0 \end{cases}$ буде єдиний розв'язок	За яких значень a рівняння $ x-a - x+1 = 2$ є наслідком нерівності $\sqrt{x^2 + 4x + 3} \geq -1 - x$?

В-т	Задачі		
	1	2	3
10	Розв'язати рівняння $(a-2) \left(\frac{5}{3} \cdot 2^{2x} a + 1 \right) = 2\sqrt{(a-2)^2(1-4^x a)}$	За яких значень a у рівняння $x^3 \sqrt[3]{x} - (a+1)x^{53} + a = 0$ буде єдиний розв'язок	За яких значень a рівняння $\sin 2x(\sin 2x - 1) = 0$ та $(a+3)\sin^2 2x - \sin 2x \cos 4x - (a+4)\sin 2x = 0$ рівносильні?

Приклади оформлення розв'язувань завдань:

Приклад 3.1 [56]: Знайти всі значення параметра b за яких у рівняння

$$\lg 2|x| + \lg(2-x) - \lg(\lg b) = 0$$

єдиний розв'язок.

Розв'язування: Розглянемо за різних значень параметра b розташування графіка функції $y(x) = \lg 2|x| + \lg(2-x) - \lg(\lg b)$, що відповідає рівнянню в умові задачі. Для знаходження шуканого значення параметра потрібно визначити, за якого значення параметра графік функції перетинає вісь Ox один раз.

З іншого боку розв'язок можна знайти, якщо знайти всі значення параметра, за яких графік функції $y(x) = 2|x|(2-x)$ і пряма $y = \lg b$ перетинаються лише один раз. На основі *паралельного перенесення* прямої $y = \lg b$ (положення прямої буде змінюватися за різних значень параметра) знаходимо шукані значення параметра. Параметр b позначено через $p1$.

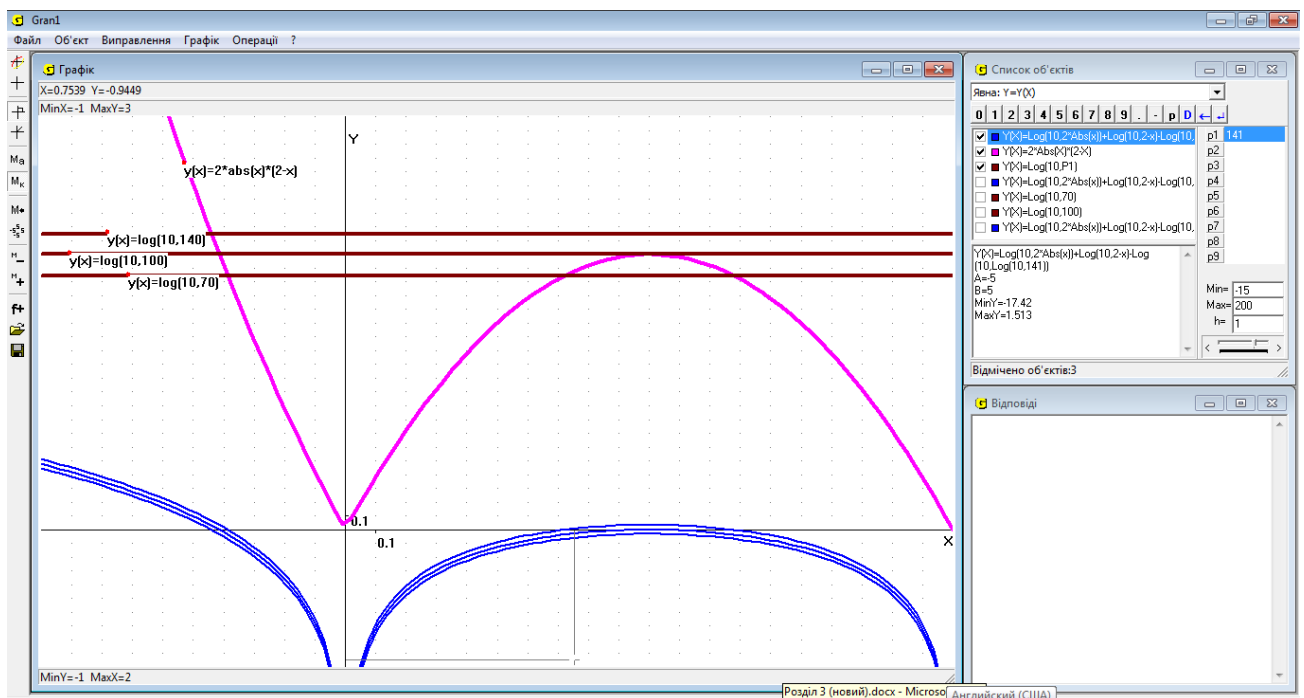


Рис. 3.1. Ілюстрація до прикладу 3.1.

На рис. 3.1. побудовано графіки функцій $y(x) = \lg 2|x| + \lg(2 - x) - \lg \lg p1$, $y(x) = 2|x|(2 - x)$, $y = \lg p1$. Поступово змінюючи значення параметра, наприклад, від 10 до 140, можна припустити, що графіки функцій $y(x) = 2|x|(2 - x)$, $y = \lg p1$ мають одну точку перетину, якщо $p1 > 100$. За цих же умов графік функції $y(x) = \lg 2|x| + \lg(2 - x) - \lg(\lg p1)$ має одну точку перетину з вісю Ox . Як видно з рисунка, шукане значення параметра $b > 100$.

Використання ППЗ *GRANI* дає можливість достатньо швидко побудувати графіки функцій за різних значень параметра.

Приклад 3.2 [56]: За яких значень параметра a у рівняння

$$ax - 1 = \sqrt{8x - x^2 - 15}$$

буде єдиний розв'язок?

Розв'язування: Геометрично кожен корінь рівняння вигляду $f_1(x) = f_2(x)$ є абсциси точок перетину графіків функцій $f_1(x)$ та $f_2(x)$. Побудуємо графіки функцій $y(x) = ax$ і $y(x) = \sqrt{8x - x^2 - 15} + 1$, що відповідають лівій і правій частинам рівняння. За різних значень параметра a , пряма $y(x) = ax$, обертаючись відносно початку координат (параметр відповідає кутовому коефіцієнту нахилу прямої до додатного напрямку вісі Ox), буде розташована по різному. Для знаходження розв'язків задачі потрібно знайти таке значення параметра, за якого пряма $y(x) = ax$ і графік функції (півколо) $y(x) = \sqrt{8x - x^2 - 15} + 1$ перетинаються в одній єдиній точці.

З іншого боку для розв'язування задачі можна знайти, за яких значень параметра графік функції $y(x) = ax - 1 - \sqrt{8x - x^2 - 15}$ перетинається з віссю Ox в одній точці.

Побудуємо відповідні графіки і за отриманими побудовами визначимо шукане значення параметра (рис. 3.2, рис. 3.3). На рисунках жирною лінією побудовано графіки прямої і кола, тонкою – графік функції

$$y(x) = ax - 1 - \sqrt{8x - x^2 - 15}$$

Як видно, під час зміни параметра півколо $y(x) = \sqrt{8x - x^2 - 15} + 1$ і пряма $y(x) = ax$ за значень параметра $0.2 \leq a < 0.33$, в протилежному випадку пряма не перетинає коло або перетинає в двох точках, а за $a \approx 0,53$ пряма є дотичною до кола.

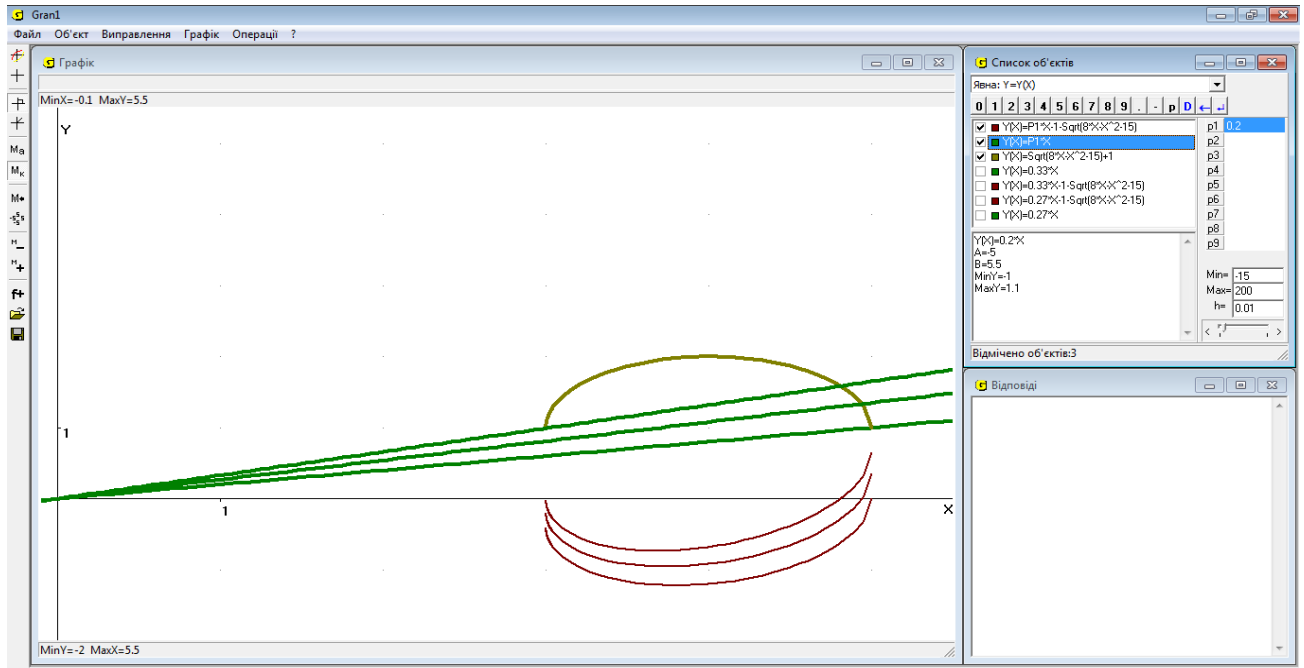


Рис. 3.2. Ілюстрація до прикладу 3.2 за значення параметра $0.2 \leq a < 0.33$

Знаходимо кутовий коефіцієнт прямої, що проходить через лівий кінець півкола, він дорівнює $1/3$ тому, що $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 0}{3 - 0} = \frac{1}{3}$. Аналогічно визначається і кутовий коефіцієнт прямої, яка проходить через правий кінець півкола, він дорівнює $1/5$.

Для визначення кутового коефіцієнта дотичної до півкола потрібно розв'язати систему
$$\begin{cases} y = \sqrt{8x - x^2 - 15} + 1; \\ y = ax; \\ a > 0, \end{cases}$$
 за умови, що у цієї системи єдиний

розв'язок. Для цього підставляємо до першого рівняння значення y з другого рівняння і в новому квадратному рівнянні прирівнюємо дискримінант до 0. Визначаємо, що $a = 8/15$.

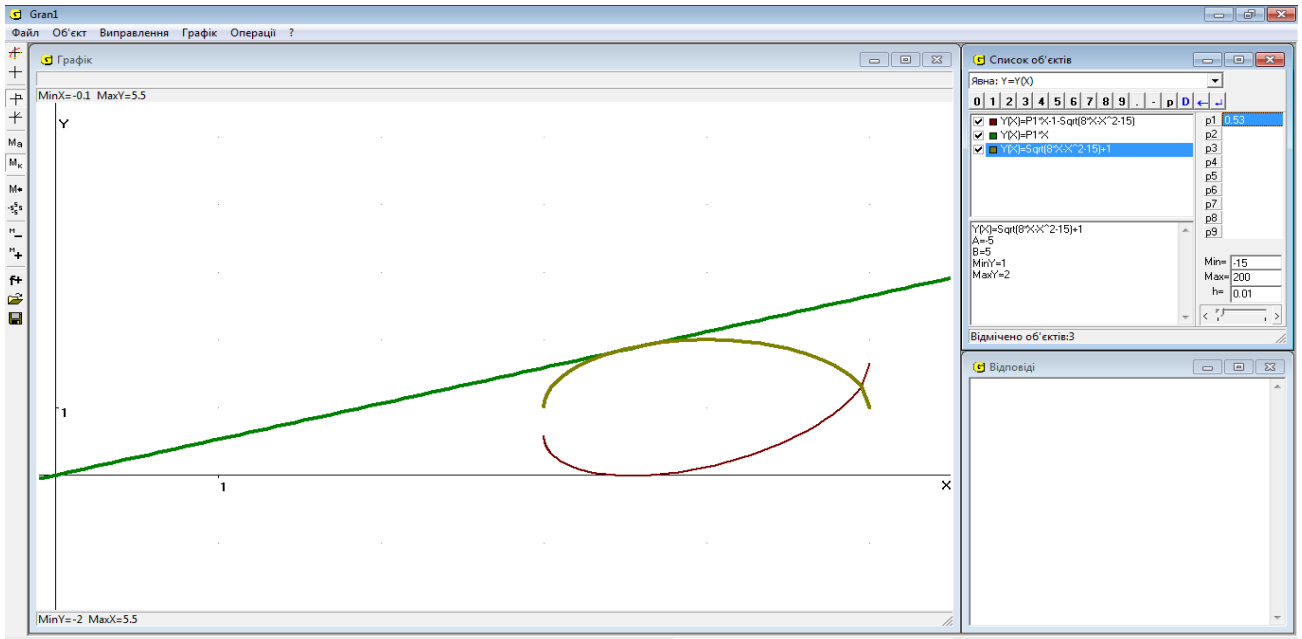


Рис. 3.3. Ілюстрація до прикладу 3.2 за значення параметра $a \approx 0,53$

Відповідь: $\frac{1}{5} \leq a < \frac{1}{3}, a = \frac{8}{15}$.

Використання програми GRAN1 для розв'язування даної задачі сприяє візуалізації графічних побудов, однак розв'язки рівнянь можна знайти тільки наближено.

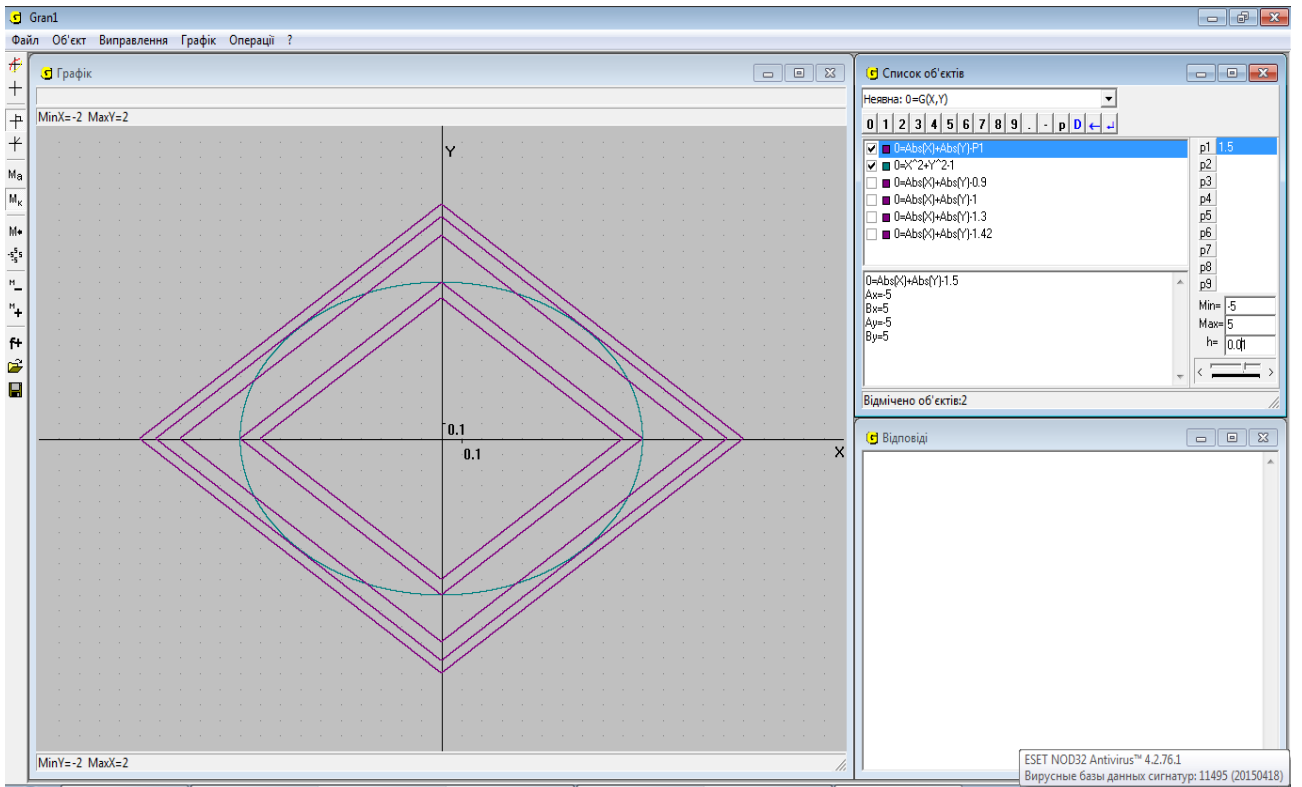


Рис. 3.4. Ілюстрація до прикладу 3.3

Приклад 3.3 [56]: Скільки розв'язків може бути у системи рівнянь в залежності від значення параметра

$$\begin{cases} |x| + |y| = a, a > 0; \\ x^2 + y^2 = 1? \end{cases}$$

Розв'язування: Побудуємо за допомогою програми *GRANI* графіки функцій $|x| + |y| = a$ і $x^2 + y^2 = 1$, що відповідають рівнянням системи, і проаналізуємо їх взаємне розташування. Позначимо параметр a через $p1$ і введемо функції в неявному вигляді. Для отримання розв'язків задачі потрібно визначити кількість точок перетину графіків функцій, що відповідають нерівності і рівнянню системи, в залежності від значення параметра. Графіком першого рівняння $0 = \text{abs}(x) + \text{abs}(y) - p1$ є квадрат, з вершинами у точках $A_1(0, a)$, $A_2(a, 0)$, $A_3(0, -a)$, $A_4(-a, 0)$, а графіком другого рівняння є одиничне коло, тобто радіус кола – 1, а центр кола – початок координат.

Як видно з отриманих побудов, існують такі варіанти взаємного розташування графіків функцій:

- квадрат розташований в середині кола – в цьому випадку у системи немає розв'язків і це відбувається, коли $a < 1$;
- вершини квадрата лежать на колі – в цьому випадку у системи 4 розв'язки і це відбувається, коли $a = 1$;
- сторони квадрата перетинають коло – в цьому випадку у системи 8 розв'язків і це відбувається, коли $1 < a < \sqrt{2}$;
- сторони квадрата є дотичними до кола – в цьому випадку у системи 4 розв'язки і це відбудеться, коли $a = \sqrt{2}$;
- коло розташовано в середині квадрата – в цьому випадку у системи немає розв'язків і це відбудеться, коли $a > \sqrt{2}$.

Приклад 3.4 [56]: Визначити кількість розв'язків системи рівнянь:

$$\begin{cases} (a + 3)x + 4y = 5 - 3a, \\ 2x + (5 + a)y = 8, \end{cases}$$

в залежності від значень параметра a .

Розв'язування: Графіками рівнянь системи є прямі. Для цього потрібно побудувати ці прямі і визначити в залежності від значення параметра їх взаємне розташування: перетинаються (рис. 3.5, 3.7, 3.8, 3.10), паралельні (рис. 3.6), збігаються (рис. 3.9).

Якщо є дві прямі, рівняння яких задано $y=k_1x+b_1$, $y=k_2x+b_2$, то прямі паралельні за умови: $k_1=k_2$, $b_1 \neq b_2$, перетинаються - $k_1 \neq k_2$, співпадають - $k_1=k_2$, $b_1=b_2$.

Запишемо рівняння розглядуваної системи у вигляді $y = kx + b$ і отримаємо рівносильну систему до даної

$$\begin{cases} y = -\frac{a+3}{4}x + \frac{5-3a}{4}; \\ y = -\frac{2}{5+a}x + \frac{8}{5+a}. \end{cases}$$

Отже, для визначення кількості розв'язків системи потрібно розв'язати такі системи рівнянь і рівняння:

Прямі перетинаються: $-\frac{a+3}{4} \neq \frac{-2}{5+a}$. Розв'язавши цю систему отримаємо $a \neq -7$, $a \neq -1$, $a \neq -5$.

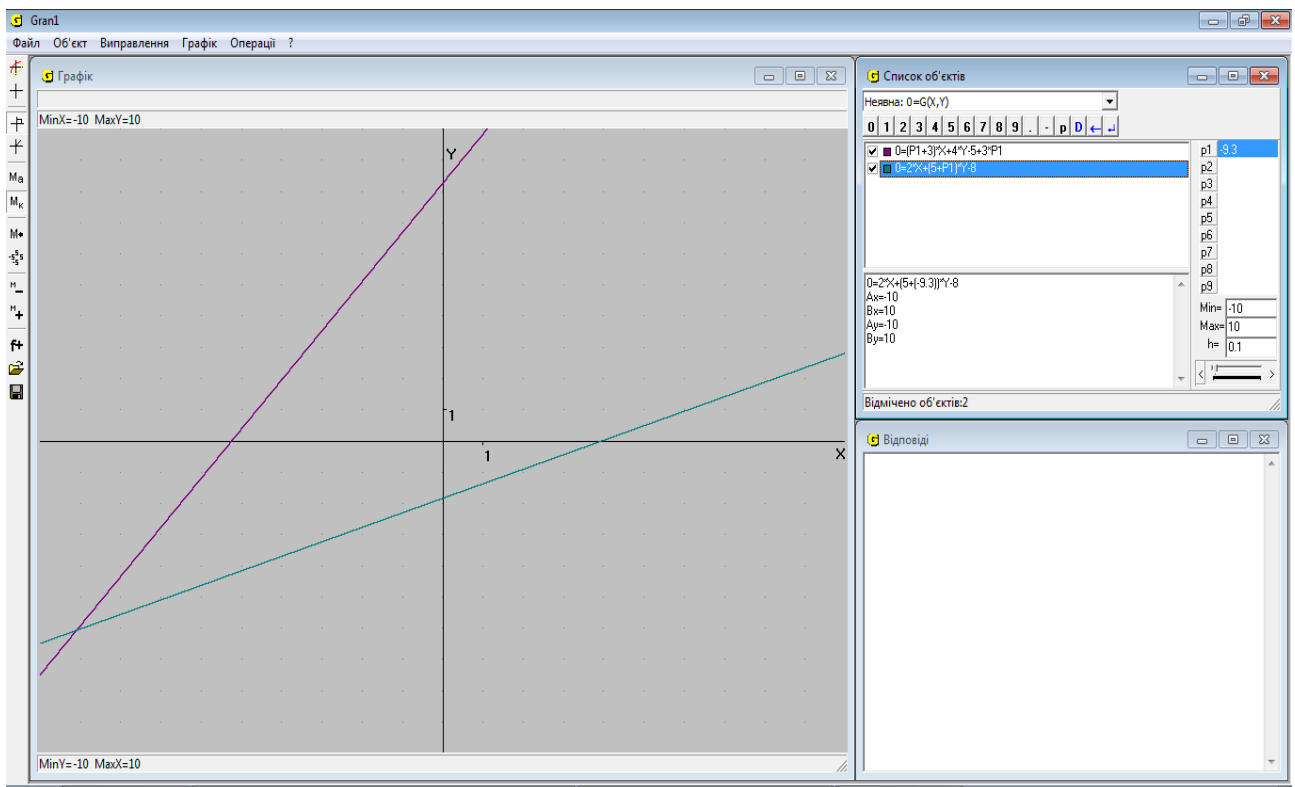


Рис. 3.5. Ілюстрація до прикладу 3.4 за значення параметра -9,3

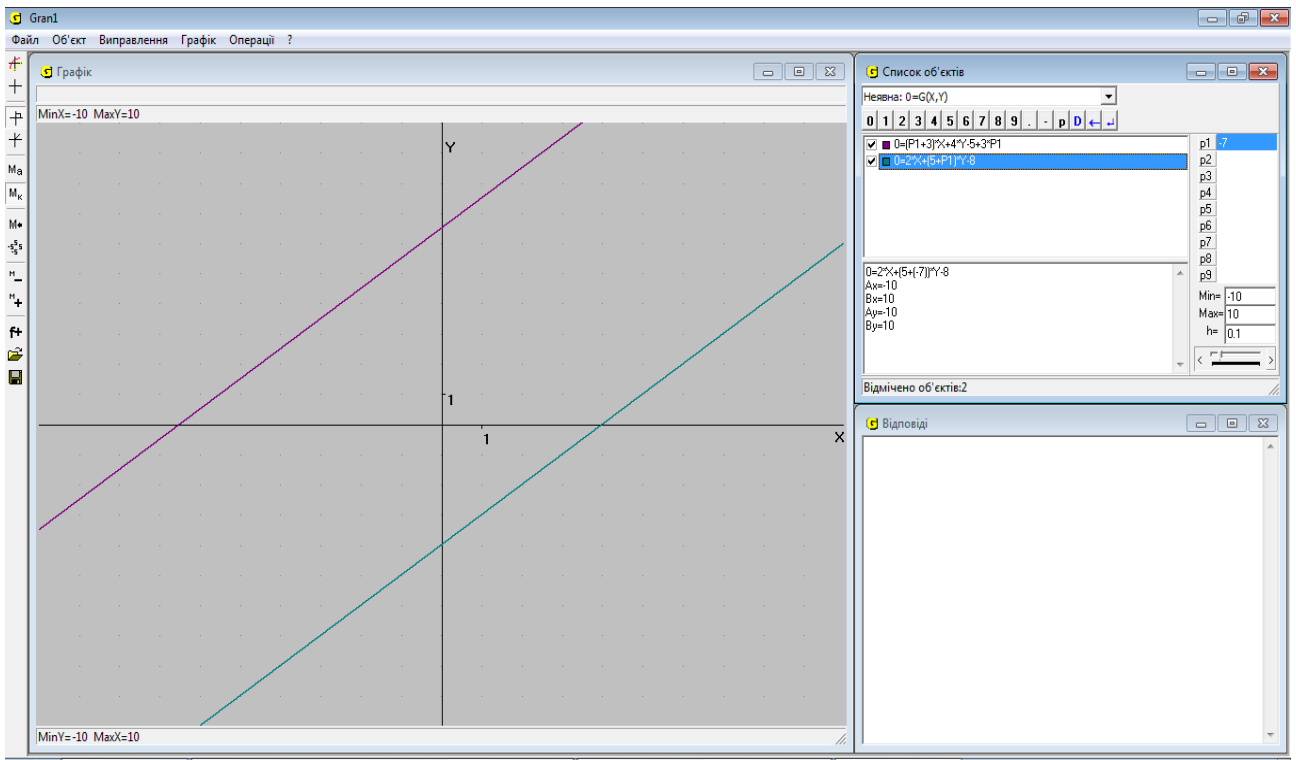


Рис. 3.6. Ілюстрація до прикладу 3.4 за значення параметра -7

Прямі паралельні: $\begin{cases} -\frac{a+3}{4} = \frac{-2}{5+a}; \\ \frac{5-3a}{4} \neq \frac{8}{5+a}. \end{cases}$ Розв'язавши цю систему отримуємо $a=-7$.

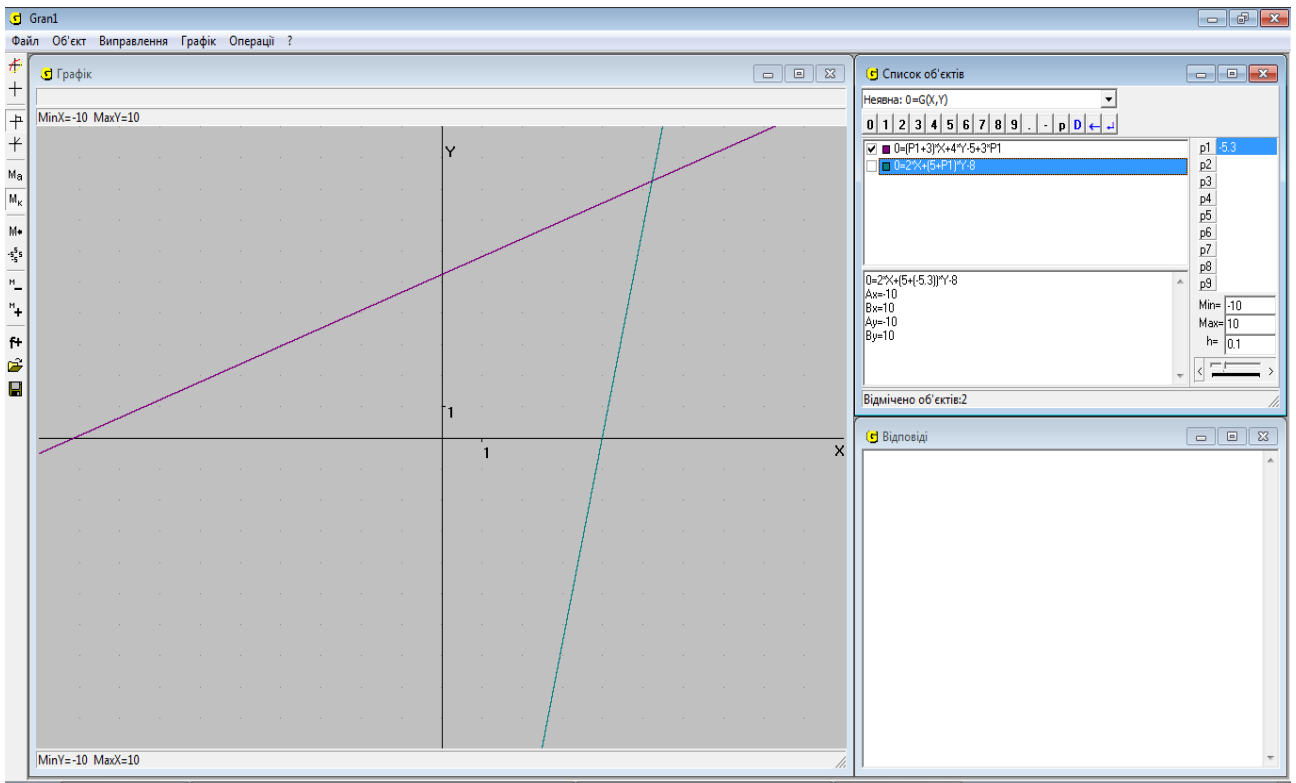


Рис. 3.7. Ілюстрація до прикладу 3.4 за значення параметра -5,3

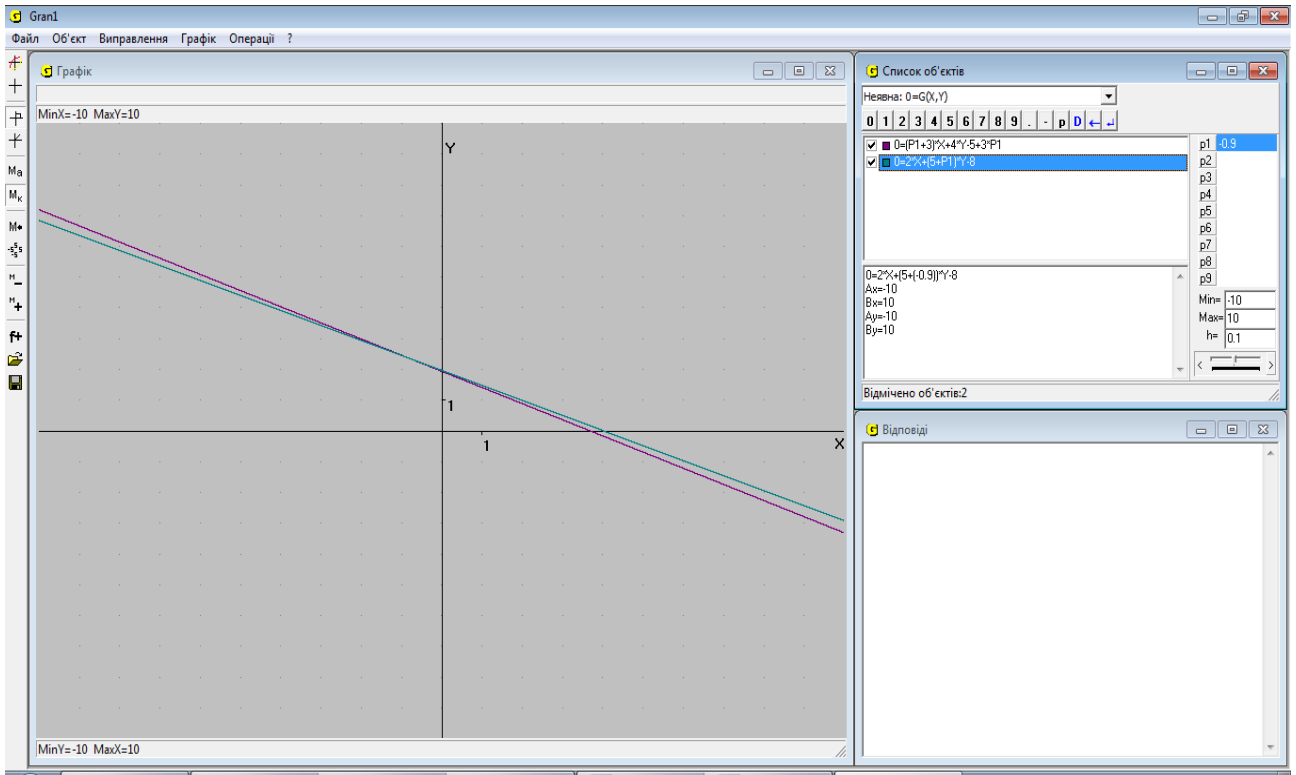


Рис. 3.8. Ілюстрація до прикладу 3.4 за значення параметра -0,9

Прямі співпадають:
$$\begin{cases} -\frac{a+3}{4} = \frac{-2}{5+a}; \\ \frac{5-3a}{4} = \frac{8}{5+a}. \end{cases}$$
 Розв'язавши цю систему отримаємо $a=-1$.

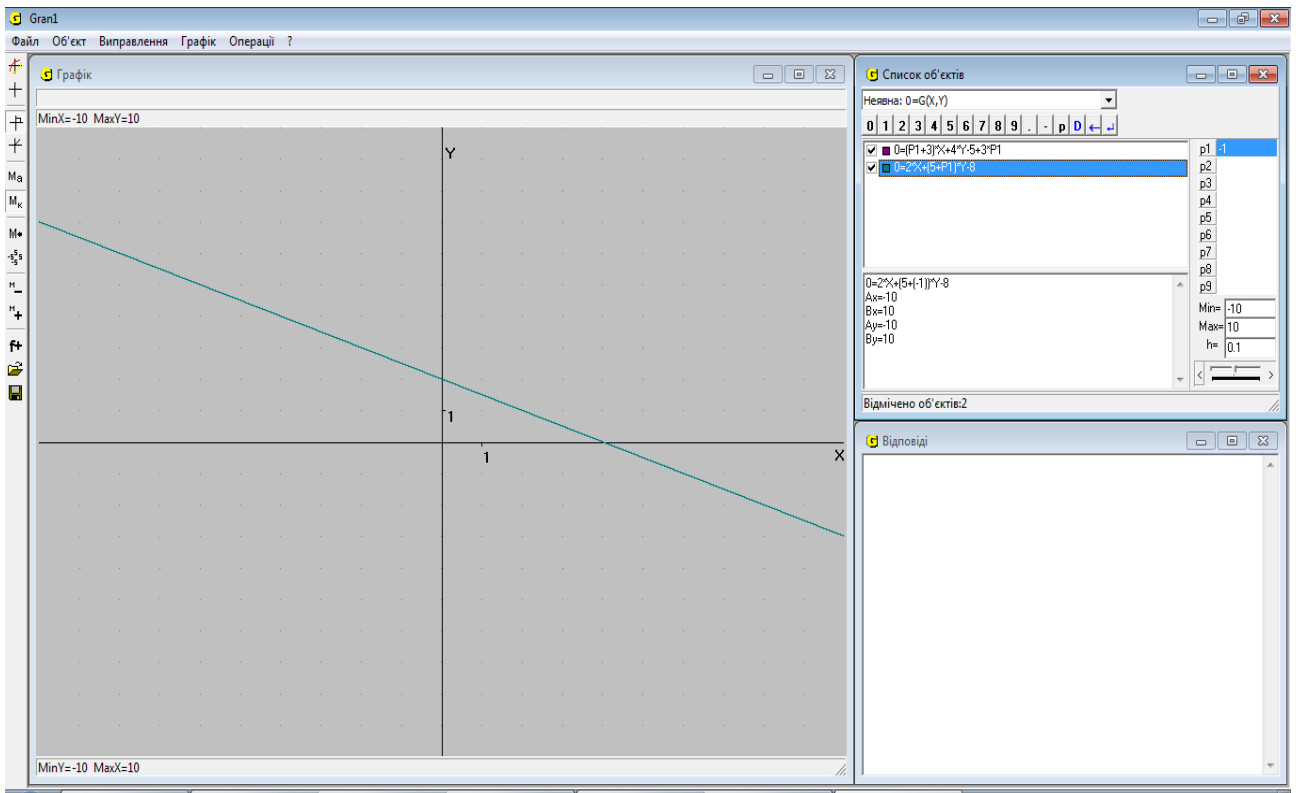


Рис. 3.9. Ілюстрація до прикладу 3.4 за значення параметра -1

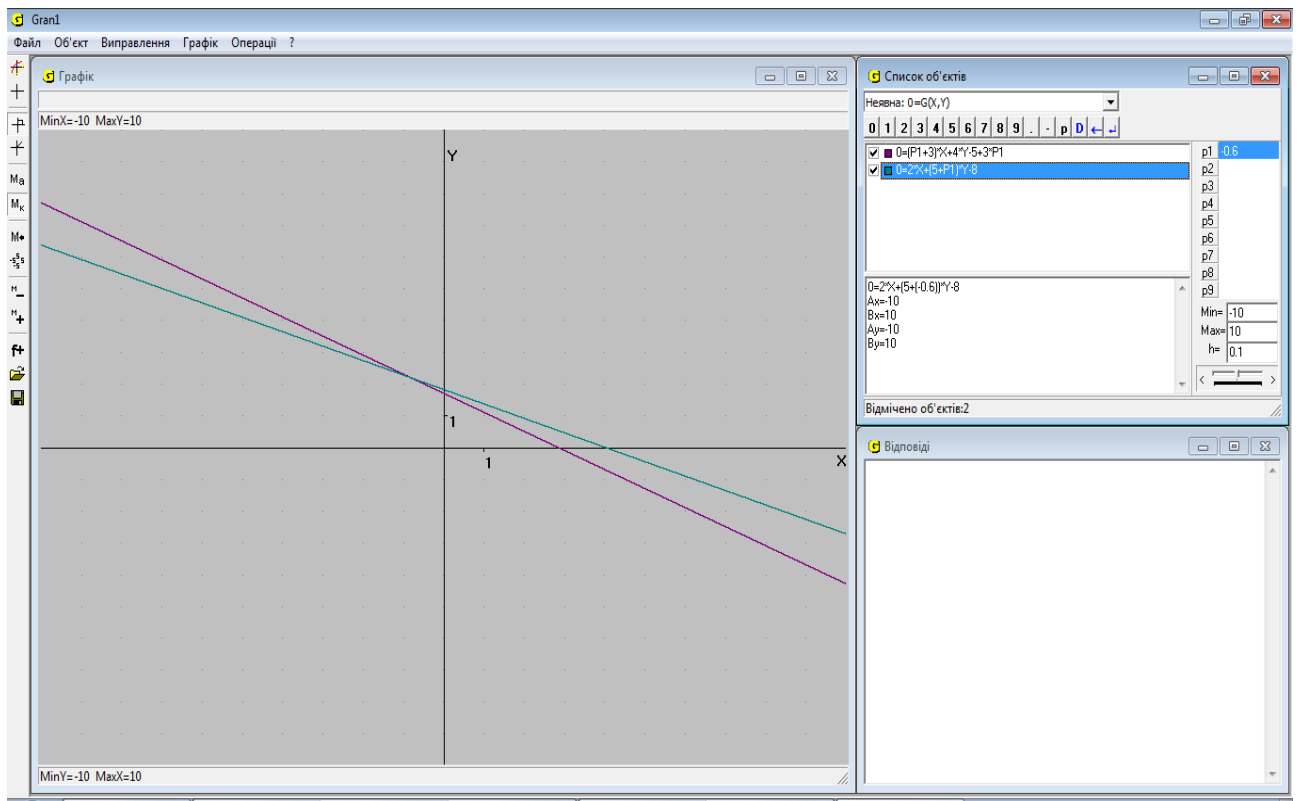


Рис. 3.10. Ілюстрація до приклада 3.4 за значення параметра $-0,6$

Аналізуючи отримані зображення, можна зробити висновок:

- якщо $a \neq -7$ і $a \neq -1$, то у системи єдиний розв'язок;
- якщо $a = -1$, то у системи нескінченна кількість розв'язків;
- якщо $a = -7$, то у системи немає розв'язків.

3 етап.

Для оволодіння педагогічною майстерністю майбутніми вчителями потрібно створити умови, в яких би можна було здійснювати аналіз різноманітних педагогічних ситуацій і розв'язування педагогічних задач. Це можна зробити, використавши в навчальному процесі на лабораторних заняттях педагогічні моделі, які реалізовані у вигляді проведення ділових ігор. Разом з тим необхідно підкреслити і наголосити, що без володіння на достатньо високому рівні системою загальнокультурних і професійних компетентностей, фундаментальними знаннями основ предметної галузі, основ суміжних наук, основ філософії, теорії пізнання, психології, педагогіки, сучасних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання справжня педагогічна майстерність неможлива і

недосяжна. Розглянемо методику організації і проведення таких лабораторних занять.

I етап. *Поділ студентів на групи і визначення завдань для кожної групи.* Цей етап здійснюється на попередньому занятті. Серед студентів групи обирається студент, який буде виконувати роль вчителя, обираються 1 – 2 студенти – експерти, інші студенти виконують роль учнів, причому доцільно кожному студентові-учневі поставити завдання, за яким він грав би роль учня з певними характеристиками, наприклад з низьким рівнем пізнавальної активності і низьким рівнем знань з інформатики, інший може грати роль учня з високим рівнем знань і т.п.. Для вивчення типової поведінки ролі певного учня студенти можуть скористатися результатами безвідривної педагогічної практики, за якими було складено психологічні характеристики учнів і класу.

II етап. *Проведення гри.* Студент-вчитель отримує завдання щодо проведення певного уроку і повинен розробити план проведення такого уроку. В завданні для студента-вчителя повинно бути зазначено: клас, профіль класу, програма, за якою здійснюється навчальний процес, підручник, за яким навчаються учні, тема уроку, його місце в програмі.

Під час підготовки до проведення уроку студент-вчитель повинен скласти розгорнутий конспект проведення такого уроку. Потрібно приділити увагу наступним ситуаціям:

- добір завдань для учнів з низьким рівнем розвитку пізнавальних інтересів;
- добір завдань для учнів, які відвідують комп'ютерні курси;
- добір завдань для учнів, які працюють в досить високому темпі і швидко виконують запропоновані завдання;
- добір завдань для учнів, які працюють повільно;
- передбачити можливе виникнення проблемних ситуацій і питань, розглянути шляхи їх розв'язування тощо.

Студент-вчитель проводить розроблений урок, студенти-учні – виконують роль учнів класу, в якому проводиться урок, студенти-експерти спостерігають за проведенням уроку.

III етап. *Аналіз ситуації.* Студенти-експерти повинні проаналізувати проведений урок, звернувши увагу на позитивні і негативні моменти даного уроку.

IV етап. *Обговорення ситуації.* Після проведення аналізу уроку і звернення уваги на позитивні і негативні моменти уроку студентам пропонується висловити свої ідеї щодо розв'язування педагогічних задач, які на їх думку були розв'язані недосить вдало. В обговоренні можуть брати участь і студент-вчитель, і студенти-учні. Відбувається обговорення всіх запропонованих підходів до розв'язування проблемних ситуацій і зауважень, відмічаються вдалі моменти подолання проблемних ситуацій і вихід з них.

V етап. *Підсумок.* Підводиться підсумок.

Так організоване проведення лабораторних занять дає такі переваги:

1. Як відомо з психології, якщо людина бере на себе роль свого опонента, то вона краще починає його розуміти. Студенти, беручи на себе роль учнів, більш досконало вивчають психологічні особливості учнів і починають їх краще розуміти.

2. Моделювання різноманітних педагогічних задач і їх розв'язування дає можливість студентам глибше і детальніше розглянути різні нестандартні і складні ситуації, що можуть виникнути в навчально-виховному процесі.

3. Використання в навчальному процесі педагогічних моделей дає можливість студентам навчитися моделювати свою поведінку в майбутній професійній діяльності, а відтак і вміти коректно сформулювати навчально-виховні цілі і знайти ефективні шляхи їх досягнення.

Розглянемо методику опанування студентами технологій навчання у співробітництві.

Під час оволодіння методиками інтерактивного навчання студенти повинні засвоїти:

1) сутність методики (основні ідеї, принципи, умови доцільності застосування, етапи підготовки вчителя, етапи проведення занять);

2) з'ясувати порядок дій вчителя при підготовці та проведенні занять і порядок дій учнів;

3) розробити приклади застосування методик і оцінити ефективність застосування розглядуваної методики.

Розглянемо методику вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики. Головна ідея навчання у співробітництві - вчитися разом, а не просто щось виконувати разом. Для вивчення різних варіантів організації навчання у співробітництві студенти розподіляються у групи по 3 – 4 людини. Кожна група отримує картку-пояснення щодо варіанту проведення занять при навчанні у співробітництві, ознайомлюються з матеріалом, який подано в картці і один із групи студентів доповідає зміст картки всім.

КАРТКИ ПОЯСНЕННЯ (за матеріалами [150])

КАРТКА № 1: Навчання в команді (Student Team Learning (STL)). Цей варіант методу навчання у співробітництві було розроблено в Університеті Джона Хопкінса. Більшість варіантів методу навчання у співробітництві так або інакше використовують ідеологію цього варіанту. Клас поділяється на команди (групи). Кожна група отримує завдання і виконує його. При цьому приділяється особлива увага «груповим цілям» і успіху всієї групи, якого можна досягнути лише в результаті самостійної роботи кожного члена команди (групи) у постійній взаємодії з іншими членами цієї ж команди при роботі над темою (проблемою, питанням), що вивчається. Таким чином завдання кожного учня полягає не тільки в тому, щоб зробити щось разом, а в тому, щоб пізнати щось разом, щоб кожний учасник команди оволодів необхідними знаннями, напрацював потрібні навички і при цьому, щоб вся команда знала, чого досяг кожен учасник. Вся група зацікавлена в засвоєнні навчального матеріалу кожним її членом, оскільки успіх команди залежить від вкладу кожного, а також у сумісному вирішенні поставленої перед групою проблеми. Нагороду за виконане завдання отримують всі учні команди (групи) однаково. Було розроблено кілька варіантів навчання в команді: спільне навчання в малих групах – командах; навчання в командах на основі гри; індивідуалізація навчання в командах.

КАРТКА № 2: Спільне навчання в малих групах – передбачає створення груп, які складаються з 4 учнів (з різним рівнем знань). Вчитель пояснює новий матеріал, а потім надає змогу учням в групах з'ясувати всі деталі, закріпити розглянутий матеріал. Групам пропонуються певні завдання, необхідні опорні конспекти. Завдання виконуються або частинами (кожен учень виконує свою частину), або колом (кожне наступне завдання виконується наступним учнем, починати може «сильний» або «слабкий»). При цьому виконання будь-якого завдання пояснюється в голос учнем і контролюється всією групою. Після завершення виконання завдання всіма групами вчитель організовує або загальне обговорення роботи різних груп над цим завданням (якщо завдання однакове для всіх груп), або розгляд завдань кожної групи, якщо завдання були різними. Коли вчитель переконається, що матеріал засвоєно всіма учнями, він дає контролюючі завдання для перевірки розуміння і засвоєння нового матеріалу. Над контролюючими завданнями учні працюють індивідуально, поза групою. При цьому вчитель диференціює складність завдань для «сильних» і «слабких» учнів. Оцінки за індивідуальну роботу підсумовуються і оголошується загальна оцінка. Таким чином, порівнюється не «сильний» із «слабким», а кожен, намагаючись виконати свої завдання, немов би змагається сам із собою, порівнюючи результат із своїм раніше досягнутим результатами. Це – надзвичайно ефективна робота для засвоєння нового матеріалу кожним учнем.

КАРТКА № 3: Навчання в командах на основі гри. Вчитель пояснює новий матеріал, організовує групову роботу для формування орієнтування, але замість індивідуальних контрольних завдань пропонує кожного тижня турніри між командами. Для цього організовуються «турнірні столи» по три учні за кожним столом із однаковим рівнем знань («слабкі» – з «слабкими», «сильні» – з «сильними»). Завдання пропонуються диференційовані за складністю. Переможець кожного столу приносить своїй команді однакову кількість балів незалежно від рівня знань учасників «турнірного столу». Це означає, що «слабкі» учні, змагаючись з рівними їм за силами учнями, мають однакові шанси на успіх

для своєї команди. Та команда, яка набирає більшу кількість балів, оголошується переможцем турніру із відповідною нагородою.

КАРТКА № 4: Індивідуалізація навчання в командах. Учні отримують індивідуальне завдання за результатами проведеного раніше контролю і далі навчаються у власному темпі, виконуючи індивідуальні завдання. Різні команди можуть займатися різною діяльністю. Члени команди допомагають один одному при виконанні своїх індивідуальних завдань, відмічаючи в спеціальному журналі успіхи і рух кожного члена команди. Підсумкові контролюючі завдання виконуються індивідуально, поза групою, і оцінюються самими учнями (спеціально виділеними в групі учнями). Кожного тижня вчитель відмічає кількість опрацьованих кожною командою тем і завдань за програмою і планом уроків, успішність їх виконання в класі і вдома (домашні завдання), особливо відмічаючи найбільші успіхи груп. Оскільки учні самостійно слідкують за успішністю засвоєння нового матеріалу кожним учнем групи, у вчителя звільняється час на індивідуальну роботу з окремими групами або учнями, яким потрібна його допомога.

КАРТКА № 5. «Ажурна пилка». Учнів організовано у групи по 6 чоловік для роботи над навчальним матеріалом, який поділено на фрагменти (логічні або смислові блоки). Кожен член групи вивчає матеріал своєї частини. Потім учні, які вивчають одне й те саме питання, але які входять до складу різних груп, зустрічаються і обмінюються матеріалом як експерти з даного питання. Це називається «зустріччю експертів». Потім вони повертаються до своїх груп і навчають всього нового інших членів групи. Ті, в свою чергу, доповідають про свої частини завдання (як зубці однієї пилки). Оскільки єдиний шлях засвоїти матеріал всіх фрагментів – це уважно слухати партнерів з команди і робити записи в зошитах, ніяких додаткових зусиль з боку вчителя не вимагається. Учні зацікавлені, щоб їхні товариші добре виконували свої завдання, оскільки це може відобразитись на їхній підсумковій оцінці. Звітується з усієї теми кожен окремо і вся команда разом. На заключному етапі вчитель може задати будь-якому учневі команди будь-яке питання з даної теми. Інший варіант даного методу. Учні

розподіляються на групи з 4 – 5 чоловік. Вся команда працює над одним і тим самим матеріалом. Але при цьому кожен член групи отримує тему, яку розробляє особливо детально і стає в ній експертом. Проводяться зустрічі експертів з різних груп. В кінці циклу всі учні проходять індивідуальний контроль знань, який і оцінюється. Результати учнів підсумовуються. Команда, яка досягла найбільшого успіху, нагороджується.

КАРТКА № 6. «Вчимося разом». Клас розподіляється на різні групи (за рівнем знань) групи по 3 – 5 чоловік. Кожна група отримує одне завдання, яке є складовою якої-небудь великої теми, над якою працює весь клас. В результаті сумісної роботи окремих груп і всіх груп в цілому досягається засвоєння всього матеріалу. Основні принципи – нагороди всій команді, індивідуальний підхід, рівні можливості всіх членів групи. Група отримує нагороди в залежності від досягнень кожного учня. Вчитель повинен, приділяти велику увагу питанню комплектації груп (з урахуванням індивідуальних і психологічних особливостей кожного члена) і розробці завдань для кожної конкретної групи. Всередині груп учні самостійно визначають ролі кожного з них у виконанні загального завдання (у кожного таким чином своя частина, своє завдання): слідкування за правильністю виконання завдання партнерами, моніторинг активності кожного члена групи у розв'язанні загального завдання, а також культури спілкування в середині групи. Таким чином з самого початку група має подвійне завдання: з одного боку, академічне – досягнення якоїсь пізнавальної, творчої мети, а з іншого, соціальне – вироблення в процесі виконання завдання певної культури спілкування. І те, і інше однаково значиме. Вчитель також обов'язково контролює не тільки успішність виконання академічного завдання групами учнів, але і характер їх спілкування між собою, спосіб здійснення необхідної допомоги один одному.

КАРТКА № 7. Дослідницька робота учнів в групах. В цьому варіанті навчання у співробітництві акцент робиться на самостійну діяльність учнів. Учні працюють або індивідуально, або в групах до 6 чоловік. Вони обирають підтему загальної теми, яка визначена для вивчення всім класом. Потім в малих групах ця

підтема ділиться на індивідуальні завдання. Кожний таким чином повинен внести свій вклад для розв'язування загальної задачі. Дискусії, обговорення дають можливість ознайомитись з роботою будь-якого учня. На основі завдань, виконаних кожним учнем, спільно складається єдина доповідь, яку потрібно представити на уроці перед всім класом. Після розгляду всіх варіантів студенти повинні зробити висновки щодо спільних ідей і принципів для кожного варіанту навчання у співробітництві.

Після доповідей кожного представника з групи перед всіма студентами академічної групи студенти повинні визначити для кожної технології навчання:

- назва варіанту організації навчання у співробітництві;
- кількість членів групи;
- особливості методики проведення занять;
- дії вчителя при підготовці до занять;
- дії вчителя при проведенні занять;
- дії учнів при виконанні завдань;
- спільне для всіх варіанті.

Таким чином студенти опановують всі варіанти навчання у співробітництві.
ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ: Кожна група студентів повинна підготувати один із фрагментів уроку інформатики з використанням технології навчання у співробітництві:

- 1) перевірка домашнього завдання;
- 2) пояснення нового матеріалу;
- 3) перевірка засвоєння нового матеріалу всіма учнями класу;
- 4) застосування нового матеріалу на практиці.

Під час виконання домашнього завдання студенти повинні:

- 1) обрати тему заняття, яке буде проводитись;
- 2) обрати варіант навчання у співробітництві;
- 3) підготуватися до проведення заняття (підготувати картки-завдання, запитання для контролю знань учнів тощо).

На наступному занятті викладач перевіряє рівень знань студентів щодо варіантів навчання у співробітництві і студенти у вигляді ділової гри реалізують моделі проведення занять із застосування навчання у співробітництві, обговорюють запропоновані моделі навчання. В процесі обговорення реалізованих моделей навчання звертається увага студентів на позитивні і негативні моменти даного заняття, студентам пропонується висловити свої ідеї щодо розв'язування педагогічних задач, які, на їх думки були розв'язані недосить вдало. Відбувається обговорення всіх запропонованих розв'язків і зауважень, відмічаються вдалі моменти. Застосовуючи запропоновану методику можна вивчати різні варіанти методик інтерактивного навчання: дві шеренги; «думаємо разом, відповідає один»; «внутрішнє – зовнішнє коло»; «тріади»; «мозаїка»; робота з 1, 2, 4, 8, ...; матриця думок; робота в парах; мозковий штурм та інші [136, с. 154 - 155].

Завдання 3.8: за індивідуальним варіантом описати методику подання нового матеріалу з теми «Піраміда» в 11 класі.

Варіанти для індивідуальних завдань подано в таблиці 3.5. (варіант визначає викладач):

Таблиця 3.5. Варіанти до завдання 3.8

<i>Варіант</i>	<i>Метод навчання</i>	<i>Засіб навчання</i>
1	Пояснювально-ілюстративний	презентація
2	дослідницький	GRAN-3D
3	Евристична бесіда	3DG-лабораторія (www.3dg.com.ua)
4	Мозковий штурм	GeoGebra (www.geogebra.org)
5	Ротаційні трійки	Жива геометрія
6	Евристична бесіда	презентація
7	Пояснювально-ілюстративний	GRAN-3D
8	Ротаційні трійки	3DG-лабораторія (www.3dg.com.ua)
9	Дослідницький	GeoGebra (www.geogebra.org)
10	Мозковий штурм	Жива геометрія

Методичні рекомендації щодо виконання завдання:

1. Ознайомитись з програмним продуктом, що буде використовуватися в навчальному процесі.

2. Ознайомитись з навчальним матеріалом, що подано в діючому підручнику.
3. Пригадати сутність застосованого методу навчання та визначити дії вчителя та учнів під час застосування методу.
4. Розробити фрагмент заняття.

Методика проведення заняття:

Студенти демонструють у вигляді ділової гри розроблену методику фрагменту заняття (приклад див. Додаток Д), після чого відбувається її обговорення та аналіз.

Питання для обговорення:

1. В яких випадках доцільно застосовувати фронтальну, групову, індивідуальну форми роботи на етапі подання навчального матеріалу?
2. Як організувати диференціацію навчання на етапі подання нового матеріалу?
3. Як організувати індивідуалізацію навчання на етапі подання нового матеріалу?
4. Чи доцільно застосовувати продуктивні методи навчання на етапі подання нового матеріалу? Обґрунтуйте свою думку.
5. Чи доцільно застосовувати репродуктивні методи навчання на етапі подання нового матеріалу? Обґрунтуйте свою думку.

Завдання 3.9: за індивідуальним варіантом описати методику формування практичних вмінь і навичок із застосування програми GRAN-2D під час вивчення теми, що визначена за індивідуальним варіантом. Метод навчання – метод доцільно дібраних задач.

Варіанти для індивідуальних завдань подано в таблиці 3.6 (варіант визначається викладачем):

Таблиця 3.6. Варіанти до завдання 3.9

<i>Варіант</i>	<i>Тема</i>
1	Геометричні перетворення
2	Задачі на побудову
3	Паралелограм

<i>Варіант</i>	<i>Тема</i>
4	Властивості функцій
5	Теорема Піфагора
6	Теорема Фалеса
7	Ромб
8	Трапеція
9	Паралельні прями
10	Перпендикулярні прями

Методика проведення заняття:

Студенти демонструють у вигляді ділової гри розроблену методику фрагменту заняття, після чого відбувається її обговорення та аналіз.

Питання для обговорення:

1. Які завдання можна використовувати на етапі формування практичних вмінь і навичок під час розв'язування яких недоцільно використовувати ІКТ в навчальному процесі. Обґрунтуйте свою думку.
2. Які завдання можна використовувати на етапі формування вмінь і навичок, які неможливо або дуже важко розв'язати без використання ІКТ. Обґрунтуйте свою думку.
3. Шляхи організації і здійснення навчання на етапі узагальнення і систематизації знань. Обґрунтуйте свою думку.
4. Організація проектної діяльності на уроках математики в умовах використання ІКТ на етапі узагальнення і систематизації знань.
5. Організація самостійної дослідницької діяльності учнів з математики та інформатики з використанням ІКТ.

Завдання 3.10: дібрати задачу, яку можна вважати творчою, для розв'язування учнями. Розробити методику навчання її розв'язування.

Типи завдань, які доцільно використовувати для формування творчих якостей особистості [94]:

- 1) задачі на виявлення протиріччя;
- 2) задачі з відсутністю повних вихідних даних;
- 3) завдання на прогнозування, відкриття теорем;
- 4) завдання на рецензування;
- 5) задачі на розробку алгоритмічних і евристичних приписів.

Завдання 3.11: Використовуючи тестові програми, розробити завдання для здійснення самоконтролю учнями. Тему узгодити з викладачем.

Завдання 3.12: Розробити комплексні завдання з математики або інформатики, виконання яких потрібно здійснити за допомогою інструментальних засобів навчання.

Таким чином організоване навчання дає змогу:

- ознайомити студентів з можливостями використання засобів ІКТ в навчальному процесі;
- сформувати у студентів усвідомлене ставлення щодо раціонального педагогічно виваженого і доцільного застосування засобів ІКТ в навчальному процесі;
- розвинути у студентів прагнення до наукового пошуку шляхів удосконалення навчального процесу, розвитку пізнавальної активності учнів в процесі навчання математики.

3.2. Формування інформатичних компетентностей в галузі природничо-математичних дисциплін

Рівень розвитку сучасного суспільства визначається за його інтелектуальним потенціалом, здатністю його членів створювати, опановувати і практично використовувати нові знання і технології.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях є однією з найважливіших умов успішного розвитку процесу інформатизації суспільства, оскільки саме в галузях наук і освіти, і в першу чергу природничо-математичних, формуються фахівці, які створюють нове інформаційне наукове середовище суспільства. Галузі та способи використання інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях досить різноманітні. На їх основі змінюється характер розвитку суспільства та розповсюдження наукових знань; відкриваються можливості для оновлення змісту і методів навчання; розширюється доступ до загальної і професійної освіти.

Майбутній вчитель дисциплін природничо-математичного циклу повинен вміти не тільки педагогічно виважено і доцільно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі, але також вміти широко їх використовувати в своїй дослідницькій діяльності. Вчителі дисциплін природничо-математичного циклу повинні вміти аналізувати і розв'язувати проблеми добору і педагогічно-виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів та управління нею.

Вчителі дисциплін природничо-математичного циклу повинні досконало знати можливості і шляхи педагогічно-виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання відповідних дисциплін.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес в середніх і вищих навчальних закладах дало поштовх до численних різнопланових досліджень, що стосуються методології і практики освіти, місця і ролі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі, в системі формування загальнокультурних і професійних компетентностей фахівців різних кваліфікаційних рівнів в різних галузях знань.

Однак сьогодні майбутні вчителі природничо-математичних дисциплін недостатньо підготовлені до застосування інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях.

Студенти спеціальності 014.09 Середня освіта (інформатика) мають можливість вивчати дисципліну за вибором “Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій” [166].

В межах даної навчальної дисципліни вивчаються такі теми:

Змістовий модуль 1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях.

Класифікації інформаційно-комунікаційних технологій. Програмне забезпечення для здійснення досліджень мікро- і макрооб'єктів в природничих галузях знань. Системи комп'ютерної математики. Комп'ютерно-орієнтовані середовища навчання та віртуальні лабораторії. Інформаційні ресурси мережі

Інтернет в природничо-математичних дослідженнях: пошукові системи і каталоги, література, бази даних, сайти, присвячені природничо-математичним наукам.

Змістовий модуль 2. Подання результатів досліджень в галузі природничо-математичних наук за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Подання даних за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях. Класифікація та огляд спеціальних редакторів для підготовки наукових текстів, що стосуються природничо-математичних наук. Подання наукових текстів, що стосуються природничо-математичних наук, за допомогою відповідних спеціальних редакторів.

Опанування змісту дисципліни здійснюється на лекційних і лабораторних заняттях, а також самостійно.

На лекційних заняттях студенти вивчають теоретичні положення в межах програми дисципліни.

На лекційних заняттях доцільно застосовувати такі методи навчання: проблемний, ілюстративний, пошук помилок, запитань і відповідей [153]. Розглянемо приклади застосування цих методів на лекційних заняттях.

Проблемний метод. На лекції «Використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет в природничо-математичних дослідженнях» доцільно студентам задати таке запитання: «Як можна, використовуючи пошукові системи, в інформаційних ресурсах мережі Інтернет знайти відомості про хімічні сполуки, якщо вони задані через структурні формули?». З раніше вивчених інформатичних курсів студенти знають, як формулювати запити в лінійній формі в пошукових системах. Студенти пропонують різні варіанти відшукування відповіді на запитання. Викладач демонструє реалізацію кожного із запропонованих варіантів виконання завдання. Студенти часто пропонують такі варіанти відповідей: тривіальна або систематична назва речовини. Однак часто досліднику відома структурна формула радикала. Виникає проблема, як знайти відомості про потрібний радикал. Далі викладач розглядає і демонструє використання в природничо-

математичних дослідженнях опису речовин в лінійній формі: коди SMILES, InChi, InChiKey; реєстраційні коди CAS, EC і UN номери.

Ілюстративний метод можна використовувати під час демонстрації різноманітного програмного забезпечення. Викладач на мультимедійній дошці чи на екрані демонструє функції програми, деякі можливості її використання і розв'язування навчальних задач.

Метод пошуку помилок. На лекції «Системи комп'ютерної математики» можна продемонструвати, як використовувати СКМ для розв'язування математичних задач. Однак, досить часто відповіді, отримані за допомогою СКМ, можуть бути неповні. В кінці лекції студенти повинні проаналізувати всі отримані відповіді до задач, що були розглянуті на лекції, знайти некоректності у відповідях. Далі викладач формулює рекомендації щодо використання СКМ в природничо-математичних дослідженнях.

Метод запитань і відповідей. Цей метод доцільно використовувати на останньому лекційному занятті курсу. Викладач на початку лекції збирає запитання студентів, задані в письмовій формі. Викладач читає лекцію не як відповіді на запитання, а розкриває тему, в процесі чого формуються відповідні відповіді. Закінчуючи лекцію, викладач робить підсумкове оцінювання запитань, як відображення рівня знань та інтересів студентів.

В процесі виконання завдань лабораторних робіт у студентів формуються відповідні навички використання програмного і інформаційного забезпечення для виконання досліджень в галузі природничо-математичних наук, а також програмного забезпечення для підготовки спеціалізованих наукових текстів, що забезпечує формування окремих компонентів системи спеціальних інформатичних компетентностей в галузі природничо-математичних досліджень.

Студентам пропонуються завдання в лабораторних роботах трьох рівнів:

1 рівень – вправи, в процесі виконання яких студенти вивчають програмне забезпечення і можливі напрями його використання в наукових дослідженнях, з'ясовують сутність завдань і послідовність дій для їх виконання;

2 рівень – завдання для самостійного виконання, в яких наводиться тільки завдання, студенти самостійно їх виконують, використовуючи відповідне програмне забезпечення ;

3 рівень – завдання творчого характеру, для студентів формулюється дослідницька проблема, студенти повинні самостійно знайти шляхи її розв'язування, дібрати відповідне програмне забезпечення, виконати поставлені завдання і подати отримані результати.

Приклади завдань для лабораторних робіт:

Лабораторна робота на тему «Кристалографія». Вивчення програмного забезпечення для дослідження кристалічної будови речовини. *Питання для обговорення:* вибір інструментарію для вивчення кристалічної будови речовини.

Приклад практичних вправ 1-го рівня, які потрібно виконати за допомогою програми Mercury.

1. Дослідження геометричних параметрів моделі молекули фулерену.

1.1. Використовуючи програму *Mercury*, завантажити модель молекули фулерену (FULLER):

1.2. Приховати зображення атома Cs.

Виконання:

а) вказати на позначення атома Cs;

б) вибрати команду *Display / Show/Hide / Atoms...* (Відобразити / Показати / Приховати / Атоми). У вікні, що з'явилося, вибрати *Hide* (Приховати) і натиснути кнопку *Ok*;

1.3. Використовуючи програму *Mercury*, визначити візуально – з яких циклів Карбону складається дана молекула.

Виконання:

а) Натиснути ліву клавішу мишки;

б) Рухати мишку для огляду молекули з різних сторін.

1.4. Використовуючи програму *Mercury*, визначити довжини зв'язків і валентні кути між ними.

1.5. Використовуючи програму *Mercury*, визначити положення стереоцентру для 60 атомів молекули фулерену.

Виконання:

а) вибрати команду *Calculate / Planes...* (Обчислити / Площина), у вікні *Planes* (Площина) «натиснути» кнопку *NewPlane* (Нова площина) і у вікні, що відкрилося, встановити параметри для обчислення стереоцентру;

б) визначити діаметр молекули фулерену (рис. 3.11).

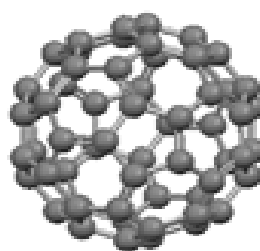


Рис. 3.11. Модель фулерену

1.6. Використовуючи програму *Mercury*, перевірити – чи співпадає стереоцентр всієї молекули із стереоцентром молекули C_{60} .

1.7. Використовуючи програму *Mercury*, завантажити файл ВЕJКУW з моделями молекул $C_{106}H_{30}P_2Pd$, CH_2Cl_2 (рис. 3.12) та дослідити форму молекули фулерена C_{70} ; дослідити зв'язки між атомами (довжини зв'язків, валентні та торсійні кути). Порівняти форми молекул C_{60} и C_{70} .

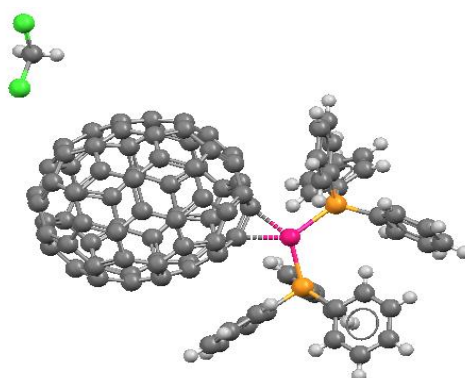


Рис. 3.12. Моделі молекул $C_{106}H_{30}P_2Pd$, CH_2Cl_2

Лабораторна робота «Інформаційні ресурси мережі Інтернет». Вивчення пошукових систем і каталогів, баз даних фізико-хімічних властивостей речовин і

спектрів речовин, пошук потрібних відомостей в мережі Інтернет, пошук і вивчення тематичних сайтів. *Питання для обговорення:* визначення вірогідності знайдених матеріалів в мережі Інтернет.

Приклад практичного завдання 2-го рівня:

1. Використовуючи бази даних **ICSD** (Inorganic Crystal Structure Database) і **COD** (Crystallography Open Database), знайти не менше, ніж три речовини, до складу яких входить група атомів відповідно до варіанту завдання (варіант завдання визначається викладачем). Якщо кількість отриманих результатів про речовину, до складу якої входить відповідна група атомів, більша, ніж три, то вибрати перші три із списку знайдених речовини для аналізу відомостей про них. Якщо не знайдено жодного результату, то подати відповідні пояснення.

1.1. Зберегти *.CIF* файли з даними про ці речовини у створеній папці.

1.2. Завантажити програму *Mercury*.

1.3. Визначити формулу і назву речовини.

1.4. Визначити геометричні параметри цих речовин: відповідні довжини зв'язків, кути між зв'язками і торсійними кутами.

1.5. Порівняти отримані результати для однієї і тієї самої речовини, відомості про яку знайдено в різних базах даних.

1.6. Зробити відповідні висновки.

1.7. Отримані результати занести до текстового файлу.

Структура текстового файлу:

Прізвище, ім'я, номер варіанта:

Група атомів в речовині:

Отримані результати подати у вигляді таблиці (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7. Результати виконання завдання

<i>Група атомів</i>	<i>ICSD (Inorganic Crystal Structure Database)</i>	<i>COD (Crystallography Open Database)</i>
Речовина 1		
Речовина 2		
Речовина 3		

Висновки:

Варіанти завдань для самостійного виконання подані в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. Варіанти завдань

Варіант	Група атомів	Варіант	Група атомів
1	PO ₄	7	FeCl ₃
2	Na ₂ O ₂	8	NH ₃
3	Al ₂ O ₃	9	KOH
4	AlF ₃	10	NO ₂
5	HBr	11	NaOH
6	NaO	12	Fe(OH) ₂

Лабораторна робота «Тексти з хімії». Вивчення програмного забезпечення для створення і редагування хімічних формул. *Питання для обговорення:* вибір інструментарію для підготовки наукового тексту з хімії.

Приклад практичної вправи 1-го рівня, які потрібно виконати за допомогою пакету ACD/Labs:

1. Створити таблицю з відомостями про нафтален, антрацен, фенантрен.

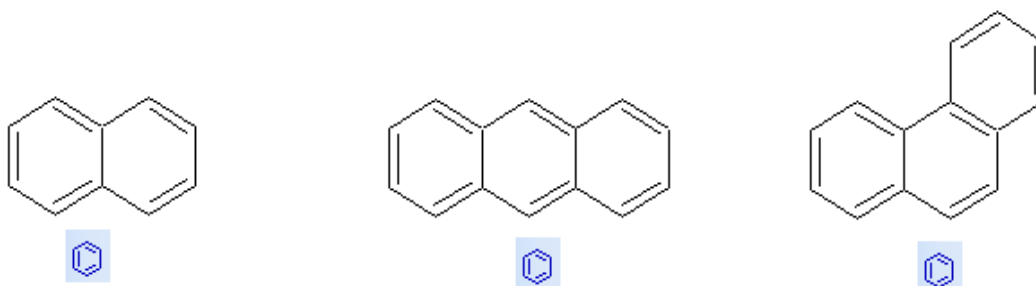


Рис. 3. 13. Побудова структурних формул речовин із вказуванням інструменту

Виконання:

а) виконати послідовно кроки для створення таблиці, що показані на рис 3.13 – 3.16. При виконанні завдання використовувати інструменти, зображення яких показані на рисунках. На рис. 3.13 показано побудову структурних формул речовин, 3.14 – 3.15 – підпис назв речовин, 3.16 – розташування написів на аркуші;

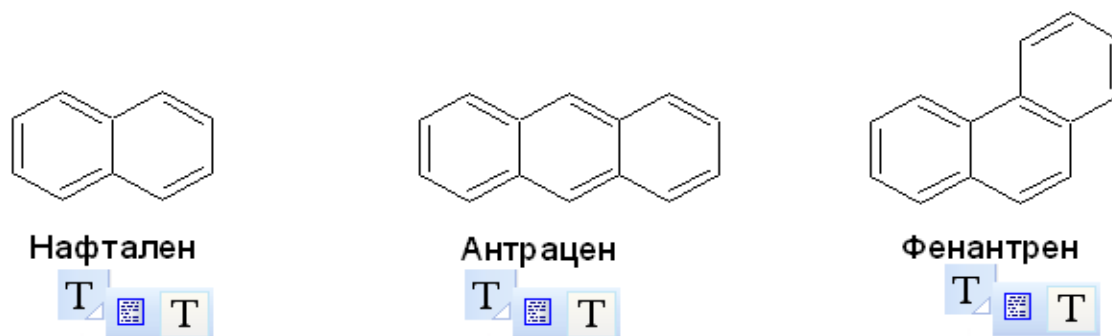


Рис. 3. 14. Підпис речовин із вказуванням інструменту

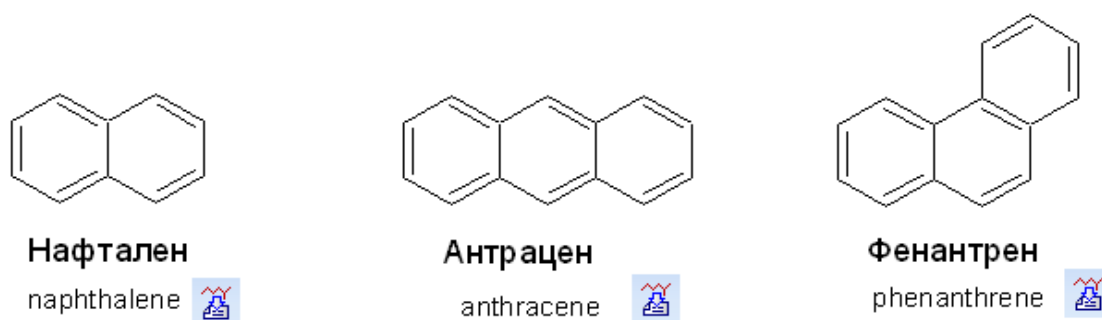


Рис. 3. 15. Підпис речовин

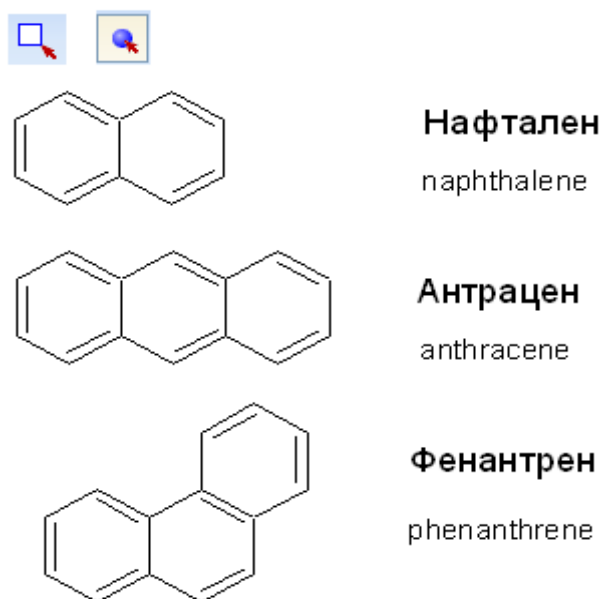


Рис. 3. 16. Розташування назв речовин на аркуші

б) вибрати команду *Інструменти / Розрахувати / Вибір властивостей* для обчислення (рис. 3.17);

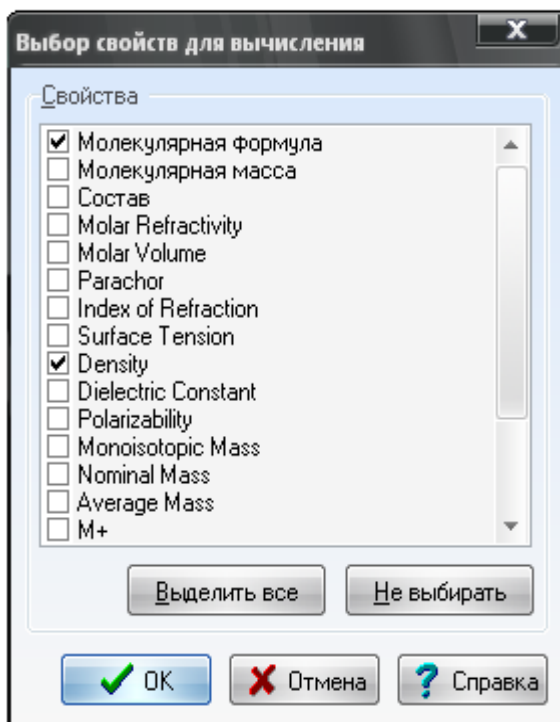



Рис. 3. 17. Обчислення властивостей речовин

- в) вибрати команду *Инструменты \ Рассчитать \ Выбранные свойства...* (Инструменти \ Розрахувати \ Вибрані властивості);
- г) розташувати фрагменти таблиці як показано на рис. 3.18 використовуючи інструмент ;

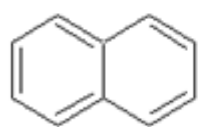
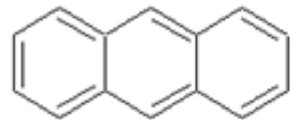
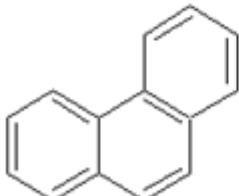

	Нафтаден naphthalene	Молекулярна формула Густина	= C ₁₀ H ₈ = 1.037 ± 0.06 г/см ³
	Антрацен anthracene	Молекулярна формула Густина	= C ₁₄ H ₁₀ = 1.130 ± 0.06 г/см ³
	Фенантрен phenanthrene	Молекулярна формула Густина	= C ₁₄ H ₁₀ = 1.130 ± 0.06 г/см ³

Рис. 3. 18. Розташування записів на аркуші

д) вибрати інструмент *Таблиця* за допомогою кнопки , натиснувши ліву клавішу мишки намалювати таблицю, встановити параметри як показано на рис. 3.19;

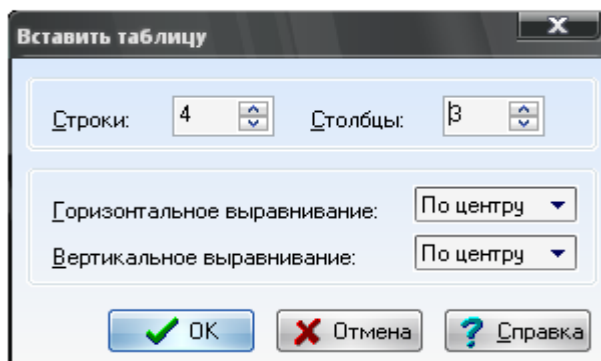




Рис. 3. 19. Вікно для вставки таблиці до документу

е) перемістити таблицю на другий план за допомогою інструмента ;
 е) розташувати вміст клітинок таблиці на відповідних місцях, використовуючи інструмент  (рис. 3.20).

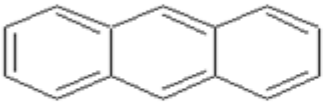
Структура	Назва	Властивості	
	Нафтаген	Молекулярна формула Густина	= C ₁₀ H ₈ = 1.037 ± 0.06 г/см ³
	Антрацен	Молекулярна формула Густина	= C ₁₄ H ₁₀ = 1.130 ± 0.06 г/см ³
	Фенантрен	Молекулярна формула Густина	= C ₁₄ H ₁₀ = 1.130 ± 0.06 г/см ³

Рис. 3. 20. Результат виконання завдання

Лабораторна робота «Наукові тексти». Вивчення програмного забезпечення для створення і редагування математичних формул. Мова *LaTeX* і спеціалізовані програми для підготовки документів *LaTeX*. Питання для

обговорення: добір інструментарію для створення наукового математичного або технічного тексту.

Практичне завдання 3-го рівня:

Підготувати інформаційне повідомлення про сучасні інформаційно-комунікаційні технології, що використовуються в дослідженнях з математики (фізики, хімії, екології та інших наук).

Структура оформлення повідомлення: прізвище автора, місце навчання, електронна адреса, назва тез, ключові слова, основний текст (в основному тексті обов'язкового містяться: формули, таблиці, рисунки), література, оформлена за відповідними правилами. Текст зберегти в форматі .docx і .pdf. Підготувати текст повідомлення, використовуючи latex.

Відформатувати текст повідомлення так:

1. Основний текст: вирівнювання за шириною, абзацний відступ – 1 см, міжрядковий інтервал – 1,5, шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 11 пт.

2. Заголовок і відомості про автора

а) Прізвище та ініціали – вирівнювання до правої межі, шрифт – Times New Roman, напівжирний курсив, розмір шрифту – 11 пт.

б) Місце навчання автора – вирівнювання до правої межі, шрифт – Times New Roman, звичайний курсив, розмір шрифту – 11 пт.

в) Заголовок тексту – вирівнювання за центром, шрифт – Arial, напівжирний, розмір шрифту – 14 пт.

3. Цитати формувати як основний текст.

4. Таблиця. Параметри форматування: розташування таблиці – в центрі, текст в першому стовпчику вирівнювати до лівої межі, у всіх інших стовпчиках – за центром. Заголовки в першому рядку (і / або заголовки в першому стовпчику) – курсив. Міжрядковий інтервал в таблиці – одинарний. Підписи до таблиці вирівнювати до правої межі, накреслення – курсив.

б. Номер сторінки – внизу в центрі.

Приклади тем індивідуальних дослідницьких завдань

1. Історія використання інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях.
2. Програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються в різних науках (хімія, фізика, біологія і ін.).
3. Огляд Інтернет-ресурсів, присвячених певній предметній галузі (хімія, фізика, математика і ін.).

На початку вивчення дисципліни студенти отримують індивідуальне дослідницьке завдання, протягом семестру студенти його виконують. За тиждень до захисту результатів дослідження студенти публікують свої матеріали в мережі і повинні брати активну участь в обговоренні отриманих результатів своїх однокурсників. Результат виконання завдання: реферат з теми дослідження, доповідь (в текстовій формі) і мультимедійна презентація доповіді. На заліковому занятті студенти демонструють результати роботи. Викладач в процесі оцінювання результатів роботи студентів враховує: актуальність, новизну, теоретичне і практичне значення знайденого матеріалу, правильність оформлення, активність і правильність суджень студента в процесі обговорення результатів роботи своїх товаришів, презентацію отриманих результатів.

Засвоєння даного курсу сприятиме формуванню у студентів не тільки більш високих рівнів професійних компетентностей, але й підвищить конкурентоспроможність випускників на ринку праці, технологічну готовність до «навчання протягом всього життя», застосування на сучасному рівні інформаційного забезпечення в науковій та професійній діяльності майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін.

3.3. Особливості підготовки студентів до педагогічної практики в умовах інформатизованого навчального процесу

Педагогічна практика майбутніх учителів є важливою поєднучою ланкою між теоретичною та практичною підготовкою випускників до безпосередньої самостійної професійної діяльності у навчально-виховних закладах.

В українському педагогічному словнику [54] педагогічна практика визначається як спосіб вивчення навчально-виховного процесу на основі безпосередньої участі в ньому практикантів. Тому розробка основних концептуальних положень практичної підготовки повинна базуватися на філософському трактуванні практики як специфічно людського способу пізнання і освоєння світу: у процесі практичної діяльності студенти мають використовувати набуті знання та уміння, щоб, але й конструювати нові для себе схеми і правила практичної діяльності та поведінки, формувати та досягати принципово нові для себе цілі, що забезпечить майбутню професійну активність студентів.

В процесі педагогічної практики майбутніх учителів інформатики, як обов'язкової складової навчального процесу у педагогічних університетах, передбачається професійна підготовка педагогічних кадрів і підвищення їхньої кваліфікації. Тому основними завданнями педагогічної практики є:

- навчити студентів творчо та педагогічно виважено використовувати в педагогічній діяльності науково-теоретичні знання й практичні навички;
- сприяти оволодінню студентами сучасними формами та методами організації навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах;
- виховувати у студентів інтерес до педагогічної роботи, формувати потребу систематично поповнювати свої знання та творчо і педагогічно виважено застосовувати їх у практичній соціально-педагогічній діяльності [234], [283].

Практична підготовка студентів неодмінно повинна здійснюватися в умовах активної навчально-виробничої діяльності її учасників. Проте, як засвідчують керівники виробничої педагогічної практики, студенти зазвичай не готові до здійснення педагогічної діяльності без спеціальної підготовки та ознайомлення з особливостями функціонування навчальних закладів та педагогічної діяльності вчителів школи.

Оволодіння педагогічною майстерністю відбувається в практичній діяльності [162]. До питання оволодіння педагогічною майстерністю як правило звертаються під час вивчення таких дисциплін, як «Педагогіка» і «Вступ до спеціальності»,

інколи під час вивчення методики навчання конкретної дисципліни. Хоча після закінчення ВУЗу студенти, перш за все, працюють вчителями-предметниками. Саме під час навчання конкретної дисципліни вчитель спрямовує навчально-пізнавальну діяльність, виховання і розвиток учнів. Тому під час вивчення методичної системи навчання конкретної дисципліни потрібно приділяти значну увагу оволодінню педагогічною майстерністю майбутніми вчителями. Особливо це стосується дисциплін, достатньо складних з методичної точки зору, наприклад, інформатики. На підтвердження цієї думки наведемо деякі особливості шкільного курсу і уроку інформатики, які були охарактеризовані в [136]:

1. Суттєво зростає роль вчителя в управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів і навчальним процесом взагалі, оскільки в умовах значної інтенсифікації навчання і активізації навчально-пізнавальної діяльності частіше виникають проблемні ситуації і питання, розв'язування яких потребує втручання й участі вчителя.

2. На відміну від навчання інших предметів, в процесі навчання інформатики трапляються випадки, коли окремі питання учні можуть знати краще, ніж вчитель, тобто відбувається взаємонавчання учнів і вчителя.

3. Різна базова підготовка учнів до сприймання матеріалу та різна освіченість учнів з предметної галузі призводить до того, що на уроках інформатики дидактичне завдання реалізації принципу диференціації та індивідуалізації навчання стає надважливим.

4. Динамічність змісту навчання, програмного забезпечення, яке використовується та вивчається на уроках інформатики, потребує від вчителя постійної роботи над собою, підвищення професійного рівня за рахунок самоосвіти і самовдосконалення.

5. Важливою особливістю шкільного курсу інформатики є його міжпредметність.

6. Розмаїття орієнтацій у чинних підручниках.

Як бачимо, із зазначених особливостей шкільного курсу і уроку інформатики саме в процесі навчання цієї дисципліни можуть виникати достатньо складні і

важкі для з'ясування і подолання педагогічної ситуації. Більш високий рівень володіння педагогічною майстерністю допоможе майбутнім вчителям уникати певних ускладнень в професійній діяльності, а також допоможе передбачати наслідки певних педагогічних ситуацій.

Методика проведення лабораторних робіт з використанням рольових ділових ігор під час підготовки до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін детально була розглянута в п. «Підготовка майбутніх вчителів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в умовах інформатизованого навчального процесу».

Поступова адаптація студентів до професійної педагогічної діяльності та формування у них початкових, базових навичок також здійснюється у процесі пропедевтичної педагогічної практики.

Пропедевтична педагогічна практика **проводиться** на III курсі в 5 семестрі, один день на тиждень протягом семестру без відриву від навчання і займає 4,5 кредити загального навчального часу.

Метою проведення такої практики є ознайомлення студентів із структурою школи та її управлінських органів, з системою навчально-виховної, позакласної і позашкільної роботи школи в цілому; вивчення досвіду навчально-виховної, позакласної роботи вчителів-предметників і класних керівників; формування у студентів початкових умінь планувати та організовувати окремі етапи процесу навчання та виховання.

Для досягнення поставленої мети пропедевтичної практики студенти повинні:

1. Ознайомитися:

- із структурою школи та її управлінськими органами;
- із шкільною документацією: особовими справами учнів, класними журналами, журналами техніки безпеки тощо та вимогами до їх оформлення і ведення;

- з обладнанням школи, кабінетів інформатики, математики (фізики, економіки тощо).

2. Вивчити:

- календарні, тематичні плани вчителів-предметників та плани організаційно-виховної роботи класних керівників;
- вимоги до ведення шкільної документації;
- фізіологічні, психологічні особливості учнів конкретного класу;
- методику роботи вчителя-предметника, класного керівника і вчителів-новаторів;

3. Виконати такі завдання:

- відвідати уроки вчителів-предметників, виховні заходи класних керівників і провести їх аналіз, що зафіксувати у щоденнику;
- взяти участь у проведенні індивідуальних і групових додаткових занять з учнями, зокрема з тими, які мають труднощі у навчанні, та учнями, які засвоюють навчальний матеріал на високому рівні;
- взяти участь у підготовці до проведення уроку інформатики або уроку математики (фізики, економіки тощо) з використанням комп'ютера, зокрема у налагодженні обладнання кабінету інформатики, виготовленні дидактичних матеріалів;
- взяти участь у проведенні уроку інформатики в якості асистента вчителя (наприклад, під час проведення практичної або лабораторної роботи);
- провести один урок з інформатики;
- провести тематичну виховну годину;
- виконати індивідуальні завдання з педагогіки та психології;

4. Підготувати звітну документацію:

- психолого-педагогічний щоденник спостережень студента, де зокрема подати психолого-педагогічний аналіз 6 уроків інформатики та 6 уроків математики (3 з яких з використанням ІКТ);

- опис обладнання кабінетів інформатики та математики (фізики, економіки тощо);
- звіт про виконану роботу.

Практика починається настановчою і закінчується звітною конференцією і проводиться під час відвідування студентами навчально-виховних закладів і виконання ними відповідних завдань (їх може бути 15 – 18, в залежності від кількості робочих тижнів, складності практичного наповнення, теоретичної підготовленості студентів, умов проведення практики, що забезпечуються на базі практики).

Для підтримки проходження пропедевтичної педагогічної практики для студентів було розроблено щоденник-практиканта: Пропедевтична педагогічна практика: навчальний посібник для студентів IV курсу інформатичних спеціальностей / Укладачі Т.В.Підгорна, Л.В.Тополя– К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 103 с. Щоденник складається з 18 завдань, виконувати які студенти повинні або під час відвідування бази практики, наприклад, заповнення відомостей про базу практики, відвідуваний урок, або після відвідування бази практики, наприклад, аналіз уроків, наприклад, на доцільність добору методів, засобів, організаційних форм навчання. Використання розробленого щоденника студентами дозволяє більш структуровано оформлювати записи і аналіз за різних аспектів щодо спостережуваних уроків.

На настановчій конференції студенти ознайомлюються з метою, завданнями та особливостями проведення пропедевтичної педагогічної практики; визначаються з навчально-виховним закладом для проходження практики та знайомляться з керівником практики; з'ясовують організаційні питання, що стосуються відвідування бази практики.

На звітну конференцію студенти готують документацію про проходження пропедевтичної практики та виступ, де окреслено основні та суттєві здобутки, проблеми, зауваження, пропозиції щодо покращення практики. Виступ може супроводжуватися мультимедійною презентацією.

Виконуючи перше завдання, студенти з'ясовують відомості про навчальний заклад: назву, поштову адресу, телефон, електронну пошту, адресу його веб-сайту тощо; знайомляться з адміністрацією школи, зокрема з директором, його заступниками, психологом, педагогом-організатором, з'ясовують місце знаходження їх кабінетів, номери телефонів; ознайомлюються з особливостями та специфікою діяльності навчального закладу, його структурою тощо.

Наступним логічним кроком діяльності студентів є вивчення шкільної документації та з'ясування вимог до її оформлення і ведення.

Четверте заняття пропедевтичної практики проводиться в кабінеті інформатики, де студенти: ознайомлюються з розміщенням комп'ютерів в кабінеті, з характеристиками робочих місць і комп'ютерів учителя й учнів; з'ясовують відповідність обладнання кабінету інформатики санітарно-гігієнічним нормам; визначають, яке програмне забезпечення та інші засоби навчання використовуються в кабінеті для організації навчання інформатики та інших предметів.

Наступні заняття проводяться за такою загальною методичною схемою: відвідування уроків (або інших навчально-виховних заходів) учителів, занесення відомостей про них до щоденника студента-практиканта, аналіз відвіданих заходів за запропонованою схемою. Залежно від мети заняття перелік основних позицій, запитань, завдань тощо такого аналізу та обговорення відвіданих заходів може бути різним, зокрема може стосуватися визначення особливостей їх проведення, переваг та недоліків у їх організації та проведенні, пошуку та опису рекомендацій щодо покращення їх проведення тощо.

Під час відвідування уроку (або іншого навчально-виховного заходу) студенти заповнюють таблицю, до якої заносять такі відомості: клас, в якому проводиться урок; назва предмету; прізвище, ім'я та по-батькові вчителя; тема і мета уроку; стосовно кожного з етапів уроку визначаються методи та організаційні форми його проведення, вказуються засоби навчання та особливості діяльності учнів і вчителя. У таблиці, що пропонується студентам для заповнення під час відвідування уроку, слід відобразити всі можливі його етапи. Студенти

описуватимуть тільки ті з них, що виявлені на уроці. Фрагмент такої таблиці подано нижче (таблиця 3.11).

Таблиця 3.11. Фрагмент таблиці для записів про спостережуваний урок

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО УРОК			
Клас			
Назва предмета			
ПІБ вчителя			
Тема уроку			
Тип уроку			
Мета уроку			
ХІД УРОКУ			
<i>Етап</i>		<i>Діяльність учителя</i>	<i>Діяльність учнів</i>
Організаційний етап			
Перевірка домашнього завдання	Методи		
	Організаційні форми		
	Засоби		
Актуалізація опорних знань	Методи		
	Організаційні форми		
	Засоби		
	Організаційні форми		
	Засоби		

Серед завдань, що пов'язані зі спостереженням та аналізом відвіданих уроків, основними є такі: загальне спостереження уроку; з'ясування доцільності використання методів, засобів, організаційних форм навчання; з'ясування відповідності типу і структури уроку; порівняльний аналіз навчально-пізнавальної діяльності учнів одного класу на різних уроках з різних дисциплін; порівняльний аналіз навчальної діяльності вчителя під час проведення ним уроків в різних класах; вивчення стану реалізації диференціації та індивідуалізації навчання учнів на уроках; вивчення стану реалізації контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

Приклад схеми аналізу уроку на доцільність добору методів, засобів і організаційних форм навчання подано в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12. Схеми аналізу уроку на доцільність добору методів, засобів і організаційних форм навчання

Критерії	Коментар
I. Методи навчання	
1. Відповідність застосованих методів цілям, завданням і змісту навчання	
2. Відповідність застосованих методів принципам навчання	
3. Добір методу навчання та дотримання логічної структури навчального матеріалу: <ul style="list-style-type: none"> ● послідовність і логічність у повідомленні нового матеріалу та організації навчально-пізнавальної діяльності учнів; ● опора на раніше вивчене та засвоєне; ● управління розумовою діяльністю учнів; ● врахування навчального та життєвого досвіду учнів 	
4. Відповідність методів навчання: <ul style="list-style-type: none"> ● індивідуальним особливостям і можливостям учнів: <ul style="list-style-type: none"> - віковим; - психологічним; ● рівню підготовленості та обізнаності учнів з матеріалом; ● рівню освіченості, вихованості, розвитку дитини в цілому 	
5. Відповідність методів навчання наявним умовам і відведеному часу	
6. Відповідність методів навчання можливостям вчителя: <ul style="list-style-type: none"> ● володіння вчителем окремими методами навчання; ● вміння організовувати навчальний процес з використанням різних методів навчання; ● рівень наполегливості, домінування, педагогічного хисту вчителя у досягненні мети 	
7. Переважаюча стратегія прийняття вчителем рішення щодо добору методів навчання: <ul style="list-style-type: none"> ● стереотипні рішення (вчитель віддає перевагу певному стереотипу застосування методів навчання незалежно від специфіки змісту діяльності, особливостей учнів, ситуацій, що виникають у процесі навчально-пізнавальної діяльності); ● рішення типу «проб і помилок» (вчитель намагається змінювати методи навчання з врахуванням конкретних умов, що виникають, але робить це не до кінця виважено, переважно стихійно і методично не обґрунтовано); ● аргументовані рішення (вчитель виважено та науково обґрунтовано добирає доцільні методи навчання з врахуванням умов навчання) 	

<i>Критерії</i>	<i>Коментар</i>
II. Засоби навчання	
1. Відповідність цілям, завданням і змісту навчання	
2. Забезпечення рівня наочності (низький, середній, високий)	
3. Дотримання вимог, зокрема санітарно-гігієнічних, до виготовлення та використання засобів навчання	
4. Вплив використання засобів навчання на розвиток мислення учнів: <ul style="list-style-type: none"> • образного; • логічного; • абстрактного 	
5. Формування в учнів умінь виготовлення та використання засобів навчання	
6. Висновки щодо доцільності використання засобів навчання: <ul style="list-style-type: none"> • найбільш вдало дібрані засоби (які саме, на яких етапах уроку, чому були ефективними, як їх використано тощо); • засоби, ефективність використання яких була низькою (чому використання не було вдалим, запропонувати та обґрунтувати кращі варіанти добору засобу або його використання тощо) 	
III. Форми навчання	
1. Відповідність цілям, завданням і змісту навчання	
2. Форми навчання, що використовувалися під час уроку: <ul style="list-style-type: none"> • фронтальна; • колективна; • індивідуальна; • групова; • робота в парах; • інші 	
3. Доцільність та ефективність використаних форм навчання: <ul style="list-style-type: none"> • фронтальної; • колективної; • індивідуальної; • групової; • роботи в парах; • інших 	
4. Якість педагогічного управління діяльністю учнів: <ul style="list-style-type: none"> • фронтальною; • колективною; • індивідуальною; • груповою; • роботою в парах 	

<i>Критерії</i>	<i>Коментар</i>
5. Висновки щодо доцільності дібраних форм навчання: <ul style="list-style-type: none"> • найбільш вдало дібрані форми навчання (які саме, на яких етапах уроку, чому були ефективними, як організовано діяльність учнів тощо); • форми навчання, ефективність використання яких була низькою (чому використання не було вдалим; запропонувати та обґрунтувати кращі варіанти добору форм навчання тощо) 	
<i>IV. Загальні висновки про урок</i>	
1. Досягнення цілей уроку: <ol style="list-style-type: none"> 1) дидактичної; 2) розвивальної; 3) виховної 	
2. Оцінювання уроку щодо його замислу та практичної реалізації	
3. Перелік позитивних моментів на уроці щодо досягнення мети, активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів тощо	
4. Поради, побажання, пропозиції щодо покращення уроку, зокрема організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, формування позитивного ставлення їх до навчання, вдосконалення вчителем професійно значущих функцій (комунікативної, інформаційної, організаторської, контролюючої) тощо	
5. Загальні висновки про урок та оцінювання уроку.	

Серед інших завдань пропедевтичної практики студентам пропонується вивчити досвід роботи вчителя інформатики щодо організації та здійснення позакласної роботи: ознайомитися з відповідною документацією, здійснити спостереження та аналіз позакласного заходу, вивчити досвід підготовки учнів до участі в олімпіаді з інформатики та МАН.

Оскільки виховання є невід'ємною складовою професійної педагогічної діяльності, то під час пропедевтичної педагогічної практики студенти також вивчають досвід виховної роботи у навчальному закладі, спостерігають і аналізують виховні заходи за відповідною схемою, вивчають обов'язки та досвід роботи класного керівника.

Однією із узагальнюючих та систематизуючих складових завдань практики є завдання з вивчення досвіду роботи вчителя інформатики (вчителя-предметника). Це одне з останніх занять пропедевтичної практики в навчальному закладі. Під час підготовки до нього студенти використовують матеріали, що були отримані під час проходження всієї практики, зокрема відомості щодо відвіданих уроків та спілкування з учителем і його колегами.

Також студентам пропонуються необов'язкові для виконання завдання: проведення уроку з інформатики (математики, фізики, економіки тощо), позакласного заходу з інформатики (математики, фізики, економіки тощо), виховного заходу.

Виконання кожного завдання пропедевтичної практики оцінюється від 0 до 10 балів. Переведення набраних балів у 100 бальну систему відбувається так:

1. Визначається коефіцієнт за формулою: $k = 100/n$, де n – максимальна кількість балів, що може набрати студент під час проходження практики.

2. Набрана студентом кількість балів m множиться на отриманий коефіцієнт k та обчислюється загальна кількість балів N , набраних студентом упродовж практики: $N = mk$.

Наприклад, студент, виконуючи усі завдання, що пропонувалися методистом упродовж пропедевтичної практики, міг набрати 85 (або 120) балів, тобто $n = 85$ (або $n = 120$). Реально кількість набраних студентом балів становила $m = 68$ (або $m = 110$). Обчислення кількості балів, що студент отримає за 100 бальною шкалою:

1) Визначається коефіцієнт за формулою $k = \frac{100}{n}$:

$$k = \frac{100}{n} = \frac{100}{85} \approx 1,18 \text{ (або } k = \frac{100}{n} = \frac{100}{120} \approx 0,83).$$

2) Обчислюється кількість балів за 100 бальною шкалою:

$$N = mk = 1,18 \cdot 68 \approx 80 \text{ (або } N = mk = 0,83 \cdot 110 \approx 91).$$

Важливим завданням пропедевтичної педагогічної практики є цілеспрямоване спостереження за дітьми та осмислення педагогічних явищ.

"Головне в школі педагогічної культури, – писав В.О. Сухомлинський, – це живе спостереження явищ навчально-виховної роботи, міркування про ці явища, про взаємозв'язки та залежності між ними" [252]. Саме практика дає можливість для такого спостереження, викликає у студентів потребу з'ясувати сутність, теоретично осмислити та практично дослідити ті чи інші педагогічні явища, з'ясувати, за яких умов відбувається той чи інший педагогічний факт і чи є він випадковим або відображає тенденцію розвитку педагогічного явища, які причини його виникнення тощо [108].

Як показує досвід, під час таким чином організованої пропедевтичної практики відбувається достатньо повне та професійно значуще і важливе ознайомлення студентів із навчально-виховним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах, що забезпечує первинну адаптацію їх до професійної педагогічної діяльності шляхом формування у студентів відповідних вмінь та навичок.

Наступним етапом підготовки студентів до професійної діяльності є проходження виробничої педагогічної практики.

Метою проведення виробничої педагогічної практики є: поглиблення та закріплення теоретичних знань, набутих студентами під час теоретичного навчання; розвиток фахових компетентностей в умовах здійснення професійної діяльності; формування у студентів інтересу до професійного самовдосконалення, педагогічної творчості та науково-дослідницької діяльності.

Під час практики студенти виконують самостійно основні види навчально-виховної роботи: проводять всі види занять з учнями, ознайомлюються з роботою вчителя-предметника, беруть участь у виховній роботі з учнями та методичній роботі вчителів-предметників і класних керівників.

Особливістю проходження практики на сучасному етапі під час підготовки до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу є підготовка і проведення уроків з використанням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, окремі компоненти яких студенти вчилися розробляти під час теоретичного навчання. На виробничій педагогічній практиці

студенти мають можливість реалізувати і застосувати на практиці розроблені окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

Висновки до третього розділу

1. Під час підготовки майбутніх вчителів до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу потрібно враховувати проблеми, що можуть виникнути в майбутній професійній діяльності.

2. Враховуючи особливості методики використання інформаційних освітніх ресурсів в умовах інформатизованого навчального процесу, визначено такі етапи підготовки майбутніх вчителів до педагогічно виваженого і доцільного використання інформаційних освітніх ресурсів в умовах інформатизованого навчального процесу:

1 етап: вивчення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання природничо-математичних дисциплін.

2 етап: розв'язування навчальних завдань з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

3 етап: організація навчального процесу з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

3. В процесі таким чином організованого навчання з'являється можливість:

- ознайомити студентів з різноманітними варіантами використання засобів ІКТ в навчальному процесі;

- ознайомити студентів з перспективами розвитку засобів ІКТ навчального призначення;

- сформулювати у студентів усвідомлене відношення щодо раціонального педагогічно виваженого і доцільного застосування засобів ІКТ в навчальному процесі;

- розвинути у студентів прагнення до наукового пошуку шляхів удосконалення навчального процесу, розвитку пізнавальної активності учнів в процесі навчання природничо-математичних дисциплін.

4. Майбутні вчителі дисциплін природничо-математичного циклу повинні вміти не тільки педагогічно виважено і доцільно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі, але також вміти широко їх використовувати в своїй дослідницькій діяльності.
5. Під час підготовки майбутніх вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй дослідницькій діяльності у студентів необхідно **сформувати знання, що стосуються**: класифікації інформаційно-комунікаційних технологій; програмного забезпечення для здійснення досліджень мікро- і макрооб'єктів в природничих галузях знань; систем комп'ютерної математики; комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання та віртуальних лабораторій; інформаційних ресурсів мережі Інтернет в природничо-математичних дослідженнях: пошукові системи і каталоги, література, бази даних, сайти, присвячені природничо-математичним наукам; класифікації редакторів для подання наукових текстів з природничо-математичних наук;

Сформувати знання і вміння стосовно того, як потрібно і можливо: подавати дані за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях; подавати наукові тексти, що стосуються природничо-математичних наук, за допомогою відповідних спеціальних редакторів; знаходити, використовуючи різноманітний інструментарій, в інформаційних ресурсах мережі Інтернет потрібні відомості, визначати їх вірогідність.

6. Під час підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до проходження практики і здійснення професійної діяльності доцільно на лабораторних заняттях з методичних дисциплін застосовувати рольові ділові ігри та здійснювати моделювання різноманітних педагогічних ситуацій, що можуть виникати на різних етапах уроків.
7. Під час проходження пропедевтичної практики студенти вивчають особливості організації навчального процесу в школі, а також вчать аналізувати уроки відповідно до різноманітних аспектів навчального процесу.

Це сприяє достатньо повному та якісному ознайомленню студентів із навчально-виховним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах, що забезпечує первинну адаптацію їх до професійної педагогічної діяльності шляхом формування у студентів відповідних вмінь та навичок.

8. Особливістю проходження практики на сучасному етапі під час підготовки до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу є підготовка і проведення уроків з використанням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, окремі компоненти яких студенти вчилися розробляти під час теоретичного навчання. На виробничій педагогічній практиці студенти мають можливість реалізувати і застосувати на практиці розроблені окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

Основні результати розділу опубліковані у наукових і методичних роботах автора [145, 166, 169, 171, 173, 176, 177, 180, 182, 183, 185, 186, 192, 193, 194, 195, 199, 306].

РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ В МАГІСТРАТУРІ

4.1. Педагогічна інформатика як вимога інформаційного суспільства

Розвиток та широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери людської діяльності дало поштовх новим науковим дослідженням в найрізноманітніших напрямках. Виняток не становить і педагогічна діяльність. В результаті цих досліджень виникають нові науки, зокрема педагогічна інформатика.

Кожна наука характеризується особливостями, за сукупністю яких визначається її об'єкт, предмет, цілі та завдання досліджень в межах розглядуваної науки, внутрішня структура, місце в системі наукового знання, але чітке визначення особливостей науки стає можливим, коли її розвиток досягає досить високого рівня [90, с. 7].

Інформатика – наука, в рамках якої вивчається структура і загальні властивості інформаційних ресурсів і технологій, а також питання, пов'язані із збиранням, опрацюванням, зберіганням, пошуком, передаванням і використанням інформаційних матеріалів в найрізноманітніших галузях людської діяльності.

Сучасна інформатика є результатом бурхливого розвитку науки і техніки за другу половину минулого століття. Важливою особливістю інформаційних ресурсів є те, що вони надзвичайно широко використовуються в найрізноманітніших галузях людської діяльності: виробництво, наприклад, використання верстатів з числовим програмним управлінням, комп'ютерне моделювання деталей виробництва; управління – використання автоматизованих систем управління, підтримки прийняття рішень; наука – здійснення всеможливих імітаційних комп'ютеризованих експериментів, систематизація та опрацювання отриманих результатів досліджень; освіта – використання комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання, педагогічних програмних засобів для створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних

навчальних предметів; проектні розробки – використання програмних засобів під час проектування різноманітних об'єктів, наприклад, споруд, інтер'єрів; комерція – організація і здійснення електронної комерції, віртуальних аукціонів; фінанси – використання електронних систем для розрахунку між суб'єктами економічних відносин, Інтернет-банкінг; медицина – використання електронних медичних карток, в яких зберігаються відомості про стан здоров'я пацієнта протягом всього життя, діагностика і моніторинг стану хворих за допомогою комп'ютерних систем; криміналістика – використання експертних систем для розв'язування проблем криміналістики, бази даних відомостей про правопорушників; охорона навколишнього середовища – використання геоінформаційних систем, комп'ютерне моделювання розвитку екосистем за різних умов; мистецтво – використання різноманітних графічних процесорів для створення художніх образів, кінофільмів тощо; побут – використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет для розв'язування різних побутових проблем і т. д.

Інформаційно-комунікаційні технології, що використовуються у різних галузях людської діяльності (управління виробничими процесами, наукові дослідження, проектування, фінансові операції, освіта та ін.), попри спільні риси в той самий час істотно між собою різняться. Утворюються різні “предметні” інформатики, що базуються на різних операціях і процедурах, різних видах обладнання, і, головне, стосуються різних предметних галузей [89]. Наприклад, вже існують такі предметні інформатики, як математична інформатика, економічна інформатика, хімічна інформатика, соціальна інформатика, юридична інформатика, медична інформатика, криміналістична інформатика, геоінформатика і ін. Виняток не становить і педагогіка та педагогічна інформатика.

Педагогіка – наука про навчання і виховання підростаючих поколінь [40, с. 251].

На сучасному етапі головними проблемами, що досліджуються в межах педагогіки, є [270]:

- удосконалення змісту освіти у відповідності до науково-технічних досягнень і культурного розвитку суспільства;
- розробка принципово нових засобів навчання і навчального обладнання;
- підготовка підручників відповідно до змісту освіти;
- інформатизація системи освіти;
- модернізація існуючих форм та методів навчання і виховання;
- посилення виховних функцій уроку;
- вдосконалення змісту і методик навчання;
- удосконалення методик формування системи загальнокультурних та предметних компетентностей учнів;
- демократизація і гуманізація діяльності середньої та вищої шкіл.

Здебільшого ці проблеми пов'язані з новими загально-цивілізаційними процесами, найхарактернішим серед яких є глобалізація, на основі стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (інформатизація).

Наука, в якій використовуються методи інформатики для аналізу і розв'язування педагогічних проблем, є *педагогічною інформатикою*.

Різні автори дають різні тлумачення поняття педагогічна інформатика. Деякі з них наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Різні тлумачення педагогічної інформатики

<i>Автор</i>	<i>Визначення</i>
Льїна Т.Ю., Румянцев І.А. [89]	Педагогічна інформатика – науково-методичний напрям в інформатиці, в рамках якого вивчаються процеси навчання та виховання на основі широкого і разом з тим педагогічно вираженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів, комп'ютерно-орієнтованих освітніх середовищ, а також в рамках якого досліджуються проблеми інформаційного забезпечення сфери педагогічної діяльності.
Вікіпедія [157]	Педагогічна інформатика – галузь педагогіки, в рамках якої вивчають інформаційну картину світу,

<i>Автор</i>	<i>Визначення</i>
	що дає можливість учневі орієнтуватися в середовищі, що його оточує, використовувати інформаційно-комунікаційні технології та інформаційні ресурси, аналізувати їх зміст, реалізовувати прямі та обернені інформаційні зв'язки з метою адаптації до оточуючого світу.
Насс О.В. [147]	Педагогічна інформатика міждисциплінарна галузь знань (педагогічних, природничих та технічних наук) – прикладна, комплексна інженерна дисципліна, в рамках якої вивчають закономірності створення і функціонування програмного і апаратного забезпечення, автоматизованих інформаційних систем в галузі освітньої діяльності.
Нургалиева Г.К., Есжанов А.Е. [151]	Педагогічна інформатика – напрям в інформатиці, де вивчають інформаційні процеси та їх організацію в освіті.
Мойсеюк Н.Є. [143]	Педагогічна інформатика -це наука, в рамках якої вивчають використання в освіті комп'ютерів, комунікаційних мереж, різних інформаційних технологій
Гончаренко С.У.[54]	Педагогічна інформатика – науковий напрям, в межах якого опрацьовуються теоретичні питання, методи й технології інформаційного забезпечення й автоматизації педагогічної діяльності з метою удосконалення педагогічного процесу, його індивідуалізації та підвищення ефективності, вивчаються взаємозв'язки освіти й інформатики, виявляються закономірності й тенденції цих взаємозв'язків.

З наведених тлумачень видно, що одні автори вважають педагогічну інформатику як напрям в інформатиці, інші – як напрям в педагогіці, треті – міждисциплінарну галузь знань, четверті – окрема наука, окремий науковий напрям.

М.М.Абдуразаков та Е.І.Кузнецов зазначають, що в рамках педагогічної інформатики необхідно розкривати закони розумового розвитку людини, розробляти на їх основі методи і принципи організації навчання як головної детермінанти розумового розвитку, інтерпретувати ці закони, використовуючи

сучасні інформаційно-комунікаційні технології, зокрема навчального призначення [16].

Є.М.Пасхін та О.І.Мітін визнають, що в рамках педагогічної інформатики розробляються загальні філософсько-методологічні основи процесу інформатизації освіти, в силу чого ця наука набуває риси загальної теорії розв'язування освітніх задач з використанням методів і засобів інформатики, тому її слід віднести до педагогічних наук, але з іншого боку, засоби і методи педагогічної інформатики відрізняються від традиційних засобів і методів педагогічних наук, оскільки їх основу складають інформаційно-кібернетичні та математичні методи [160, с. 7 – 18].

Погоджуючись з цим, Т.Ю.Ільїна зазначає, що предметна галузь педагогічної інформатики знаходиться на перетині предметних галузей інформатики і педагогіки [90, с. 8].

В межах педагогічної інформатики розглядаються проблеми створення і реалізації концепції освіти людей, які будуть жити в інформаційному суспільстві [84].

В літературі зустрічається також термін *інформаційна педагогіка*. *Інформаційна педагогіка* розуміється як напрям в педагогіці, що базується на зв'язках, проникненні і використанні теорій, законів, методів і технічних засобів інформатики в педагогіку, які лежать в основі формування інформаційно-освітнього середовища відповідно до рівня розвитку інформаційного суспільства [279].

Аналізуючи розглянуті підходи до визначення педагогічної інформатики як науки, можна сказати, що *педагогічна інформатика* – наука, в рамках якої розглядають процеси навчання, виховання і розвитку особистості людини на основі широкого педагогічно виваженого використання в навчально-виховному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та комп'ютерно-орієнтованих систем навчання і освітніх середовищ.



Рис. 4.1. Схема зв'язків понять пов'язаних з поняттям педагогічна інформатика

Об'єктом вивчення в межах педагогічної інформатики є сфера суспільної діяльності, спрямована на навчання і виховання людини [46, с. 12].

Предмет педагогічної інформатики – інформатизація людської діяльності, спрямованої на навчання і виховання молоді, інтелектуальний та фізичний розвиток людини, формування гармонійно розвинутого майбутнього члена інформаційного суспільства.

В рамках педагогічної інформатики вивчають загальні підходи до створення і педагогічно виваженого використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання в навчальному процесі в середніх і вищих навчальних закладах; створення комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання, систем штучного інтелекту, баз даних і баз знань навчального призначення; застосування інформаційних технологій для подання різноманітних інформаційних матеріалів і аналізу текстових, графічних та інших джерел даних; комп'ютеризоване моделювання педагогічних процесів; використання інформаційних мереж; застосування мультимедіа та інших нових напрямів інформатизації навчально-пізнавального процесу, застосування інформаційних технологій в адміністративному управлінні у всіх освітніх структурах [16], формування культури використання сучасних інформаційних освітніх ресурсів, питання, і особливої ваги що пов'язані із інформаційною безпекою учнів.

До *основних проблем*, що вивчаються в межах педагогічної інформатики, відносяться:

- дослідження етапів і закономірностей процесу інформатизації освіти [31, 40, 49, 52, 59, 77, 136, 218 та інші];
- визначення психолого-педагогічних основ інформатизації навчання [52, 140, 218 та інші];
- розробка комп'ютерно-орієнтованих систем навчання [22, 52, 74, 94, 263 та інші];
- розробка комп'ютерно-орієнтованих освітніх середовищ [44, 52 та інші];
- розробка глобального освітньо-інформаційного простору на основі комп'ютерних мереж [32, 52, 101 та інші];
- розробка методології формування системи інформатичних компетентностей та інформатичної культури [75, 141, 218, 243 та інші];
- забезпечення інформаційної безпеки особистості [37, 65, 80, 107 та інші].

Узагальнюючи наведене, можна зробити висновок, що *педагогічна інформатика* – це наука, в рамках якої вивчаються і розв’язуються проблеми сучасної педагогіки, зокрема проблеми навчання, виховання і формування особистості майбутнього члена інформаційного суспільства в умовах інформатизації навчального процесу на основі широкого педагогічно виваженого використання сучасних комп’ютерно-орієнтованих методичних систем і середовищ навчання.

Узагальнена схема зв’язків понять, що пов’язані з поняттям педагогічна інформатика як наука, подано на рис. 4.1.

Розглянемо взаємозв’язки інформатики і педагогіки.

Як було зазначено вище, педагогічна інформатика – це наука, що виникла на перетині двох наук - педагогіки та інформатики.

Проаналізувавши та узагальнивши матеріали з різних джерел [46], [127], [136] та інших, і врахувавши результати власного дослідження, деякі зв’язки між педагогікою, інформатикою та педагогічною інформатикою можна подати у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. Зв’язки між педагогікою, інформатикою, педагогічною інформатикою

	<i>Педагогіка</i>	<i>Педагогічна інформатика</i>	<i>Інформатика</i>
<i>Наука</i>	<i>Об’єкт</i> – сфера суспільної діяльності, спрямованої на виховання і навчання людини. <i>Предмет</i> – відносини між суб’єктами навчально-пізнавальної діяльності, які виникають у процесі діяльності, методи, принципи, на основі яких така діяльність реалізується, закони і закономірності, яким вона підпорядковується як цілісний процес.	<i>Об’єкт</i> – сфера суспільної діяльності, спрямованої на виховання і навчання людини. <i>Предмет</i> – інформатизація навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на навчання і виховання молоді, духовний, інтелектуальний та фізичний розвиток людини. <i>Проблеми</i> , що розв’язуються: дослідження закономірностей процесу інформатизації освіти та формування гармонійно розвинутого майбутнього	<i>Об’єкт</i> – інформаційні технології і ресурси <i>Предмет</i> – інформаційні технології, що реалізуються за допомогою комп’ютерних систем; <i>Проблеми</i> , що розв’язуються: формалізація та автоматизація опрацювання даних різних типів

	<i>Педагогіка</i>	<i>Педагогічна інформатика</i>	<i>Інформатика</i>
	<i>Проблеми</i> , що розв'язуються: максимальне розширення доступності освіти, підвищення результативності навчання	члена інформаційного суспільства	
<i>Теорія</i>	<i>Принципи навчання</i> : науковості, посиленої складності, послідовності і систематичності навчання, наочності змісту і діяльності, активності і самостійності навчання, зв'язок навчання з життям, розвивального навчання		<i>Засоби</i> : комп'ютери, засоби зв'язку і програмне забезпечення: системне (операційні системи, системи програмування), інструментальне (програвачі, мультимедіа, редактори, електронні таблиці, системи управління базами даних, експертні системи), прикладне (предметні бази даних, професійні автоматичні робочі місця) <i>Методи</i> : комп'ютерне моделювання (формалізація, програмування для автоматизації інформаційної діяльності, імітаційне моделювання, віртуальні світи)
	<i>Засоби</i> : підручники, технічні засоби навчання, інформаційно-комунікаційні технології <i>Методи</i> : словесні, наочні, практичні, евристична бесіда, пошуково-дослідницький та інші традиційні методи	<i>Засоби</i> : прикладне програмне забезпечення (предметні та методичні бази даних, програми для автоматизації робочих місць), програмно-методичні комплекси, освітні інформаційні ресурси <i>Методи</i> : візуалізація процесів і об'єктів вивчення та комп'ютерне моделювання (віртуальні лабораторії), дослідницькі комп'ютеризовані практичні роботи, пошук та застосування електронних освітньо-довідкових інформаційних ресурсів	
<i>Практика</i>	<i>Система освіти Інфраструктура</i> : будівлі, обладнання <i>Кадри</i> : підготовка, обмін досвідом <i>Управління</i> : підрозділами різних видів, освітніми закладами різних рівнів	<i>Інформатизація освіти</i> : електронні освітні інформаційні системи та обладнання робочих місць вчителів та учнів сучасними засобами для комп'ютерної підтримки навчання <i>Інфраструктура</i> : комп'ютери, мережі, портали, сервери <i>Кадри</i> : розробка електронних освітніх ресурсів, автоматизованих освітніх систем, підготовка адміністраторів навчальних інформаційних систем, використання електронних	<i>Інформатизація суспільства</i> <i>Інфраструктура</i> : комп'ютери, мережі, портали, сервери <i>Кадри</i> : розробка електронних ресурсів, автоматизованих систем, підготовка адміністраторів інформаційних систем, використання електронних ресурсів <i>Автоматизація різних сфер людської діяльності</i> : наука, освіта, виробництво, медицина, бухгалтерія тощо

	<i>Педагогіка</i>	<i>Педагогічна інформатика</i>	<i>Інформатика</i>
		освітніх ресурсів вчителями-предметниками Автоматизація управління : тарифікація, розклад, бухгалтерія, документообіг, електронний журнал успішності, бази відомостей про кадри та учнів	

Схематично зв'язок педагогіки, педагогічної інформатики та інформатики подано на рис 4.2.

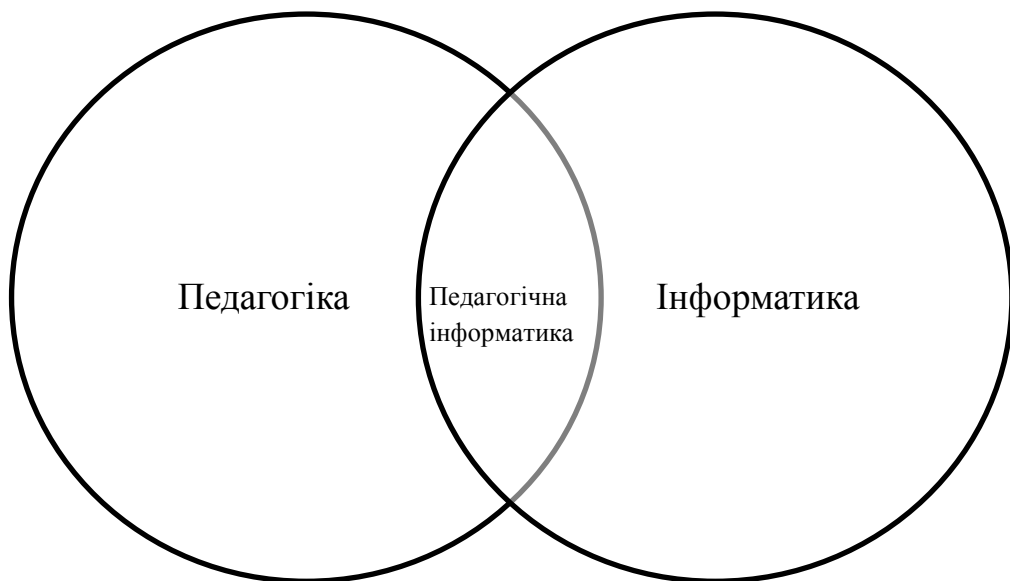


Рис. 4.2. Схематичний зв'язок педагогіки, інформатики, педагогічної інформатики

Розглянемо педагогічну інформатику як навчальну дисципліну.

Виникнення і розвиток педагогічної інформатики як науки дало поштовх до впровадження до програми підготовки майбутніх вчителів одноіменної дисципліни. Питаннями, що пов'язані із науковою проблематикою педагогічної інформатики як науки займаються багато вчених, зокрема, М.І.Жалдак, Н.В.Морзе, Ю.С.Рамський, С.О.Семеріков, Ю.О.Жук, В.Ю.Биков, О.М.Спирін,

Є.М.Смірнова-Трибульська, Т.Ю.Ільїна та інші. На основі результатів досліджень вчених розділами педагогічної інформатики є:

- методика навчання інформатики;
- зв'язок методики навчання інформатики з іншими методиками навчання (математики, фізики, хімії та ін.);
- інформаційні технології в навчанні інформатики, математики, фізики, астрономії, хімії тощо;
- методика виховання учнів з врахуванням специфіки навчання інформатики;
- інформаційні технології як засоби організації процесу виховання;
- комп'ютер і сімейне виховання;
- розвиток особистості в інформаційному суспільстві в процесі навчання;
- формування інформатичної культури учнів і вчителів;
- комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання;
- інформаційні освітні ресурси;
- формування гармонійно розвиненого члена інформаційного суспільства;
- інформаційна безпека дитини;
- історія розвитку педагогічної інформатики;
- методологія педагогічної інформатики.

Деякі з цих питань вивчаються в курсах інших дисциплін, наприклад, завдання, пов'язані із формуванням інформатичної культури та підготовки з інформатики та ІКТ можуть розглядатися в процесі навчання курсів основ інформатики, інформаційно-комунікаційних технологій, чисельних методів, комп'ютерного моделювання. Питання, пов'язані із застосуванням ІКТ в освіті, можуть розглядатися під час навчання дисциплін, пов'язаних з методикою навчання інформатики, комп'ютерно-орієнтованими системами навчання, комп'ютерною та програмною інженерією, теорією штучного інтелекту, експертними системами, зокрема навчального призначення, тощо.

Однак ряд питань, що вивчаються в рамках педагогічної інформатики, студенти можуть опанувати лише на рівні магістра. Наприклад, для опанування тем «Інформаційне суспільство» та «Інформатизація освіти» студенти повинні знати історію розвитку інформаційних технологій (основи інформатики), для опанування теми «Інформаційна безпека учнів» - вікові психологічні особливості учнів (вікова психологія) тощо.

Для узагальнення і систематизації знань щодо інформатизації навчально-виховного процесу і педагогічно виваженого використання ІКТ та інформаційних ресурсів мережі Інтернет в ході навчально-пізнавальної діяльності студентам-магістрам доцільно і необхідно вивчати дисципліну «Педагогічна інформатика» (програма даної дисципліни подана в додатку А).

Курс педагогічної інформатики є одним з провідних курсів професійної підготовки фахівців в галузі педагогіки, **основна мета** навчання якого полягає у формуванні системи інформатичних компетентностей в галузі інформатизації навчального процесу та педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, зокрема під час навчання дисциплін природничо-математичного циклу на основі комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання.

Для досягнення вказаної мети необхідно виконати такі **завдання**:

- ознайомити студентів з педагогічною інформатикою як наукою;
- ознайомити студентів з проблемами інформаційного суспільства;
- ознайомити студентів з психолого-педагогічними основами інформатизації навчально-виховного процесу;
- ознайомити студентів з проблемами інформаційної безпеки учнів та шляхами її забезпечення, зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності;
- поглибити знання щодо авторських прав на інформаційні ресурси;

- навчити розробляти методику виховання дотримання авторських прав щодо використання інформаційних ресурсів та ліцензійного програмного забезпечення;
- розвинути та поглибити загальні уявлення про проектування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін в умовах інформатизації навчально-виховного процесу;
- розвинути і поглибити розуміння проблем педагогічно-виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів в навчальному процесі;
- розвинути та поглибити загальні уявлення про шляхи і перспективи інформатизації освіти.

Внаслідок вивчення курсу студенти будуть знати:

- психолого-педагогічні основи інформатизації навчально-виховного процесу,
- проблеми інформаційної безпеки учнів, зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності та інтелектуального розвитку та шляхи їх розв'язування,
- загальні положення проектування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін,
- проблеми педагогічно-виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів в навчальному процесі та можливі підходи до їх розв'язування.

В результаті вивчення курсу студенти будуть вміти:

- забезпечувати інформаційну безпеку учнів, зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності та інтелектуального розвитку в умовах інформатизації навчального процесу;

- розуміти, визначати і реалізовувати умови педагогічно виваженого використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів;
- проектувати і реалізовувати в навчально-виховному процесі окремі фрагменти комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін.

Вивчення даної дисципліни сприяє формуванню та розвитку системи професійних компетентностей:

- дидактико-методичних (компетентностей в галузі методики навчання як інформатики, так і інших дисциплін (додаткова спеціальність) в умовах інформатизованої освіти);
- організаційно-управлінських (компетентностей в галузі організаційної роботи, в тому числі і виховної, з учнівським колективом в умовах інформатизованої освіти);
- психолого-педагогічних (компетентностей в галузі педагогічної психології та педагогіки щодо формування гармонійно розвинутого члена інформаційного суспільства);
- дослідницьких (компетентностей в галузі дослідницької діяльності, як вивчення досягнень в галузі педагогічних та інформатичних наук, так і здійснення власних досліджень щодо вдосконалення матеріально-технічного та науково-методичного забезпечення навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах інформатизованої освіти);
- комунікативних (компетентностей в галузі комунікацій в умовах інформатизованої освіти).

Вивчення педагогічної інформатики в магістратурі сприяє узагальненню і систематизації знань студентів щодо організації та здійснення інформатизованого навчального процесу, формування системи професійних та загальнокультурних компетентностей гармонійно розвиненої людини, майбутнього члена інформаційного суспільства.

Дидактичні матеріали для підтримки навчання курсу «Педагогічна інформатика»

Для підтримки навчання дисципліни «Педагогічна інформатика» було розроблено дидактичні матеріали, доступ до яких студенти отримують через систему управління навчальним контентом MOODLE за адресою <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=268¬ifyeditingon=1>.

У розділі *Загальні відомості про курс* подано:

- Навчальна і робоча програми курсу;
- Різні додаткові матеріали щодо організації навчання курсу, наприклад, список студентів і відповідні номери варіантів завдань в лабораторних роботах тощо;
- Новинний форум для повідомлення додаткових організаційних моментів щодо особливостей вивчення даної дисципліни, особливо це стосується студентів заочної форми навчання.

Матеріали курсу подано за темами. Кожному розділу (темі) курсу поставлено у відповідність:

- Файл, в якому подано схему зв'язків понять;
- Файл, в якому подано презентацію, що викладач використовує на лекційних заняттях;
- Інструкції до лабораторних робіт.
- В темах, під час вивчення яких відбувається аналіз різних означень понять, додано модуль *Глосарій*, за допомогою якого студенти можуть публікувати знайдені в різних джерелах означення понять і спільно, під керівництвом викладача, їх аналізувати, знаходити спільне і відмінне в означеннях, класифікувати поняття;
- В темах, під час вивчення яких відбувається дослідження стану рівня інформатизації суспільства і освіти, додано модуль *Вікі*, за допомогою якого студенти публікують знайдені в різних джерелах матеріали і обговорюють особливості стану інформатизації суспільства і освіти в різних країнах, визначають залежність рівня інформатизації освіти від рівня інформатизації

суспільства в різних країнах світу, порівнюють політику держави і закладів освіти щодо доступності до різноманітних інформаційних джерел.

4.2. Формування інформатичних компетенцій майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін в галузі інформаційної безпеки учнів в закладі вищої освіти

На основі наведеного аналізу поняття інформаційної безпеки школярів та аспектів її організації в пункті «Організація інформаційної безпеки учнів» було зроблено висновок щодо підготовки майбутніх вчителів інформатики до здійснення такої організації: відповідну підготовку важко здійснити в рамках вивчення однієї дисципліни, доцільно здійснювати її під час вивчення більшості дисциплін на основі міждисциплінарних зв'язків.

Вчителі повинні розв'язувати проблеми, що виникли внаслідок розвитку і впровадження у всі сфери людської діяльності інформаційно-комунікаційних технологій від інформаційного перевантаження до плагіату, від захисту дітей від он-лайн ризиків, таких як шахрайство, порушення конфідційності або он-лайн-злущань, до встановлення адекватної і належної «медійної дієти» для їх учнів. Сучасний вчитель повинен навчити дітей стати критичними користувачами Інтернет-послуг електронних ЗМІ, зробити усвідомлений вибір і уникнути згубної поведінки [298].

На рівні магістра студентам доцільно вивчати *дисципліну інформаційна безпека* (навчальна програма подана в додатку Б).

Предметом навчання навчальної дисципліни «Інформаційна безпека» є шляхи і засоби організації та реалізація заходів стосовно інформаційної безпеки учнів.

Мета навчання курсу «Інформаційна безпека» полягає у формуванні у майбутніх вчителів системи інформатичних компетентностей в галузі інформаційної безпеки особистості.

Завданнями навчання дисципліни «Інформаційна безпека» є сформувати у студентів:

- поняття та види інформаційної безпеки;
 - аспекти організації інформаційної безпеки учнів;
 - умови інформаційної безпеки учнів зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності;
 - напрями роботи в навчальному закладі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів в школі та вдома;
- сформувати практичні вміння:
- визначати небезпеки інформаційного простору учнів;
 - створювати безпечний інформаційний простір в навчальному закладі;
 - визначати та створювати умови безпечної роботи учнів в навчальному закладі та вдома.

В межах дисципліни студенти вивчають такі теми:

Модуль 1. Інформаційна безпека.

Тема 1.1. *Поняття інформаційної безпеки.* Поняття та види інформаційної безпеки. Аспекти інформаційної безпеки учнів. Правовий аспект інформаційної безпеки.

Тема 1.2. *Технічне і програмне забезпечення інформаційної безпеки.* Види технічного і програмного забезпечення для організації інформаційної безпеки учнів. Приклади вільно поширюваних програм для організації безпечного інформаційного простору.

Тема 1.3. *Захист психіки та здоров'я учнів.* Вікові інтереси учнів в галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Небезпеки неконтрольованого інформаційного простору для учнів. Заходи щодо захисту психіки та здоров'я учнів.

Тема 1.4. *Виховні аспекти інформаційної безпеки.* Виховання культури інформаційної безпеки. Організаційні заходи інформаційної безпеки. Моральні та етичні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки

Модуль 2. Організація інформаційної безпеки.

Тема 2.1. *Напрями роботи в школі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів.* Напрями роботи адміністрації школи. Робота вчителів. Робота з батьками.

Тема 2.2. Організація безпечного інформаційного простору учнів в школі.

Поняття та структура інформаційного освітнього простору навчального закладу. Заходи щодо організації безпечного інформаційного освітнього простору навчального закладу.

Тема 2.3. Організація особистісного безпечного інформаційного простору.

Структура інформаційного простору учня. Організація безпечного інформаційного простору учнів. Виховна робота в школі щодо інформаційної безпеки учнів.

Теми лабораторних робіт (завдання до лабораторних робіт подано в додатку Г):

1. Правовий аспект інформаційної безпеки.
2. Технічний і програмний аспекти забезпечення інформаційної безпеки.
3. Умови забезпечення інформаційної безпеки учнів різних вікових категорій.
4. Напрями роботи в школі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів.
5. Організація інформаційного безпечного простору в школі.
6. Організація особистісного інформаційного безпечного простору учнів.

Для підтримки навчання дисципліни «Інформаційна безпека» було розроблено дидактичні матеріали, доступ до яких студенти отримують через систему управління навчальним контентом MOODLE за адресою <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=269>.

В результаті вивчення курсу «Інформаційна безпека» майбутні вчителі будуть обізнані з різними аспектами діяльності стосовно забезпечення інформаційної безпеки учнів, вміти створювати безпечні умови роботи учнів в інформаційному просторі в школі і вдома.

4.3. Підготовка майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до проведення магістерського дослідження

Навчання на рівні магістра в педагогічному вищому навчальному закладі закінчується написанням магістерської дисертації.

Магістерська робота (дисертація) — являє собою випускню кваліфікаційну роботу наукового змісту, якій притаманні внутрішня єдність і відображення ходу і результатів розробки обраної теми. Вона має відповідати сучасному рівню розвитку науки у певній галузі, а її тема — бути актуальною. Магістерська дисертація подається у вигляді, за яким можна визначити, наскільки повно відображені та обґрунтовані її положення, висновки та рекомендації, їх новизна. Сукупність отриманих в такій роботі результатів свідчить про наявність у її автора початкових навичок наукової роботи в обраній галузі професійної діяльності [155].

Магістерська дисертація - проект, в якому відображено вміння автора не тільки аналізувати і систематизувати науковий матеріал і робити висновки, а й уміння проводити наукові дослідження, визначати і пропонувати нові, до цього не досліджені, аспекти досліджуваної проблеми, пропонувати нові шляхи розв'язування досліджуваних проблем.

В.І.Андреев визначає дослідницькі вміння як вміння застосовувати відповідний прийом наукового методу в умовах аналізу навчальної проблеми, виконання дослідницького завдання [19].

Під час навчання на рівні магістра у студентів потрібно сформувати вміння комплексно використовувати методи, що використовуються в науково-педагогічних дослідженнях.

На сьогоднішній день існує велика кількість класифікацій методів, що використовуються в науково-педагогічних дослідженнях. Детальний аналіз різноманітних класифікацій наведено в [228], а також наведено поділ на такі групи методів, що використовуються в педагогічних дослідженнях:

- **теоретичні методи:** *аналіз* (комплексний метод дослідження, заснований на послідовному використанні сукупності прийомів і закономірностей розчленування об'єктів на елементи чи ознаки (аналіз)), *синтез* (об'єднання раніше виокремлених частин і ознак досліджуваного явища у смислове ціле), *індукція та дедукція* (комплекс взаємопов'язаних методів дослідження, що характеризують протилежні направленості

- процесів пізнання від конкретного до загального (індукція) та від загального до конкретного (дедукція)), *аналогія* (метод наукового пізнання, під час якого встановлюється подібність у деяких рисах, якостях і відношеннях між нетотожними об'єктами), *абстрагування* (процес мисленнєвого виокремлення з усіх ознак, властивостей і зв'язків реального об'єкта з метою більш глибокого його вивчення), *конкретизація* (надання предмету конкретного вираження), *моделювання* (вивчається не сам об'єкт пізнання, а його відображення у вигляді моделі, але результат дослідження переноситься з моделі на об'єкт), *ідеалізація* (граничний вид абстрагування, що ґрунтується на послідовному максимальному ізолюванні досліджуваної властивості від супутніх факторів, внаслідок чого створюються ідеальні об'єкти, яких не існує у реальності), *формалізація* (метод вивчення об'єктів відображенням їх змісту і структури у знаковій формі за допомогою штучної мови та символів, через що забезпечують чіткість фіксації знань), *узагальнення* (логічний процес переходу від одиничного до загального, від менш загальних до більш загальних знань, визначення загальних властивостей і ознак предметів), *порівняння* (метод зіставлення досліджуваних предметів і встановлення їх подібності або відмінності), *мисленнєвий експеримент* (особливий вид моделювання, особлива теоретична процедура, що полягає в отриманні нового або в перевірці наявного знання шляхом конструювання ідеалізованих об'єктів і маніпулювання ними в штучно створюваних ситуаціях);
- ***емпіричні методи***: *педагогічне спостереження* (це спеціально організоване, цілеспрямоване сприйняття педагогічного процесу у звичайних умовах; об'єкт спостереження – дії та вчинки студентів (учнів) та викладачів (вчителів)), *педагогічний експеримент* (певний комплекс методів дослідження, через який забезпечується науково-об'єктивна та доказова перевірка правильності обґрунтованої на початку дослідження гіпотези), *визначення рейтингу* (метод оцінювання тих чи інших

показників діяльності студентів (учнів) компетентними суддями (експертами)), *тестування* (це система психолого-педагогічних завдань, спрямованих на дослідження окремих рис і якостей людини), *вивчення, аналіз та узагальнення педагогічного досвіду* (виявлення особливостей функціонування навчально-виховного процесу, властиві йому протиріччя, розкриття елементів нового і раціонального у навчальній практиці), *науково-педагогічна експедиція* (метод педагогічного дослідження, на основі якого можна одержати відомості для глибокого і всебічного вивчення навчально-виховної роботи з студентами (учнями) на місцях – в масовій школі, в умовах, які максимально наближаються до реальності), *вивчення інформаційних джерел з проблем дослідження* (метод, за яким використовують систему процедур, спрямованих на збирання, систематизацію, аналіз і тлумачення відомостей з різноманітних інформаційних джерел, до яких відносяться офіційні матеріали, наукові публікації, особисті документи тощо);

- **соціологічні:** *анкетування* (проводять для з'ясування біографічних даних, поглядів, ціннісних орієнтирів, соціальних настанов, особистісних рис опитуваних), *метод дослідної бесіди* (спеціально організовані, добре підготовлені цілеспрямовані бесіди з педагогами, батьками, учнями, на основі яких можна зібрати такі дані, які можуть залишитися поза увагою під час застосування інших методів), *інтерв'ю* (це ретельно розроблений і технічно оснащений метод бесід з чіткою метою, яка впливає з певних завдань дослідження), *соціометричне опитування* (опитування, що застосовують для дослідження міжособистісних стосунків і міжгрупових відносин з метою їх поліпшення), *методи експертного оцінювання* (поєднання опосередкованого спостереження і опитування із залученням для оцінювання явищ компетентних фахівців), *педагогічний консилиум* (проведення за керівництвом педагога-експериментатора чи класного керівника колективного обговорення характеристик учнів усіма

вчителями, які працюють у цьому класі, а в разі потреби з батьками, шкільним лікарем, вихователем групи продовженого дня тощо);

- **математичні** (методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях для порівняння кількісних показників).

Під час вивчення різних дисциплін доцільно студентам пропонувати завдання, виконання яких сприяє формуванню навичок науково-дослідницької діяльності на рівні використання методів науково-педагогічних досліджень.

В сучасних вищих навчальних закладах України лекційно-практична система навчання студентів є основною.

За законом України «Про вищу освіту» лекційні заняття відносяться до основних видів навчальних занять у закладах вищої освіти.

Як зазначено у Вікіпедії: *лекція* (лат. lectio - читання) - основна форма проведення навчальних занять, призначених для засвоєння теоретичного матеріалу.

Лекційні заняття у вищих навчальних закладах проводилися ще починаючи з середньовіччя. На той час доступ до інформаційних джерел (книг) був досить обмежений і тому викладач, систематизуючи навчальний матеріал, зачитував створені тексти. На сучасному етапі в умовах легкого і майже необмеженого доступу до різноманітних інформаційних джерел застосування методики проведення лекційних занять лише на рівні «читання текстів» викладачем не є доцільним. Це підтверджується і наявністю проблем, що виникають у сучасних викладачів на лекційних заняттях:

1. Широке використання в навчальному процесі систем для управління навчальними матеріалами і публікація готових лекційних матеріалів призводить до того, що окремі студенти не відвідують лекційні заняття.
2. З іншого боку, якщо викладачі не надають доступ до лекційних матеріалів, у студентів дуже часто формується некоректне розуміння окремих понять дисципліни на основі некритичного сприймання різноманітних інформаційних матеріалів, що публікуються і є у вільному доступі в мережі Інтернет.

Враховуючи вище зазначене, основними дидактичними цілями проведення лекційних занять слід вважати не тільки повідомлення, систематизація і узагальнення навчального матеріалу, формування на їх основі переконань і світогляду, а й формування критичного сприймання матеріалу з різних інформаційних джерел, формування критичного мислення.

На сьогоднішній день багато науковців розглядали поняття «критичне мислення» і шляхи його формування Халперн Д. [271], Чуба О. [275], Шакирова Д.М. [277], Деметієвська Н.П. [64] та інші.

Д.Клустер характеризує критичне мислення так [105]:

1. Критичне мислення є мислення самостійне. На заняття для формування критичного мислення кожний формулює свої ідеї, оцінки і переконання незалежно від інших. Ніхто не може думати критично за когось, кожний робить це винятково тільки для самого себе. Отже, мислення може бути критичним тільки тоді, коли воно носить індивідуальний характер.

2. Сприймання інформаційних матеріалів є відправним, а не кінцевим пунктом для критичного осмислення. На основі наявності знань створюється мотивація, без якої людина не може мислити критично. Як іноді кажуть, «важко думати з порожньою головою». Щоб породити складну думку, потрібно переробити гору «сировини» – фактів, ідей, текстів, теорій, даних, концепцій. Тільки завдяки критичному мисленню традиційний процес пізнання є індивідуальним і стає свідомий, неперервний і продуктивний.

3. Критичне мислення починається з постановки запитань і усвідомлення проблем, які потрібно розв'язати. Людина допитлива за своєю природою. Завдяки критичному мисленню учіння з рутинної «школярської» роботи перетворюється в цілеспрямовану, змістовну діяльність, в ході якої ті, хто навчаються, роблять реальну інтелектуальну роботу і приходять до розв'язків реальних життєвих проблем. Збираючи дані, аналізуючи тексти, зіставляючи альтернативні точки зору і використовуючи результати колективного обговорення, вони шукають і знаходять відповіді на різні питання, що їм цікаві.

4. На основі критичного мислення відбувається переконлива аргументація. Людина, яка критично мислить, знаходить власний розв'язок проблеми і підкріплює цей розв'язок обґрунтованими висновками і доказами. Вона також усвідомлює, що можливі і інші розв'язки тієї самої проблеми, і намагається довести, що обраний нею розв'язок логічніший і раціональніший за інші.

5. Критичне мислення є мислення соціальне. Коли людини сперечається, читає, обговорює, заперечує і обмінюється думками з іншими людьми, вона уточнює і поглиблює свою власну думку. Тому педагоги, які працюють в руслі формування критичного мислення, завжди намагаються використовувати на своїх заняттях всеможливі види парної і групової роботи, включаючи проведення дебатів і дискусій, а також різноманітні види публікацій письмових робіт тих, хто навчається.

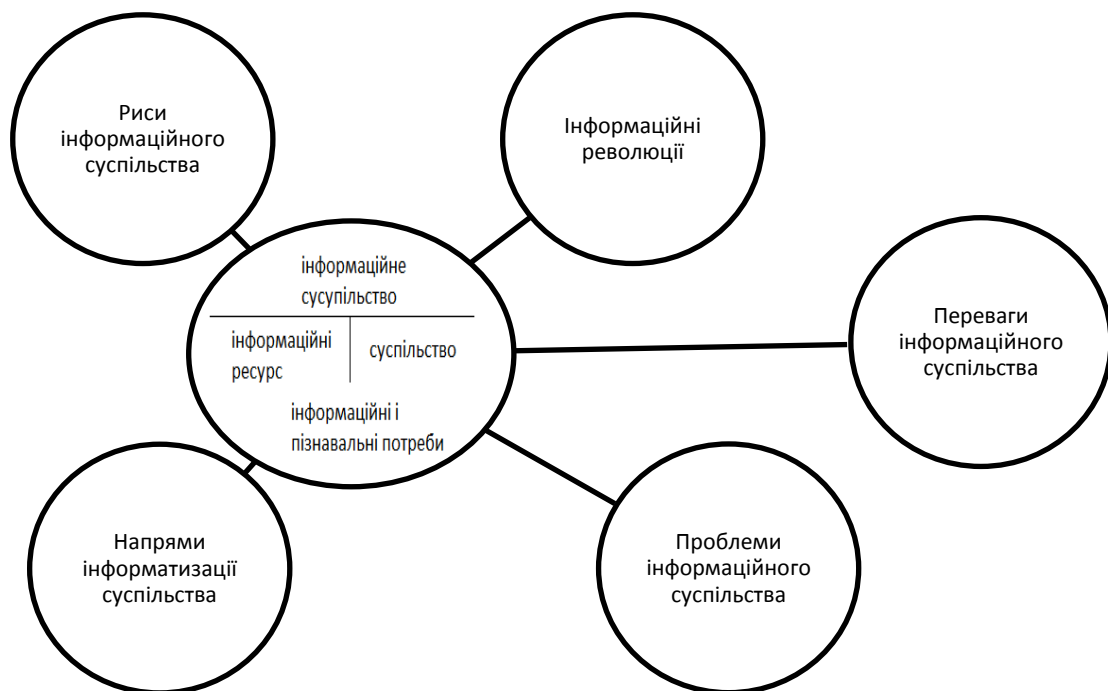


Рис. 4.3. Схема зв'язків понять до теми «Інформаційне суспільство»

Халперн Д. [271] визначає, що неможливо стати критично мислячою людиною, якщо не вироблено відповідні установки. І далі визначено такі установки на критичне мислення: готовність планувати свої дії, гнучкість

мислення, наполегливість і готовність виправляти свої помилки, усвідомлення і спостереження за розумовим процесом і пошук компромісних рішень.

Розглянемо методику проведення лекційного заняття з дисципліни «Педагогічна інформатика» за темою «Інформаційне суспільство» з врахуванням умов формування критичного мислення і застосування методів науково-педагогічних досліджень.

Перед початком проведення лекції студенти отримують схему зв'язків понять з теми (рис. 4.3).

План лекційного заняття:

1. Поняття інформаційного суспільства.
2. Історія виникнення концепції інформаційного суспільства.
3. Напрями інформатизації суспільства.
4. Переваги та проблеми інформаційного суспільства.

На початку лекційного заняття студенти пригадують поняття, що вони вивчали раніше і будуть використовувати під час вивчення розглядуваної теми.

Інформація – одне з фундаментальних неозначуваних понять інформатики. Термін інформація походить від латинського *informatio*, що означає роз'яснення, відомості, повідомлення, обізнаність. Спілкуючись, люди обмінюються повідомленнями, поданими у різних сигнальних системах, через які передаються всеможливі відомості про ті чи інші явища оточуючого світу. Під час передавання повідомлення завжди передбачається наявність джерела (відправника), одержувача (адресата) та каналу зв'язку між джерелом та приймачем. **Інформація** – результат відображення змісту повідомлення, тобто отримання відповідних відомостей, а також одна із сторін відображення явищ оточуючого світу в свідомості людини [251]. Разом з тим кожна людина по-своєму інтерпретує повідомлення на основі своїх знань, емоційного стану, ситуативних обставин, тому говорити про правила інтерпретації повідомлень чи якісь алгоритми, за якими різні люди з одних і тих самих повідомлень будуть отримувати одні і ті самі відомості, неможливо. Отже інформація – одна із сторін

відображення явищ оточуючого світу в свідомості людини в результаті її власної пізнавальної діяльності [71], [251].

У Вікіпедії поняття суспільства визначається так: *суспільство* – це організована сукупність людей, об'єднаних характерними для них відносинами на певному етапі історичного розвитку. *Суспільство* – також соціальна самодостатня система, заснована на взаємовідносинах людей в процесі задоволення особистісних потреб.

Інформаційні потреби – це акт усвідомлення недостатності відомостей і знань для побудови моделі об'єкта, в якій відображено рівень уявлень про даний об'єкт [36]. З інформаційними потребами тісно пов'язані пізнавальні потреби – потреби в набутті нових знань.

Для задоволення різноманітних потреб люди використовують різноманітні ресурси. Зокрема, для задоволення інформаційних потреб використовують інформаційні ресурси. *Інформаційні ресурси* – масиви різноманітних повідомлень, що зберігаються в інформаційних системах, в найрізноманітніших формах подання. В комп'ютеризованих інформаційних системах повідомлення подаються у вигляді відповідних двійкових кодів.

Далі розглядається історія становлення поняття "інформаційне суспільство" і на основі аналізу тлумачень поняття "інформаційне суспільство" з різних джерел студенти під керівництвом викладача у формі бесіди дають тлумачення поняттю "інформаційне суспільство" і визначають основні ознаки такого суспільства.

Під концепцією *інформаційного суспільства* в науковій літературі розуміють соціологічну концепцію, в якій визначається головним фактором розвитку суспільства виробництво та використання різноманітних науково-технічних та інших інформаційних ресурсів – всеможливих повідомлень про ті чи інші явища оточуючого світу та засобів їх зберігання, опрацювання, передавання.

Студентам пропонується знайти в інформаційних ресурсах мережі Інтернет тлумачення концепції інформаційного суспільства різними авторами, які були причіниками теорії постіндустріального суспільства О.Белл, О.Тоффлер,

Т.Стоуньєр, А.Турєн, У.Дайзард. Наприклад, в збірнику статей Новая технократическая волна на Западе / под ред. П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986.

Розвиток сучасних інформаційних технологій приводить до того, що в інформаційному суспільстві класи змінюються соціально недиференційованими “інформаційними спільнотами” [304].

О. Тоффлер не дає новій цивілізації означення, але доводить, що вона має принципово новий характер. "Багато чого у цій виникаючій цивілізації протирічить традиційній індустріальній цивілізації. Це водночас і технічно-розвинута, і антиіндустріальна цивілізація. "Третя хвиля" несе з собою новий образ життя, що оснований на джерелах енергії, які поповнюються; на методах виробництва, в яких будуть застарілими більшість фабричних збиральних ліній; на якійсь новій родині; на новому інституті, який можна було б назвати "електронним котеджем"; на радикально перетворених школах та корпораціях майбутнього. Така цивілізація несе з собою новий кодекс поведінки та виводить людей за межі концентрації енергії, грошових коштів і влади" [259].

На думку Д.Белла вирішальне значення для економічного та соціального життя, для способів здобування знань, а також для характеру трудової діяльності людини набуває становище нового соціального укладу, що базується на телекомунікаціях. Революція в організації та опрацюванні різноманітних інформаційних матеріалів, в якій головну роль відіграє використання комп'ютеризованих інформаційно-комунікаційних технологій, розгортається водночас з розвитком індустріального суспільства. Три аспекти останнього особливо необхідні для розуміння телекомунікаційної революції:

- перехід від індустріального до сервісного суспільства;
- вирішальне значення кодифікованих теоретичних знань для здійснення технологічних інновацій;
- перетворення нової "інтелектуальної технології" в ключовий засіб системного аналізу та теорії прийняття рішень [29].

Т.Стоуньєр [248] вважав, що інструменти та машини є, між іншим, не тільки матеріалізована праця, а й матеріалізовані інформаційні ресурси. Ця ідея

правильна стосовно капіталу, землі та стосовно будь-якого іншого фактору економіки, у якому втілено працю. Нема жодного засобу продуктивного застосування праці, який водночас не був би застосуванням інформаційних матеріалів. Більш того, інформаційні матеріали, як і капітал, можна накопичувати та зберігати для майбутнього використання у вигляді масивів відповідних повідомлень. В постіндустріальному суспільстві національні інформаційні ресурси – це його основна економічна цінність, найбільше потенційне джерело добробуту.

За визначенням Т.Стоуньєра, існує три основних шляхи, якими держава може збільшувати своє багатство [249]:

- постійне накопичення капіталу;
- військові завоювання та територіальні приборкування;
- використання нових технологій для переведення «нересурсів» у ресурси.

Далі автор зазначає, що завдяки високому рівню розвитку технологій у постіндустріальній економіці перехід від "нересурсів" до ресурсів стає основним принципом створення нового багатства. Важливо розуміти, що інформаційним ресурсам властиві деякі специфічні особливості. Якщо людина матиме 1000 одиниць матеріальних ресурсів, а потім віддасть кому-небудь 500 одиниць, то у неї залишиться лише половина. Але якщо у неї є певні ідеї і вона поділиться ними, то залишиться все, що було і в попереднього власника, і в того, з ким поділилися. Якщо дозволити комусь користуватися певними інформаційними ресурсами, то швидше за все можна отримати також доступ до інших інформаційних ресурсів. Таким чином, угоди з приводу матеріальних речей ведуть до конкуренції, у той самий час інформаційний обмін – до співробітництва. З цього можна зробити висновок, що інформаційні ресурси – це ресурси, доступ до яких може бути наданий багатьом користувачам одночасно без будь-яких втрат для інших, якщо немає конкуренції, приховування відомостей, засекречування повідомлень і т. п. Іншою специфічною рисою інформаційних ресурсів є те, що на відміну від витрат матеріальних ресурсів чи енергії,

використання інформаційних ресурсів веде до іншого ефекту – воно збільшує знання людей, підвищує організованість в оточуючому середовищі.

А.Турен вважав, що у постіндустріальному суспільстві інвестиції здійснюються у виробництво засобів виробництва. Постіндустріальне суспільство діє більш глобально на управлінському рівні, тобто в механізмі виробництва в цілому. А.Турен вказує дві головні форми такої дії. По-перше, це здатність виробляти нову продукцію як результат інвестування науки і техніки; по-друге, форма управління – управління з використанням складних систем інформаційних ресурсів і комунікацій [265].

Що стосується, поняття "інформаційного суспільства", то на думку А.Турена найважливішим є те, що робиться акцент на нові економічні стосунки. А.Турен підкреслює "...особливу важливість перетворень інвестиційної та управлінської політики під час телекомунікаційно-інформаційної революції..." [265].

У.Дайзард зазначає, що завдяки еволюції універсальної електронної інформаційної мережі, за допомогою якої відбувається об'єднання всіх людей, настає інформаційне століття [62].

Далі студенти повинні знайти тлумачення поняття інформаційного суспільства українськими авторами.

Українські автори Дубов Д.В., Ожеван О.А., Гнатюк С.Л. [98, с. 3] зазначають, що *інформаційне* або *постіндустріальне* суспільство – така фаза («хвиля») у розвитку цивілізації, коли головними продуктами виробництва стають не речі й енергія, а інформаційні ресурси і знання.

За Ю.Є.Петрухно *інформаційне суспільство* – це якісно новий етап розвитку людства, в якому будь-яка людина за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій може отримувати, опрацьовувати, примножувати, розповсюджувати інформаційні ресурси, а держава забезпечує високий рівень інформатизації всіх галузей діяльності [165].

Далі з студентами у формі бесіди можна проаналізувати різні тлумачення поняття «Інформаційне суспільство».

На основі аналізу різних тлумачень поняття *інформаційне суспільство* можна зробити висновок, що це така фаза розвитку цивілізації, коли знання і задоволення інформаційних потреб з різноманітних інформаційних джерел за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій стають основою взаємовідносин людей.

Характерними рисами, за якими вирізняють подібний соціум від всіх попередніх, вважається [98, 149, 165]:

- наявність глобального інформаційного простору, щоб забезпечити нову якість життя;
- вільний доступ будь-якої людини до будь-яких інформаційних ресурсів;
- високий рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій;
- збільшення питомої ваги інформаційно-комунікаційних технологій у виробництві товарів, продуктів і послуг;
- наявність розвиненої інформаційної інфраструктури суспільства;
- забезпечення інформаційної безпеки держави і людини.

Далі викладач разом з студентами розглядає історію виникнення концепції інформаційного суспільства. Студентам можна запропонувати пригадати з історії, які етапи становлення суспільства відбувалися протягом всієї історії людства, які були передумови виникнення концепції нового етапу розвитку суспільства, що було позитивного і негативного на кожному з цих етапів.

Як відомо, основою розвитку людського суспільства є виробнича діяльність людини та домінуючі засоби цієї діяльності. У стародавніх культурах використання механічних засобів праці дозволяло полегшити працю людини. Проте ця техніка залишалась у рамках того, що було порівнянно з можливостями людини. Все змінилося з кінця XVIII століття. Пізніше були здійснені винаходи, на основі яких вдалося змінити технічну сторону життя людини в цілому. Було винайдено машини, за допомогою яких можна було автоматично виробляти

продукти споживання. Те що раніше робив ремісник, тепер почали робити за допомогою машин [142].

О.Тоффлер [259] зазначає, що в історії розвитку цивілізації суспільство пройшло кілька стадій розвитку від аграрного до інформаційного. Основою *аграрного* суспільства були розвиток сільськогосподарських відносин, пов'язаних з системою землекористування. Основою *індустріального* суспільства - розвиток промисловості та її технічного забезпечення. Основою *інформаційного* суспільства - розвиток технологій збирання, зберігання, накопичення, опрацювання, подання та передавання даних.

О.Тоффлер розглядає в [259] історію людства в термінах «хвиль», що змінюють одна одну, під час кожної зміни відбувається боротьба «старого» з «новим». Перша хвиля – сільськогосподарська революція. До настання Першої хвилі змін більшість людей жили в середині невеликих часто мігруючих груп, які займалися збиральництвом, рибною ловлею, мисливством або скотарством. В якийсь момент, приблизно 10 тисяч років тому назад, почалася сільськогосподарська революція, яка поступово розповсюдилася на всій планеті і повністю змінила сільський образ життя. Друга хвиля - індустріальна революція. В основі індустріальної революції лежить перехід людства від використання енергії «живих батарей» - м'язової сили людини або тварини, а також енергії сонця, вітру та води до викопного палива, яке відтворне. Було винайдено електромеханічні машини і відбувся перехід до масового виробництва. В основі виникнення Третьої хвилі є перехід до енергетичних запасів за рахунок відновлювальних джерел, а не джерел, що виснажуються. Цивілізації Третьої хвилі будуть спиратися на більш диференційовану технологічну базу, включаючи досягнення в галузі біології, генетики, електроніки, матеріалознавства, глибоководних досліджень і робіт. І далі автор зазначає, що найважливішою сировиною для цивілізації Третьої хвилі стануть інформаційні ресурси, включаючи уяву [259].

Потім доцільно розглянути з студентами інформаційні революції. Пригадати як спочатку люди передавали один одному різні повідомлення, як розвивалися

технології передавання повідомлень, які були наслідки переходу на новий етап розвитку технологій передавання, зберігання, опрацювання повідомлень.

В історії розвитку цивілізації відбулося кілька **інформаційних революцій** - докорінних змін в технологічних основах зберігання і передавання масивів різноманітних повідомлень [280].

Данчула А.Н. [92] зазначає такі інформаційні революції:

Перша революція – поява усної мови. З'явилась можливість спілкування і передавання усних повідомлень між людьми.

Друга революція – винайдення писемності. З'явилась можливість передавання письмових повідомлень про накопичений життєвий досвід і здобуті знання та відомості про оточуючий світ від покоління до покоління.

Третя революція – винайдення книгодрукування. Розширились можливості здобування знань і доступу до накопичених людством відомостей про оточуючий світ широких верств населення завдяки тиражуванню книг.

Четверта революція – винайдення телеграфу, телефону, телебачення. Заявилась можливість швидко і зручно передавати на великі відстані та зберігати великі обсяги всеможливих повідомлень, поданих у вигляді текстів, звукових та відеозаписів, візуальних образів.

П'ята революція – винайдення мікропроцесорної техніки і поява комп'ютера. Зменшення часу на опрацювання значно більших обсягів різноманітних повідомлень і даних за допомогою електронних пристроїв.

Шоста революція – створення загальносвітового інформаційного простору на базі програмно-технічних засобів, засобів зв'язку, інформаційних ресурсів, об'єднаних в єдину інформаційну інфраструктуру, через яку активно взаємодіють все більша кількість людей, підприємств, державних і громадських організацій.

Наслідком інформаційних революцій є перехід людства до інформаційного суспільства. **Інформаційне суспільство** – суспільство, в якому більшість працюючих зайняті збиранням, зберіганням, опрацюванням, поданням, передаванням, використанням різноманітних повідомлень як складових інформаційних ресурсів.

Перехід до інформаційного суспільства супроводжується значним посиленням в економіці використання інформаційних ресурсів окрім прямого матеріального (сільськогосподарського і промислового) виробництва, надання різноманітних послуг, включаючи інформаційні. Друга половина ХХ століття завдяки інформатизації супроводжувалась переходом значної кількості робітників із сфери матеріального виробництва до сфери надання інформаційних послуг і розробки нових інформаційних ресурсів [280]. Відбувається масове поширення і широке впровадження в різноманітні галузі діяльності людей засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, роботів, маніпуляторів, засобів зв'язку тощо.

На графіку (рис. 4.4) подано динаміку перерозподілу робітників з сфери матеріального виробництва до інформаційної сфери [280].

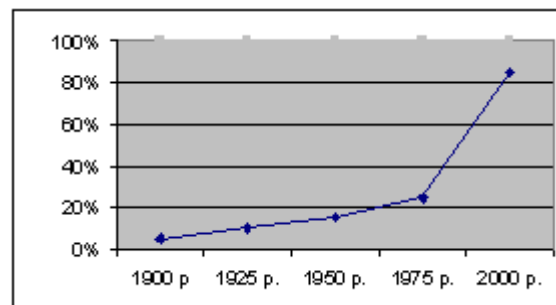


Рис. 4.4. Динаміка розподілу робітників з сфери матеріального виробництва до інформаційної сфери

Напрями інформатизації суспільства в Україні студенти можуть визначити самостійно на основі вивчення закону України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [4].

На сучасному етапі інформатизація різноманітних сфер людської діяльності є одним з найважливіших напрямів розвитку науки і виробництва.

В межах інформатизації розглядається коло поточних і перспективних проблем – економічних, організаційних, соціальних, розвиток культури та освіти, функціонування всіх ланок соціального управління, кожної ланки господарювання.

Розв'язування цих проблем спрямоване на забезпечення суспільних інтересів, поліпшення управління економікою, розвитку наукоємних виробництв та технологій, зростання продуктивності праці, вдосконалення соціально-економічних відносин, збагачення духовного життя та подальшу демократизацію суспільства. Тому питання інформатизації різноманітних сфер діяльності людей стають все більш актуальним та важливим для життя суспільства.

Згідно Національної програми інформатизації визначається стратегія розв'язування проблем забезпечення інформаційних потреб та інформаційної підтримки соціально-економічної, екологічної, науково-технічної, оборонної, національно-культурної та інших видів діяльності людей у сферах загальнодержавного значення [4].

В Концепції Національної програми інформатизації зазначено такі основні напрями інформатизації суспільства [4]:

1. Розроблення політики та організаційно-правового забезпечення інформатизації різноманітних сфер діяльності людей.
2. Формування національної інфраструктури в галузі інформатизації суспільства.
3. Інформатизація стратегічних напрямів розвитку державності, безпеки та оборони.
4. Інформатизація процесів соціально-економічного розвитку.
5. Інформатизація пріоритетних галузей економіки.
6. Інформатизація фінансової та грошової системи, державного фінансово-економічного контролю.
7. Інформатизація соціальної сфери.
8. Інформатизація в галузі екології та використання природних ресурсів.
9. Інформатизація науки, освіти і культури.
10. Міжнародне співробітництво.

Розвиток усіх напрямів інформатизації діяльності людей сприяє розвитку інформаційного суспільства, формуванню сучасної інформаційно-комунікаційної інфраструктури суспільства та створенню передумов надання інформаційних та

адміністративних послуг з метою підвищення добробуту та життєдіяльності громадян і стимулювання росту економіки.

Далі доцільно розглянути переваги і проблеми інформаційного суспільства. Можна щоб студенти самі визначили із власного життєвого досвіду переваги і проблеми такого суспільства. Наприклад, студенти по черзі по одному називають спочатку переваги, а потім проблеми інформаційного суспільства (технологія мікрофон).

З інформаційним суспільством, що формується, пов'язуються суттєві зміни щодо якості життя людей: ефективне використання місцевих умов і ресурсів для функціонування середнього та малого підприємництва, розвиток управління, освіти, охорони здоров'я. На цій основі створюються передумови для значного підвищення ефективності виробництва, для економії природних ресурсів і захисту навколишнього середовища.

В.С.Голубовська в [53] зазначає такі переваги інформаційного суспільства на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій:

- вдосконалення устрою держави, розвитку демократії;
- ефективного раціонального використання місцевих умов і ресурсів;
- економії природних ресурсів та захисту навколишнього середовища;
- розвитку сфери послуг і освіти;
- значного підвищення ефективності виробництва;
- переходу до сталого розвитку суспільства;
- розвитку середнього класу, який є основним суспільним прошарком і найбільш мобільним у всіх передових країнах;
- оперативного доступу до потрібних інформаційних ресурсів для наукових досліджень, освіти, культури, високотехнологічних та наукоємних виробництв, складних видів послуг і вільного поширення різноманітних відомостей;
- появи нових форм діяльності з використанням інформаційних мереж: робота, творчість, виховання та освіта, медицина.

Усвідомлюючи всі переваги інформаційного суспільства, не можна не визнати, що воно несе з собою не тільки нові шляхи подолання існуючих проблем, але і нові ризики.

Нікольський С.А. [268] зазначає такі проблеми інформаційного суспільства:

- наявність доступу до інформаційних ресурсів, що вважаються соціально і економічно небезпечними;
- розповсюдження персональних даних на електронних носіях;
- інформаційний елітаризм, коли лише частина населення має доступ до сучасних технологій та інформаційних ресурсів;
- інформаційний імперіалізм, коли ту саму проблему доступу до інформаційних ресурсів та управління великі країни використовують проти малих;
- дотримання авторського права та прав виробників електронних інформаційних ресурсів;
- інформаційна нерівність країн;
- Інформаційна безпека особистості;
- кіберзлочинність;
- інформаційне протиборство;
- інформаційні війни.

Майбутні члени інформаційного суспільства повинні усвідомлювати не тільки переваги щодо появи і використання інноваційних інформаційних технологій, а також і проблеми, що виникають на основі їх широкого використання, і насамперед проблеми пов'язані із безпекою – інформаційною безпекою людини.

Сьогодні дослідники розрізняють дві моделі побудови інформаційного суспільства: західну і східну [41, 235 та інші]. *Західною моделлю* називають модель, яку використовують індустріально розвинені країни. Однак, дещо конкретизуючи її, можна виокремити американську модель і модель континентальної Європи.

За американською моделлю загальною концепцією соціально-економічного розвитку є превалювання приватного сектора над функціями держави в усіх напрямках розвитку суспільства. Головним в цьому підході є соціальна орієнтація інформаційно-комунікаційних технологій.

Європейська модель інформаційного суспільства відрізняється стратегією європейської інтеграції, поняттям «об'єднаної Європи», пошуками рівноваги між контролем держави і стихією ринку, динамічним поєднанням державних інтересів і прагнень приватного та корпоративного бізнесу. Характерними рисами європейської моделі є варіативність і політична спрямованість програм побудови інформаційного суспільства для різних країн, обумовлених новою європейською геополітикою, становленням інформаційної (інтелектуальної) економіки, різними можливостями постіндустріального розвитку.

Крім західної, у науковій літературі описують *азійську* модель інформаційного суспільства, в основі якої лежить соціально-економічний розвиток регіону, конкуренція із Заходом, утвердження власних ціннісних орієнтацій, зв'язок між культурними традиціями (освіта, виробнича дисципліна, відданість корпорації, довіра, сімейна гармонія) і соціальними змінами.

Процес становлення інформаційного суспільства проходить в різних країнах з різною інтенсивністю й особливостями, що визначаються за рівнем економічного і соціально-політичного розвитку того чи іншого соціуму [235].

Грузіна І.А. [60] на основі аналізу джерел зазначає позитивні і негативні наслідки інформатизації різноманітних галузей людської діяльності в Україні (таблиця 4.3). Студентам можна запропонувати завдання, що пов'язано із добром конкретних прикладів, які ілюструють ці наслідки.

Таблиця 4.3. Наслідки інформатизації різноманітних галузей людської діяльності

<i>Причина впливу</i>	
<i>Позитивні наслідки</i>	<i>Негативні наслідки</i>
<i>1. Впровадження в діяльність сучасних підприємств новітніх досягнень техніки та технології</i>	
• підвищення обґрунтованості	• порушення конфіденційності приватних

<i>Причина впливу</i>	
<i>Позитивні наслідки</i>	<i>Негативні наслідки</i>
<p>управлінських рішень за рахунок використання прогресивних засобів збирання, сортування, накопичення, опрацювання та розповсюдження різноманітних повідомлень і відповідних відомостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • підвищення компетентності робітників завдяки опануванню методами роботи із сучасною технікою та прогресивними інформаційними технологіями; • підвищення рівня зайнятості людей з обмеженими можливостями за рахунок організації дистанційної трудової діяльності; • зникнення часових та просторових бар'єрів у використанні робочої сили, відсутність необхідності у фізичному переміщенні робітників, можливість цілодобової роботи не через найм нових робітників, а шляхом перерозподілу завдань серед наявних у різних часових поясах; • стрімке скорочення трудомісткості посередницьких та інформаційно-пошукових робіт й послуг нематеріального характеру; • зростання ефективності внутрішньо-фірмового менеджменту та міжорганізаційних взаємодій; • формування нової інформаційної структури, що дозволяє найповніше використовувати зростаючий освітній потенціал сучасної висококваліфікованої робочої сили та прогресивні інформаційні технології; • максимальне використання можливостей, навичок робітників за рахунок забезпечення гнучкості комунікаційних контактів та створення високих стимулів до ефективної праці; • підвищення конкурентних переваг суб'єктів господарювання через бажання співробітників брати на себе функції підприємців-новаторів; • спрощення взаємодії користувача з виробником завдяки використанню прогресивних інформаційних технологій; • підвищення ступеня інформованості користувачів товарів та послуг, що надає 	<p>даних через можливість легкого поєднання різних баз даних та аналізу і зіставлення фактів за допомогою сучасних комп'ютерів;</p> <ul style="list-style-type: none"> • декваліфікація робітників через автоматичне виконання окремих функцій без занурення у їх сутність та зміст – «роботизація» людини, зайнятої працею в інформаційній сфері; • зниження ефективності праці робітників у результаті небажання відмовлятися від традиційних методів використання певних інструментальних засобів; • зниження конкурентності окремих підприємств через недосконалість механізму розповсюдження нових технологій та відсутність можливості впровадження інноваційних розробок у традиційну діяльність підприємств; • підвищення трудомісткості процесу управління підприємством внаслідок збільшення кількості функцій, процесів, елементів даних та складних взаємозв'язків між елементами інформаційних систем; • збільшення фінансових витрат підприємства у зв'язку з необхідністю адаптації працівників до умов роботи в інформаційному середовищі та постійного підвищення професійного рівня; • проблема низького рівня оплати інтелектуальної праці, що не відповідає вкладу у розвиток суспільства, за одночасної неготовності представників інших соціальних груп до її підвищення «інтелектуалам»; • неузгодженість рівня розвитку електронного бізнесу з інформаційними ресурсами підприємств; • трансформація професійної діяльності у напрямі переваги розумової праці, що може призвести до нервово-психологічних навантажень, відповідних зростаючим інформаційним потокам; • поява технічних систем та повсюдне впровадження мікропроцесорної техніки, що значно змінює характер праці у традиційних галузях промисловості та

Причина впливу	
Позитивні наслідки	Негативні наслідки
<p>можливість прийняття ними гнучких та своєчасних рішень;</p> <ul style="list-style-type: none"> • зростання кількості користувачів з більш віддалених районів; • прозорість ринкових операцій, що надає можливість економічним суб'єктам приймати більш обґрунтовані рішення; • зростання ефективності виробництва у сферах, пов'язаних з новими технологіями; • зростання ринку ІТ-технологій; 	<p>призводить до нестачі відповідних кадрів;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проблеми авторського права через піратське використання програмного забезпечення;
2. Використання інформаційних ресурсів як якісно нових виробничих ресурсів	
<ul style="list-style-type: none"> • поширення та активне використання інформаційно-комунікаційних технологій, через що створюється якісно новий простір для інтелектуальної праці та отримуються високі результати у вигляді інтелектуального продукту; • підвищення значущості сфери послуг, інформаційного сектору, економіки знань, що сприяє нарощуванню виробництва інформаційних продуктів і знань та швидкому економічному зростанню під час відносно низьких темпів зростання матеріального виробництва; • відносна незалежність та взаємна нейтральність економічного зростання й інвестиційної активності, що надає можливість стійкого й поступального господарчого розвитку за невисокого рівня інвестицій; • прискорення темпів економічного зростання за рахунок удосконалення існуючих технологій, техніки, використання принципово нових наукових досягнень; • трансформація економічної діяльності, що базується на обмеженості ресурсів у економічній діяльності, основою якої є широке використання інформаційних матеріалів та способів їх розповсюдження; 	<ul style="list-style-type: none"> • складність, а іноді неможливість, оцінювання витрат на виробництво продукту інтелектуальної праці; • неадекватність традиційних економічних показників для оцінювання стану господарчої дійсності; • суттєве ускладнення економічного життя через сильну залежність фінансової системи країни від інформаційної сфери;
3. Перенесення акцентів з традиційних технічних рішень на використання принципово нових прогресивних технологій	
<ul style="list-style-type: none"> • збільшення обсягів випуску високотехнологічної продукції, розвиток нових організаційних форм діяльності – 	<ul style="list-style-type: none"> • гальмування темпів економічного розвитку підприємства та підвищення матеріального рівня життя

<i>Причина впливу</i>	
<i>Позитивні наслідки</i>	<i>Негативні наслідки</i>
технопарків, технополісів, бізнес-інкубаторів; <ul style="list-style-type: none"> • стрімке зростання кількості та якості навчальних програм та зниження розцінок на доступ до них; 	співробітників внаслідок неможливості впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та ефективного використання розвинутої системи електронних мереж;
4. Орієнтація системи освіти на підготовку фахівців для роботи у інформаційному середовищі	
<ul style="list-style-type: none"> • поява нових професій більш інтелектуального спрямування, що формує готовність та спроможність людини до успішної діяльності в інноваційній економіці; • поява нового знання, що призводить до виникнення нових технологій, які є передумовою економічних й соціально-політичних перетворень; • перехід до нової природної освіти – безперервної, що триває усе життя; • прискорення процесу розповсюдження освітніх програм та значне зниження витрат на забезпечення їх ефективної реалізації 	<ul style="list-style-type: none"> • зникнення різноманітних професій у традиційних галузях індустрії; • підвищення вимог до підготовки фахівців в галузі прийняття рішень в галузі інформаційного менеджменту; • актуалізація необхідності створення матеріальної бази для впровадження інформаційних технологій у сферу освіти; • необхідність забезпечення процесу інформатизації освіти адекватними педагогічними технологіями, що потребує перепідготовки педагогічних працівників, створення власних програмних продуктів, інформаційних мереж

На основі аналізу науково-практичних та нормативно-правових джерел можна зробити висновки, що широке впровадження інноваційних інформаційних технологій в різноманітні сфери людської діяльності і постійне їх здешевіння на правовій основі є підґрунтям інформаційної політики держави щодо формування інформаційного суспільства. Усвідомлення всіма членами інформаційного суспільства його переваг та ризиків є запорукою вирішення проблем, що пов'язані із формуванням такого суспільства.

Одним із завдань навчально-виховного процесу є формування гармонійно розвиненої високоінтелектуальної людини - майбутнього члена інформаційного суспільства, який усвідомлює всі його переваги і недоліки, розуміє наслідки інформатизації різноманітних сфер людської діяльності, вміє ефективно та безпечно використовувати інноваційні інформаційні технології як в професійній діяльності, так і в повсякденному житті.

Вище розглянуто методику проведення лекційного заняття на прикладі заняття з теми "Інформаційне суспільство".

Наведемо приклади завдань під час виконання яких відбувається формування вміння використовувати теоретичні, емпіричні, соціологічні методи науково-педагогічного дослідження.

Завдання до теми «Інформаційне суспільство»: Підготувати доповідь (до 5 хвилин) на одну з тем за матеріалами лекції та інших джерел. Тему визначає викладач.

Теми для доповіді:

1. Процес інформатизації суспільства в Україні.
2. Процес інформатизації суспільства в США.
3. Процес інформатизації суспільства в країнах західної Європи.
4. Процес інформатизації суспільства в Скандинавських країнах.
5. Процес інформатизації суспільства в колишніх республіках СРСР.
6. Процес інформатизації суспільства в країнах східної Європи.
7. Процес інформатизації суспільства в країнах Азії.

Методика проведення заняття:

1. Слухання доповідей студентів.
2. За технологією «неперервна шкала думок» обговорення питання «особа в інформаційному суспільстві»:
 - 1) формулюються дискусійне питання: впровадження і використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери діяльності людей несе для особи тільки переваги?
 - 2) студентам пропонується зайняти місце в ланцюжку в залежності від обраної позиції: перший – який повністю згодний з даною думкою, останній – який повністю не згодний. Під час вибору місця студенти повинні пояснити і обґрунтувати, чому вони вибрали саме це місце в ланцюжку. Студенти можуть задавати запитання своїм товаришам щодо уточнення їхньої думки або вступати з ними в дискусію, якщо вони з

ними не згодні переконуючи свого опонента аргументованими поясненнями.

Наприклад, під час вивчення теми «Методика вивчення авторського права» так можна організувати навчальний процес. Студенти об'єднуються в групи по троє – четверо. Обов'язково серед студентів повинен бути студент, який працює вчителем в школі (для проведення експериментальної частини завдання). Далі студенти виконують такі завдання:

1. Розробити анкету (або план бесіди, або план інтерв'ю) для учнів і здійснити анкетування.
2. На основі результатів анкетування, дослідної бесіди, інтерв'ю з учнями щодо їхнього розуміння «дотримання авторських прав в епоху широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій» визначити рівень обізнаності учнів з поняттям "авторські права та їх дотримання". Методика виконання завдання: студенти повинні розробити анкети, план бесіди, інтерв'ю з учнями різних вікових категорій. За результатами проведеного дослідження зробити узагальнення щодо обізнаності учнів різних вікових категорій з поняттям "авторські права та їх дотримання".
3. За результатами анкетування розробити сценарій виховного заходу за даної темою.
4. Провести розроблений виховний захід в школі.
5. Провести повторне опитування учнів щодо розуміння ними поняття "авторські права та їх дотримання".
6. За результатами початкового і повторного опитування з'ясувати як змінився рівень обізнаності учнів щодо розуміння учнями поняття "авторські права та їх дотримання".

Застосування методів науково-педагогічних досліджень в процесі навчання окремих дисциплін під час проходження магістратури майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін сприяє не тільки засвоєнню навчального матеріалу і формуванню вмінь застосовувати відповідні методи, а й розуміти

логіку і методику проведення педагогічних досліджень, які вони повинні проводити під час написання магістерської дисертації.

Висновки до четвертого розділу

1. На основі аналізу наукових джерел та з врахуванням власного досвіду було визначено педагогічну інформатику як науку це наука, в рамках якої вивчаються і розв'язуються проблеми сучасної педагогіки, зокрема проблеми навчання, виховання і формування особистості майбутнього члена інформаційного суспільства в у мовах інформатизації навчального процесу на основі широкого педагогічно виваженого використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем і середовищ навчання.
2. На рівні магістратури студентам вищих педагогічних навчальних закладів доцільно вивчати дисципліну «Педагогічна інформатика», в межах якої вивчаються такі теми: Педагогічна інформатика як наука і як навчальна дисципліна; Інформаційне суспільство; Інформатизація освіти; Авторські права та типи ліцензій на електронні ресурси, методика ознайомлення учнів з авторським правом; Шляхи попередження кіберзлочинності у молоді; методичні аспекти навчання різних предметів з використанням інформаційних ресурсів. Вивчення дисципліни «Педагогічна інформатика» в магістратурі сприяє узагальненню і систематизації знань студентів щодо організації та здійснення інформатизованого навчального процесу, формування високоінтелектуальної гармонійно розвиненої людини, майбутнього члена інформаційного суспільства.
3. Одним із важливих питань, що розглядається в межах педагогічної інформатики, є інформаційна безпека учнів. Враховуючи складність і важливість даного поняття, студентам на рівні магістратури доцільно і необхідно вивчати дисципліну «Інформаційна безпека». В результаті вивчення курсу «Інформаційна безпека» майбутні вчителі будуть знати різні аспекти діяльності стосовно забезпечення інформаційної безпеки учнів, вміти створювати безпечні умови роботи учнів в інформаційному просторі.

4. Застосування методів науково-педагогічних досліджень в процесі навчання окремих дисциплін під час проходження магістратури майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін сприяє не тільки засвоєнню навчального матеріалу і формуванню вмінь застосовувати відповідні методи, а й розуміти логіку і методику проведення педагогічних досліджень, які вони повинні проводити під час написання магістерської дисертації.

Основні результати розділу опубліковані у наукових і методичних роботах автора [145, 174, 176, 182, 183, 184, 187, 188, 190, 191, 194, 314].

РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕННОЇ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

5.1. Організація і хід проведення педагогічного експерименту.

Дослідження з теми дисертації проводилось протягом 2007 – 2018 за трьома етапами: константувальний, пошуковий, формувальний.

На першому *константувальному* етапі дослідження відповідно до завдань було визначено:

- на основі аналізу законодавчих і нормативних актів, філософської, психолого-педагогічної наукової і методичної літератури: потрібно розрізняти поняття інформатизація освіти і інформатизація навчального процесу. Під *інформатизацією (системи) освіти* будемо розуміти процес цілеспрямованого впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти для забезпечення освітнього процесу з врахуванням організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних, психолого-педагогічних аспектів організації такого процесу. Під *інформатизацією навчального процесу* будемо розуміти цілеспрямоване і педагогічно виважене впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в систему організації навчально-виховної діяльності, спрямованої на досягнення цілей навчання й виховання.

Визначено теоретико-методичні основи інформатизації навчально-виховного процесу, узагальнено і систематизовано умови здійснення навчально-виховного процесу природничо-математичних дисциплін в умовах інформатизованого навчального процесу. Враховуючи принципи навчання, психолого-педагогічні основи здійснення навчально-виховного процесу і умови розумового розвитку дитини, визначено умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін:

1) існують окремі етапи навчання, під час яких не є доцільним використання інформаційно-комунікаційних технологій, наприклад, аналіз умов задачі, планування шляхів розв'язування, складання математичної моделі;

2) неможливість здійснити дослідження реального об'єкта, використовуючи реальне лабораторне обладнання (небезпечні досліди, демонстрація і дослідження мікрооб'єктів, демонстрація і дослідження макрооб'єктів, швидкоплинні явища, розтягнуті у часі явища, дослідження за різних умов проходження досліду);

3) для визначення шляхів розв'язування задач потрібно здійснити комп'ютерний експеримент;

4) значно розширюється коло задач, що можуть бути запропоновані для розв'язування учнями;

5) під час розв'язування задач, які неможливо розв'язати без використання комп'ютера, наприклад, розв'язування трансцендентних рівнянь.

Враховуючи вище зазначене, розроблено рекомендації щодо добору інформаційних освітніх ресурсів в залежності від етапу уроку та використовуваних методів навчання. Визначено, що для виконання завдань навчання інформатики в старшій профільній школі в класах з поглибленим вивченням окремих предметів доцільно врахувати особливості профілю навчання, зокрема, під час вивчення *глобальної мережі Інтернет*: розглядати інформаційні ресурси та інструменти для пошуку потрібних відомостей в мережі Інтернет як загального спрямування, так і спеціального, враховуючи специфіку профілю; *технології опрацювання даних*: формувати вміння опрацювання даних різного типу з врахуванням профілю навчання з використанням спеціального програмного забезпечення, наприклад, хімічних редакторів; *моделювання*: розглядати різні класифікації комп'ютерних моделей природних об'єктів та відповідне програмне забезпечення для реалізації моделей та дослідження таких об'єктів.

Визначено умови інформаційної безпеки навчально-пізнавальної діяльності учнів: на основі аналізу законодавчих і нормативних документів, наукової і методичної літератури було визначено поняття «інформаційна безпека учнів»,

шляхи реалізації правового, технічного і програмного, морального, етичного, організаційного, виховного аспектів, захист психіки і здоров'я учнів, визначено, що для забезпечення інформаційної безпеки учнів потрібно не тільки забезпечення всіх аспектів інформаційної безпеки на різних рівнях, а й гарантування психологічної безпеки людини на основі створення внутрішніх механізмів інформаційного захисту; вивчення основ авторського права на уроках інформатики, правознавства, та на позакласних заходах сприятиме вихованню законослухняного громадянина інформаційного суспільства;

Також на основі опитування і анкетування вчителів природничо-математичних дисциплін було визначено, що найчастіше у вчителів природничо-математичних дисциплін під час використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності виникають такі проблеми:

- *Предметні*, що пов'язані із використанням інформаційно-комунікаційних технологій під час здійснення досліджень в галузі природничо-математичних дисциплін (це стосується вчителів, які за фахом не є вчителями інформатики і під час навчання у вищому навчальному закладі не вивчали ряд дисциплін інформатичного циклу, а також під час вивчення профільних дисциплін не досить широко використовувались інформаційно-комунікаційні технології);
- *Методичні*, що пов'язані з психолого-педагогічними основами і педагогічно виваженим і доцільним використанням інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі;
- *Виховні*, що пов'язані із процесом формування всебічно і гармонійно розвиненої особистості члена інформаційного суспільства з його перевагами і проблемами, культури використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет.

Визначені теоретико-методичні основи і умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі, а також проблеми, що виникають у вчителів, потрібно враховувати під

час підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

Результати, отримані під час константувального етапу дослідження опубліковані в роботах:

1. Підгорна Т.В. Програмне забезпечення комп'ютерного моделювання в хімії // Комп'ютерне моделювання в освіті: матеріали V Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 6 квітня 2012 р.). – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 29 – 30.
2. Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Підгорна Т.В. // TECHNOLOGIES OF INTELLECT DEVELOPMENT/ - 2014/ - # 6. Режим доступу http://psytir.org.ua/upload/journals/6/authors/2014/Pidgorna_Tetyana_Volodymyrivna_Virtualni_laboratorii_yak_zasib_intelektualnogo_rozvytku.pdf.
3. Підгорна Т.В. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів / Підгорна Т.В., Берест І.Ю. // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал. – 2014. - № 6. – С.70 - 78.
4. Підгорна Т.В. Вивчення хімічних редакторів у школі / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2015. - № 7 (127). – С. 3 – 8.
5. Підгорна Т.В. Про безпечне особистісне інформаційне середовище учня / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. - № 18 (25). – С. 21 – 28.
6. Підгорна Т.В. Навчання учнів пошуку хімічних відомостей в мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 5 (133). – С. 31 – 35.
7. Підгорна Т.В. Особливості навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням хімії / Т.В. Підгорна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. Праць / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2016. – Вип. 17. – С. 342 – 357.

8. Підгорна Т.В. Формування практичних умінь учнів щодо пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 7 (135). – С. 25 – 27.
9. Підгорна Т.В. Навчання учнів структурного пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет/ Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2017. - № 1. – С. 25 – 27.
- 10.Підгорна Т.В. Деякі аспекти педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. .-№19(26). С. 51-59.
- 11.Підгорна Т.В. Про розв'язування задач з параметрами з використанням комп'ютера / Всеукраїнська науково-практична конференція “Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі” / НПУ імені М.П. Драгоманова, 10 жовтня 2017 року. м. Київ.
- 12.Підгорна Т.В. Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач з параметрами / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018 .-№ 20 (27). С. 56-61.

На другому *пошуковому* етапі дослідження визначалися шляхи підготовки вчителів під час здійснення професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу. Для цього було впроваджено в навчальний процес:

- дисципліну за вибором студентів «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій»;
- методику проведення пропедевтичної педагогічної практики;
- обов'язкову дисципліну «Педагогічна інформатика»;
- дисципліну за вибором університету «Інформаційна безпека».

Під час вивчення цих дисциплін формуються і розвиваються як загальні, так і фахові (професійні) компетентності майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін.

Результати отримані під час здійснення пошукового етапу дослідження опубліковані:

1. Підгорна Т.В. Про підготовку майбутніх вчителів математики до застосування засобів ІКТ в навчальному процесі. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. - № 1 (8). - С. 129 – 134.
2. Підгорна Т.В. Педагогічні моделі майбутніх вчителів інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. - № 6 (13). - С. 145 – 147.
3. Підгорна Т.В. Вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. - № 7 (14). - С. 107 – 110.
4. Підгорна Т.В. Вивчення кристалографії в курсі НІТ для майбутніх вчителів хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 10 (17). - С. 67 – 74.
5. Підгорна Т.В. Етапи формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 11 (18). - С. 30 – 37.
6. Підгорна Т.В. Структура інформатичних компетентностей // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-

- орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. - № 12 (19). - С. 109 – 117.
7. Pidhorna Tatiana. Virtual Chemical Laboratory via Distance Learning / Pidgorna T. // E-learning & Lifelong Learning: Monograph / Katowice – Cieszyn: STUDIO NOA, 2013.- P. 361 – 373.
 8. Підгорна Т.В. Методика вивчення інформаційних ресурсів Інтернету майбутніми вчителями хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. - № 13 (20). – С. 89 – 95.
 9. Підгорна Т.В. Застосування інформаційних технологій при навчанні хімії майбутніх кухарів та кондитерів / Підгорна Т.В., Варда Н.А. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал / К.:»Світоч», 2014. - № 1. – С. 72 – 79.
 - 10.Подгорная Т.В. Методика изучения предметно-ориентированных информационно-коммуникационных технологий /Подгорная Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psycjlogy, III (27), Issue: 51, 2015. P. 47 – 51.
 - 11.Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика як наука та як навчальна дисципліна / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. - № 15 (22). – С. 65 – 70.
 - 12.Підгорна Т.В., Тополя Л.В. Педагогічна пропедевтична практика майбутніх учителів інформатики / Т.В.Підгорна, Л.В.Тополя / Наукові записки: [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова; упор. Л.Л.Макаренко. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. – Випуск СХХІХ (129). – Серія педагогічні науки). – С. 174 – 180.

13. Підгорна Т.В. Формування дослідницьких вмінь майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін під час навчання в магістратурі / Т.В.Підгорна / Всеукраїнська науково-практична конференція “Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі” НПУ імені М.П. Драгоманова, 30 – 31 травня 2017 року. м. Київ.
14. Підгорна Т.В. Підготовка студентів до здійснення магістерського науково-педагогічного дослідження /Підгорна Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psycjlogy VI(69), Issue: 165, 2018. P. 32 – 36.
15. Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi. Studying pedagogical informatics in the process of preparing future teachers / Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi // NaModern Science — Moderní věda. — Praha. — Česká republika, Nemoros. — 2018. — № 3. P. 12-15.

На *формульованому етапі* дослідження застосовувалася розроблена методика підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

Для реалізації розробленої методики і підтримки навчального процесу було розроблено:

1. Підгорна Т.В. Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій: програма варіативної навчальної дисципліни. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 16 с.
2. Підгорна Т.В. Технологія створення і використання презентацій: методичні рекомендації для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. – К.: НПУ імені М.П.Доагоманова, 2011 – 36 с.
3. Підгорна Т.В. CorelDRAW: лабораторний практикум. – К.: НПУ імені М.П.Доагоманова, 2011 – 105 с.
4. Підгорна Т.В. Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях: посібник для вчителів. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 233 с.

5. Підгорна Т.В. Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі: Методичні рекомендації для студентів заочного відділення спеціальності «Математика»/ К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 107 с.
6. Підгорна Т.В. Програма нормативної навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика». – Навч. посіб. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 12 с.
7. Дидактичні матеріали для підтримки навчання дисципліни «Педагогічна інформатика» (веб-адреса доступу до матеріалів курсу <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=268>).
8. Підгорна Т.В. Програму вибіркової навчальної дисципліни (за вибором університету) «Інформаційна безпека». – Навч. посіб. – К.: 2018. – 12 с.
9. Дидактичні матеріали для підтримки навчання дисципліни «Інформаційна безпека» (веб-адреса доступу до матеріалів курсу <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=269>).
10. Наскрізна програма практик для студентів (за напрямом підготовки 6.040302 «Інформатика*»): навч. посіб. / Упоряд. Підгорна Т.В., Тополя Л.В., Єфименко В.В.. – К. ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 28 с.
11. Пропедевтична педагогічна практика: навчальний посібник для студентів ІV курсу інформативних спеціальностей / Укладачі Підгорна Т.В., Тополя Л.В. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 103 с.

Розглянемо критерії рівнів сформованості інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін.

5.2. Структура, рівні сформованості і етапи формування системи інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін

Загальні компетентності (generic competence, transefarbe skills) - універсальні і не відносяться ні до якої предметної галузі [131]. Загальні компетентності класифікуються за трьома категоріями [131]:

1. Інструментальні (когнітивні, методологічні, технологічні та лінгвістичні знання і вміння) ;

2. Міжособистісні (навички спілкування, соціальної взаємодії та співпраці);

3. Системні (поєднання розуміння, сприйнятливості та знань щодо планування змін для удосконалення систем, розроблення повних систем).

Їх сформованість характеризується за такими критеріями:

Інструментальні компетентності:

- Вміння аналізувати та здійснювати синтез.
- Вміння організовувати та планувати свою діяльність для досягнення мети.
- Базові загальні знання.
- Вміння спілкуватися рідною мовою в усній і письмовій формі.
- Знання другої мови.
- Навички роботи з програмним забезпеченням загального призначення.
- Вміння знаходити потрібні відомості та аналізувати їх.
- Вміння розв'язувати проблеми.
- Вміння приймати виважені рішення.

2. Міжособистісні компетентності:

- Вміти здійснювати обґрунтовану критику та самокритику.
- Вміння взаємодіяти з іншими людьми (робота в команді).
- Міжособистісні навички та вміння.
- Вміння працювати в міждисциплінарній команді.
- Вміння спілкуватися з експертами з інших галузей.
- Позитивне ставлення до інших культур.
- Вміти працювати в міжнародному середовищі.
- Етичні забор'язання.

3. Системні компетентності:

- Вміння застосовувати знання на практиці.
- Дослідницькі уміння та навички.
- Вміння вчитися впродовж життя.
- Вміння адаптуватися в нових ситуаціях.
- Вміння продукувати нові ідеї (креативність).

- Лідерські якості.
- Розуміння системи освіти інших країн.
- Вміння працювати самостійно.
- Вміння планувати і управляти проектами.
- Забезпечення якості виконуваної роботи.
- Бажання досягти успіху.

На сучасному етапі інформатизації суспільства та освіти висуваються нові вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців, в тому числі і вчителів-предметників. Одними з головних ключових компетентностей є інформатичні компетентності фахівців.

Результати аналізу визначення поняття інформатична компетентність в психолого-педагогічній літературі [24], [50], [75], [215], [242], [289], свідчать, що система інформатичних компетентностей – це інтегративне утворення певної структури. Яшанов С.М. [289] визначає, що система інформатичних компетентностей – це інтегративне утворення особистості фахівця, в якому інтегруються професійні знання та знання про основні методи інформатики та можливості використання інформаційних технологій, уміння використовувати наявні знання для розв’язування прикладних задач, навички використання комп’ютера і технологій зв’язку, уміння подавати повідомлення і дані у зрозумілій для адресата формі, і виявляється у прагненні, умінні і готовності до ефективного застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для виконання різного роду завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, усвідомлюючи разом з тим значущість предмету і результату діяльності. Яшанов С.М. [289] зазначає, що до системи інформатичних компетентностей включаються «комп’ютерні компетентності» (знання особливостей роботи та досвід роботи з комп’ютерною технікою), «технологічні компетентності» (знання правил використання конкретних програмних засобів в процесі професійної діяльності), «комунікаційні компетентності» (володіння знаннями, уміннями й навичками пошуку, добору, зберігання, відтворення, подання, передавання та інтеграції різноманітних відомостей і матеріалів із застосуванням комп’ютера). З

іншого боку, до структурними компонентами системи інформатичних компетентностей є *когнітивний* (знання теоретичного (декларативного) і технологічного (процедурного) характеру), *діяльнісний* (досвід пізнавальної діяльності, зафіксований у формі результатів пізнавальної діяльності), *власний досвід практичної діяльності* (досвід діяльності, зафіксований у формі знань і вмінь). Отже через систему інформатичних компетентностей особистості характеризуються її знання, вміння, навички, інтереси до професійної діяльності, використання ІКТ в професійній діяльності, рівні професійних та загальнокультурних компетенцій та сформованості їх системи.

Систему професійних компетентностей вчителів-предметників можна поділити на три групи [242]:

- 1) Предметні (стосуються навчальної дисципліни, якої навчає вчитель);
- 2) Дидактико-методичні (стосуються майстерності вчителя, перш за все, використання методів активного навчання – метод проектів, навчання і робота у співробітництві, використання сучасних дидактичних технологій навчання);
- 3) Виховні (стосуються різних способів впливу на учнів і спілкування).

Зміст компонентів системи інформатичних компетентностей для кожного вчителя-предметника тісно пов'язаний із змістом предметних і дидактико-методичних компетентностей.

Розглянемо систему інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін.

Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін відбувається протягом трьох етапів: базовий, предметний, професійний [242]. На першому етапі метою є формування базового рівня інформатичних компетентностей – навчити майбутніх фахівців прийомів і методів роботи з персональним комп'ютером та використання ресурсів із комп'ютерних мереж. На другому етапі метою є ознайомлення студентів з сучасними ІКТ та можливостями їх використання в природничо-математичних дослідженнях. На третьому етапі метою є формування методичної культури

майбутнього вчителя щодо педагогічно виваженого використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання в своїй професійній діяльності.

Спираючись на існуючі теоретичні положення та практичний досвід, можна визначити три взаємопов'язаних і послідовних рівні розвитку інформатичних компетентностей: початковий, достатній, творчий на кожному з вказаних етапів їх формування. Таким чином, система інформатичних компетентностей розвивається від одного рівня до іншого, так що її стан кожного разу можна діагностувати, виходячи з відповідної структури і критеріїв визначення сформованості її компонентів на різних рівнях.

Разом з тим важливо визначити критерії сформованості системи інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін на кожному з етапів їх формування (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1. Критерії сформованості інформатичних компетентностей

<i>Етап</i>	<i>Рівень</i>	<i>Критерії сформованості компонентів системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін</i>		
		<i>когнітивний</i>	<i>діяльнісний</i>	<i>власний досвід практичної діяльності</i>
<i>Базовий</i>	Початковий	- розрізнені знання в галузі ІКТ загального призначення	- вміння розв'язувати навчальні проблеми за допомогою визначених технічних і програмних засобів ІКТ	- вміння використовувати ІКТ загального призначення для розв'язування проблем повсякденного життя
	Достатній	- комплексні знання про технічні і програмні засоби ІКТ загального призначення; - комплексні знання про добір технічних і програмних засобів для розв'язування визначених проблем	- вміння добирати і розв'язувати навчальні проблеми за допомогою технічних і програмних засобів ІКТ	- вміння добирати і використовувати ІКТ загального призначення для розв'язування проблем повсякденного життя

<i>Етап</i>	<i>Рівень</i>	<i>Критерії сформованості компонентів системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін</i>		
		<i>когнітивний</i>	<i>діяльнісний</i>	<i>власний досвід практичної діяльності</i>
<i>Базовий</i>	Творчий	- знання про перспективи використання ІКТ загального призначення; - знання про пошук і опанування нових засобів ІКТ загального призначення	- комплексне володіння інструментарієм ІКТ; - вміння опанувати нові технічні і програмні засоби ІКТ	- вміння комплексно використовувати ІКТ загального призначення для розв'язування проблем повсякденного життя
<i>Предметний</i>	Початковий	- розрізнені знання в галузі використання ІКТ в природничо-математичних дослідженнях	- вміння розв'язувати навчальні проблеми за допомогою визначених технічних і програмних засобів ІКТ в природничо-математичних дослідженнях	- вміння використовувати ІКТ спеціального призначення для розв'язування проблем повсякденного життя
	Достатній	- комплексні знання про технічні і програмні засоби ІКТ, що використовуються в природничо-математичних дослідженнях; - комплексні знання про добір технічних і програмних засобів для розв'язування навчальних проблем в природничо-математичних дослідженнях	- вміння визначати і розв'язувати проблеми за допомогою технічних і програмних засобів ІКТ в природничо-математичних дослідженнях	- вміння визначати і розв'язувати проблеми повсякденного життя за допомогою технічних і програмних засобів ІКТ спеціального призначення

<i>Етап</i>	<i>Рівень</i>	<i>Критерії сформованості компонентів системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін</i>		
		<i>когнітивний</i>	<i>діяльнісний</i>	<i>власний досвід практичної діяльності</i>
<i>Предметний</i>	Творчий	- знання про можливості використання і розвитку ІКТ в природничо-математичних дослідженнях	- комплексне володіння інструментарієм ІКТ в природничо-математичних дослідженнях; - вміння опанувати нові технічні і програмні засоби ІКТ, що використовуються в природничо-математичних дослідженнях	- комплексне володіння інструментарієм ІКТ спеціального призначення для розв'язування проблем повсякденного життя;
<i>Професійний</i>	Початковий	- розрізнені знання в галузі ІКТ педагогічного призначення	- вміння розв'язувати проблеми за допомогою визначених технічних і програмних засобів ІКТ в педагогічній діяльності	- вміння розв'язувати проблеми за допомогою визначених технічних і програмних засобів ІКТ педагогічного призначення в повсякденному житті
	Достатній	- комплексні знання про технічні і програмні засоби ІКТ педагогічного призначення; - комплексні знання про добір технічних і програмних засобів для розв'язування визначених педагогічних проблем	- вміння добирати і розв'язувати проблеми за допомогою технічних і програмних засобів ІКТ в педагогічній діяльності	- вміння добирати і розв'язувати проблеми за допомогою технічних і програмних засобів ІКТ педагогічного призначення в повсякденному житті

<i>Етап</i>	<i>Рівень</i>	<i>Критерії сформованості компонентів системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін</i>		
		<i>когнітивний</i>	<i>діяльнісний</i>	<i>власний досвід практичної діяльності</i>
<i>Професійний</i>	Творчий	- знання про можливості використання ІКТ педагогічного призначення	- комплексне володіння інструментарієм ІКТ в педагогічній діяльності; - вміння опанувати нові технічні і програмні засоби ІКТ, що використовуються в педагогічній діяльності	- комплексне володіння інструментарієм ІКТ педагогічного призначення для розв'язування проблем в повсякденному життв

Процес формування системи інформатичних компетентностей студентів перебігає через три стадії: становлення (формування), активного розвитку і саморозвитку. На стадії становлення відбувається засвоєння студентами знань з інформатики та інформаційних технологій, вироблення умінь на репродуктивному рівні, формування мотивації до вивчення інформатики, позитивного ставлення до використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй діяльності. На стадії активного розвитку студенти осмислено оперують уміннями та знаннями з інформатики та інформаційних технологій, мають потребу в особистій самореалізації, у них сформовані такі якості, як рефлексивність, креативність, критичність мислення, навички саморегуляції інформаційної діяльності. Основна мета на стадії саморозвитку – розвиток самостійності, творчої активності, самоорганізації та самоуправління, актуалізація потреби у саморозвитку [51].

Перші два етапи розвитку відбуваються під час навчання відповідних інформатичних дисциплін, третя стадія – під час навчання різних профільних дисциплін, здійснення навчальних і наукових досліджень, професійної діяльності. На кожному з етапів формування системи інформатичних компетентностей доцільно використовувати завдання трьох рівнів:

1 рівень (стадія становлення) – вправи репродуктивного характеру, під час виконання яких студенти вивчають програмне забезпечення, його призначення та можливості використання; в таких вправах наводяться умови завдань та приклади їх виконання;

2 рівень (стадія активного розвитку) – вправи для самостійного виконання, в яких наводяться тільки умови завдання;

3 рівень (стадія саморозвитку) – вправи творчого характеру, в яких формулюються дослідницькі проблеми.

Розглянемо приклади завдань, які доцільно використовувати на кожному з етапів, і стадії формування системи інформатичних компетенцій майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін на прикладі вчителів хімії.

Базовий етап формування системи інформатичних компетентностей

Стадія становлення системи інформатичних компетентностей

Завдання: створити базу даних *Неорганічна хімія*, в якій міститимуться назва, опис, походження назви, температури плавлення і кипіння, додаткові відомості про різні неорганічні речовини.

Виконання:

1. Запустити Microsoft Access.
2. Натиснути кнопку *Нова база даних*
3. Задати ім'я нової бази даних - «Неорганічна хімія.accdb».
4. На вкладинці стрічки *Створити* в панелі інструментів *Таблиці* натиснути кнопку *Конструктор таблиць*.
5. Ввести імена полів і вказати типи даних, що містяться в цих полях (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2. Поля та їх типи в базі даних

Ім'я поля	Тип даних
№ з/п	Лічильник
Назва речовини	Текстовий
Опис	Числовий
Походження назви	Текстовий
Температура плавлення	Числовий
Температура кипіння	Числовий
Додаткові відомості	Гіперпосилання

6. Вийти з режиму *Конструктор*, попередньо зберігши таблицю під ім'ям «*Хімічні елементи*»; ключові поля не задавати.
7. Відкрити таблицю «*Хімічні елементи*» подвійним натисненням на ліву клавішу мишки і заповнити її 10 записами.
8. Додати поля «*Хімічний символ елемента*» і «*Дата відкриття елемента*», для цього:
 - 1) встановити курсор на поле, перед яким потрібно вставити новий стовпчик;
 - 2) викликати команду: вкладинка стрічки *Режим таблиці* > панель інструментів *Поля і стовпці* > *Вставити*;
 - 3) встановити курсор мишки на ім'я поля *Поле1* і двічі натиснути ліву клавішу мишки, перейменувати його в «*Хімічний символ елемента*», а *Поле2* – «*Дата відкриття елемента*».
9. Перейти в режим *Конструктора* за допомогою вкладинки стрічки *Основне* > *Подання* > *Конструктор*.
10. Для поля «*Дата відкриття елемента*» встановити тип даних *Дата / час*; у властивостях поля встановити значення *Формат – Короткий формат*.
11. Відформатувати таблицю таким чином:
 - 1) колір сітки – темно-червоний;
 - 2) колір фону – блакитний;
 - 3) колір тексту – темно-червоний, розмір – 12 пт, зображення – курсив.
12. Перейменувати поле «*Опис*» на «*Вигляд*».
13. Вилучити запис за номером 8.
14. Змінити розмір клітинок так, щоб було видно всі дані. Для цього достатньо встановити курсор мишки на межі поля і двічі натиснути ліву клавішу мишки.
15. Розташувати поля таким чином: «*№*», «*Назва речовини*», «*Хімічний символ елемента*», «*Дата відкриття*», «*Походження назви*», «*Температура плавлення*», «*Температура кипіння*», «*Додаткові відомості*», «*Фото*».
16. Заповнити порожні клітинки таблиці.

17. В режимі *Конструктора* додати поле «Твердий стан», в якому буде міститися фіксований набір значень – кристалічний та аморфний стани. Для створення списку, що розкривається, потрібно використати Майстер підстановок:

- 1) встановити тип даних Майстер підстановок;
- 2) у вікні, що з'явилося, вибрати рядок «Я введу потрібні значення самостійно» і натиснути кнопку *Далі*;
- 3) кількість стовпців – 1;
- 4) ввести дані списку – кристалічний та аморфний стани;
- 5) натиснути кнопку *Готово*.

18. За допомогою списку, що розкривається заповнити новий стовпчик. Оскільки таблиця виявилась досить широка, то під час заповнення даного стовпчика виникають деякі незручності: не видно прізвища вченого, який відкрив дану речовину, а також для якої потрібно заповнити поле «Твердий стан». Щоб назву речовини було постійно видно під час заповнення таблиці, необхідно скористатися командою *Закріпити стовпці* з контекстного меню поля «*Назва речовини*».

19. Зберегти роботу і продемонструвати її викладачеві.

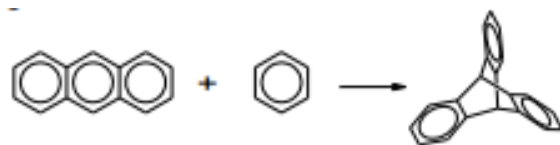
Стадія активного розвитку системи інформатичних компетентностей

Завдання для самостійного виконання

1. Розробити базу даних «Реактиви кабінету хімії», яка складається з трьох таблиць такої структури:
Реактиви – шифр речовини, назва, формула, рівень небезпечності, кількість.
Замовлення – шифр замовлення, шифр речовини, шифр постачальника, дата замовлення.
Постачальники – шифр постачальника, назва фірми, адреса, телефон.
2. Встановити зв'язки між таблицями.
3. За допомогою запиту вказати речовини, яких залишилось менше за 50 мл.
4. Створити запит з параметром для вказування фірм-постачальників.
5. Створити форми для введення даних, звіти і головну кнопочку форму.

Предметний етап формування інформатичних компетентностей (вивчення можливостей використання хімічних редакторів на прикладі пакета *ACD/Labs*)

Стадія становлення системи інформатичних компетентностей



Завдання: Створити карту атомів реакції [282].

Виконання:

1. Зобразити молекулу $C_{20}H_{12}$ за схемою на рис. 5.2:

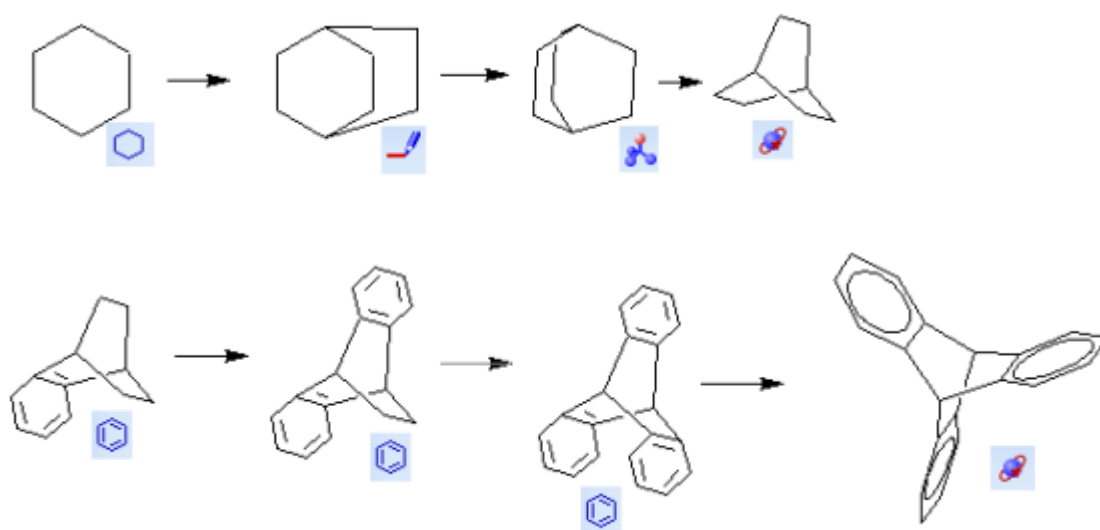
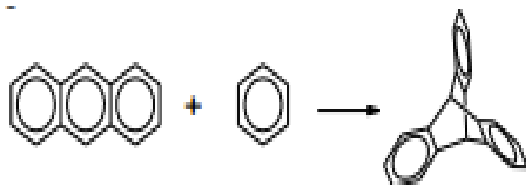


Рис. 5.2. Ілюстрація виконання завдання

2. Створити карту атомів реакції:

- 2.1. Записати реакцію:



- 2.2. Вибрати інструмент *Ручне створення карти*. Вибрати перший атом у реагенті і з'єднати його з відповідним атомом у продукті (рис. 5.3). В результаті отримаємо зображення, подане на рис. 5.4.

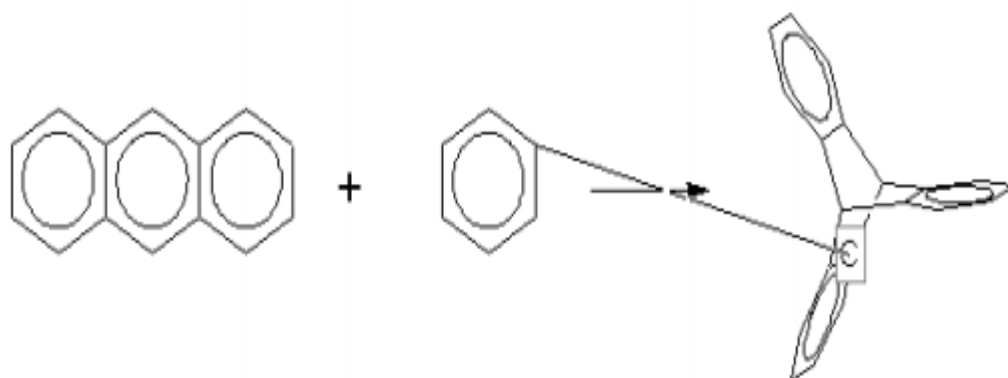


Рис. 5.3. Ілюстрація створення карти атомів (перший крок)

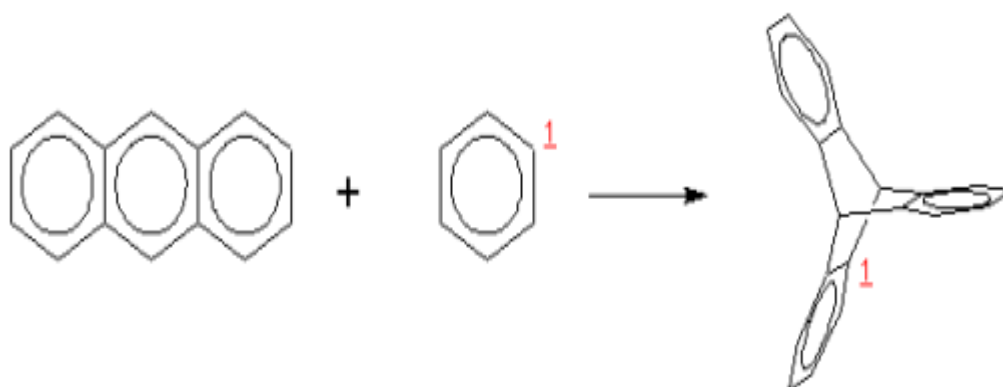


Рис. 5.4. Ілюстрація створення карти атомів (другий крок)

2.3. Вибрати другий атом у реагенті і з'єднати його з відповідним атомом у продукті.

2.4. Використовуючи інструмент *Автоматичне створення карти*, пронумерувати всі атоми в реакції (рис. 5.5).

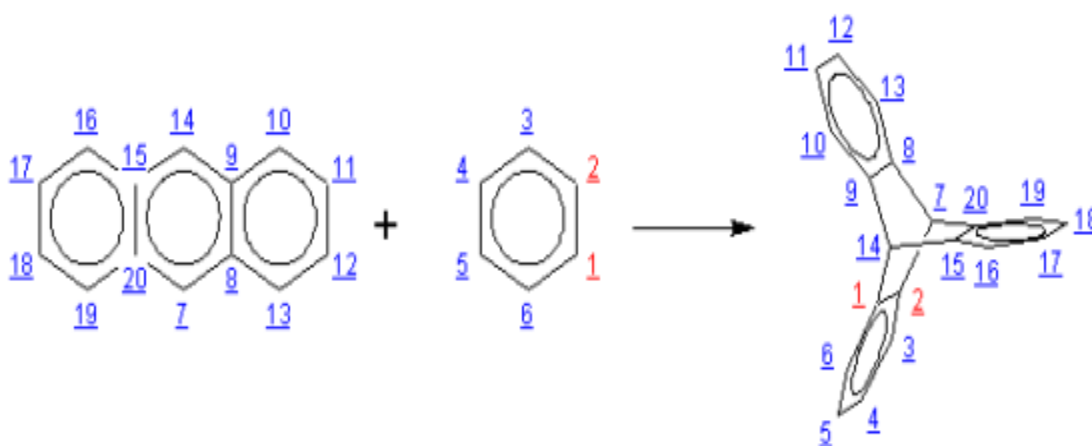


Рис. 5.5. Ілюстрація створення карти атомів (третій крок)

Стадія активного розвитку системи інформатичних компетентностей

Завдання для самостійного виконання:

1. Дано хімічну речовину.
2. Створити 5 ізомерів цієї речовини (написати їх структурну формулу, код SMILES, створити тривимірну модель).
3. Використовуючи код SMILES і пошукові системи, знайти, використовуючи мережу Інтернет, відомості про хімічні та фізичні властивості цих ізомерів. Знайти і зберегти ці відомості з трьох сайтів та порівняти їх.
4. Створити 5 текстових документів, до яких занести знайдені відомості з порівняльним аналізом.
5. До кожного з ізомерів знайти .CIF файли в різних базах даних та порівняти їх.
6. Знайти спектри ядерного магнітного резонансу на ядрах гідрогену і карбону. Додати їх до текстових документів. Визначити значення хімічних зсувів для знайдених резонансів.

Професійний етап формування системи інформатичних компетентностей

Стадія становлення системи інформатичних компетентностей

Завдання: Створити презентацію для демонстрації динамічних моделей молекули на уроці хімії.

Виконання:

1. Визначити тему, мету, структуру уроку.
2. Визначити зміст презентації в залежності від матеріалу і структури уроку.
3. Створити презентацію, дотримуючись таких вимог щодо її структури:
1 слайд – титульний: назва презентації (доповіді).
2 слайд – план (з використанням гіперпосилань на відповідні слайди або інші ресурси).

Наступні слайди – допоміжні матеріали для ілюстрації матеріалу доповіді (таблиці, графіки, картинки, відеокліпи тощо). На слайдах повинні бути розміщені

кнопки для управління поданням слайдів для легкого здійснення навігації в презентації.

Додаткове завдання: реалізувати тестові завдання в презентації для перевірки знань за матеріалом презентації.

3. Розробити фрагмент уроку з використанням презентації.

Стадія активного розвитку системи інформатичних компетентностей.

Завдання для самостійного виконання:

Обрати тему з шкільного курсу хімії та розробити комп'ютерно-орієнтовану систему її навчання. Під час розробки комп'ютерно-орієнтованої системи навчання теми з хімії визначити: цілі і зміст навчання; обґрунтувати добір комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, методів, організаційних форм навчання. Порівняти діяльність учнів під час вивчення цієї теми із застосуванням традиційної методики і комп'ютерно-орієнтованої методики навчання, визначити переваги і недоліки застосування розробленої комп'ютерно-орієнтованої системи навчання. Навести приклади ситуацій під час вивчення обраної теми, коли неможливо вивчати окремі фрагменти теми без використання обраних комп'ютерних засобів, обґрунтувати свій добір засобів, методів, організаційних форм навчання.

На рівні магістратури використовуються завдання дослідницького спрямування із використанням методів педагогічного дослідження. Наведемо приклади таких завдань та їх виконання.

Завдання до теми «Педагогічна інформатика» (дисципліна «Педагогічна інформатика»):

1. Проаналізувати різні означення педагогічної інформатики як науки, що подані в тексті лекції. Знайти в інших джерелах означення педагогічної інформатики як науки. Порівняти ці означення. Яке з них найбільш повно відображає суттєві ознаки педагогічної інформатики як науки? Обґрунтувати свою думку. На основі аналізу тлумачень цих понять з різних джерел здійснити:

1) визначення основних категорійних ознак педагогічної інформатики;

2) окреслення підходів різних авторів до означення педагогічної інформатики;

3) на основі опрацьованого матеріалу створити схему зв'язків понять.

Наведемо фрагмент виконання завдання студенткою Усенко Валентиною (2016 / 2017 н.р.). Студентка на основі аналізу і порівняння означень різних авторів педагогічної інформатики як науки визначила основні категорійні ознаки поняття:

Отже, оскільки педагогічна інформатика молода наука, яка знаходиться на етапі розвитку, існує багато означень, через які окреслюють її характерні риси. Деякі автори визначають її як окремий розділ інформатики або педагогіки, інші зазначають (і, на мою думку, це є більш коректним та влучним), що це міждисциплінарна галузь знань. Тому цей напрям складається з цілей, методів, форм, засобів цих двох наук. Методологія педагогічної інформатики, на думку Е. Н. Пасхіна і А. І. Мітіна, формується на основі взаємозв'язків методів і технологій інформатики, з одного боку, і педагогічних методів – з іншого. Порівнюючи вище наведені означення, можна зробити висновок, що предметом дослідження є інформатизація освіти та навчального процесу. Завдання вивчення дисципліни пов'язані з новими загально-цивілізаційними процесами, найхарактернішим серед яких є глобалізація з динамічним розвитком комунікативних засобів і технологій (інформатизація). Багато авторів вважають, що процеси інформатизації освіти – інтеграційні процеси в освіті. Педагогічна інформатика вивчає інтеграційні процеси в освіті, пов'язані з навчанням і вихованням на основі широкого застосування

комп'ютера та інформаційних технологій. Цей напрям складається з тем, що розглядаються на стику цих двох наук і є актуальними питаннями на сьогодні, наприклад, розвиток особистості в інформаційному суспільстві в процесі освіти, формування інформаційної культури учня і вчителя.

2. Знайти в різних джерелах (вікіпедія, тлумачні та педагогічні словники, закони різних країн тощо) тлумачення понять «інформатизація», «комп'ютеризація», "інформаційно-комунікаційні технології". На основі аналізу тлумачень цих понять з різних джерел здійснити:

- 1) визначення основних категорійних ознак кожного з понять;
- 2) окреслення підходів різних авторів до означень кожного з цих понять;
- 3) аналіз спільного та відмінного кожної групи понять.

Приклад виконання завдання студенткою Конофольською Вікторією (2016 / 2017 н. р.):

Інформатизація

Захаренко Є. Я., Комарова Л. Н., Нечаєва І. В.

Термін "інформатизація" в інформатиці розуміється досить вузько – як поширення застосування комп'ютерів і комп'ютерних технологій опрацювання інформаційних матеріалів

В.С. Цимбалюк, В.Д. Гавловський, В.В. Гриценко

Інформатизація — це сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, спрямованих на створення умов для задоволення інформаційних потреб, реалізації прав громадян на основі створення, розвитку, використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних

технологій, що ґрунтуються на застосуванні сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки.

Колодюк А.В.

Інформатизація – це сукупність взаємопов'язаних чинників, через які забезпечується вільний доступ кожного члена суспільства до будь-яких джерел відомостей, окрім конфіденційних.

Кудрявцева С.П., Колос В.В.

Інформатизація — це процес широкомасштабного використання ІКТ у всіх сферах соціально-економічного, політичного і культурного життя суспільства з метою підвищення ефективності використання інформаційних ресурсів і знань для управління, задоволення інформаційних потреб громадян, організацій і держави і створення передумов переходу країни до інформаційного суспільства.

Сердюк Н.П., Островерха Р.Е., Ясинецька Н.М.

Інформатизація – це організований соціально-економічний і науково-технічний процес створення умов з метою задоволення інформаційних потреб на основі формування і застосування інформаційних ресурсів за допомогою інформаційних технологій і розвинутої інфраструктури.

Основні ознаки: задоволення інформаційних потреб на основі формування і застосування інформаційних ресурсів.

Підходи: системний, технічний.

Комп'ютеризація

Вікіпедія: Комп'ютеризація (англ. *Computerisation*) — процес розвитку і впровадження комп'ютерів, через що забезпечується автоматизація інформаційних процесів і технологій в різних сферах людської діяльності.

Шабров О.Ф.: Комп'ютеризація – це процес впровадження комп'ютерів для автоматизації інформаційних процесів і технологій в різних сферах людської діяльності. Метою здійснення комп'ютеризації є поліпшення якості життя людей за рахунок збільшення продуктивності і полегшення умов їх праці.

Економічна енциклопедія: КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ – процес широкого застосування комп'ютерної техніки в життєдіяльності держави — в управлінні, народному господарстві, підприємницькій діяльності, науці, культурі.

Основні ознаки: впровадження комп'ютерів, для автоматизації інформаційних процесів і технологій.

Підходи: системний, економічний.

Інформаційно-комунікаційні технології

Вікіпедія: Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ, від англ. *Information and communications technology, ICT*) — часто використовується як синонім до інформаційних технологій (ІТ), хоча ІКТ це загальніший термін, яким позначають уніфіковані технології та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній та бездротових з'єднань), комп'ютерів, підпрограмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та

аудіовізуальних систем, з використанням яких користувачі створюють, одержують доступ, зберігають, передають та змінюють інформаційні ресурси. Іншими словами, ІКТ складається з ІТ, а також телекомунікацій, медіа-трансляцій, усіх видів аудіо- і відео-матеріалів.

ФОМІНИХ Н.Ю.: Термін “інформаційно-комунікаційні технології навчання”, під яким розуміють впровадження нових підходів до навчально-виховного процесу, що орієнтований на розвиток інтелектуально творчого потенціалу людини з метою підвищення його ефективності, завдяки застосуванню сучасних технічних засобів.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – це інформаційні технології, побудовані на основі використання персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж, сучасних електронних засобів опрацювання і подання різноманітних повідомлень, засобів комунікації. Детальніше тут:

<http://sajt-vchitelya-geografiji.webnode.com.ua/%D1%96kt/>

Основні ознаки: використання персональних комп'ютерів, створення, одержання, доступ, зберігання, передавання та зміна інформаційних матеріалів.

Підходи: технічний, педагогічний.

Наведемо приклади **завдань** та їх виконання студентами до дисципліни «Інформаційна безпека» до теми «**Виховні аспекти інформаційної безпеки**»:

1. Провести дослідження (анкетування) щодо визначення рівня готовності учнів різних вікових категорій до організації забезпечення власної інформаційної безпеки.

2. Враховуючи результати попереднього завдання, визначити рівні готовності учнів різних вікових категорій до організації власної інформаційної безпеки.

Приклад виконання завдання:

Приклад анкети для учнів

Створено для визначення інтересів учнів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій

- 1) У якому класі ти навчаєшся?
- 2) Як часто ти використовуєш ресурси мережі Інтернет?
- 3) Скільки часу ти проводиш за комп'ютером або гаджетом протягом дня?

від 10 - 20 хвилин;

від 1 - 3 годин;

від 5 - 10 годин;

Інша відповідь

- 4) Чи отримуєш ти задоволення від часу, проведеного за комп'ютером або гаджетом?
- 5) Що найчастіше ти шукаєш в мережі Інтернет?
- 6) Як ти вважаєш, чи шкодить використання ресурсів мережі Інтернет твоєму здоров'ю?
- 7) Як ти вважаєш, чи шкодить використання ресурсів мережі Інтернет твоїй успішності в школі?
- 8) Розповідаєш ти батькам про те, чим цікавишся серед ресурсів мережі Інтернет?

- 9) Чи контролюють батьки, чим ти займаєшся за комп'ютером?
- 10) Чи встановлені на твоєму домашньому комп'ютері або гаджеті програми, що обмежують вхід на деякі сайти?
- 11) Чи ти уявляєш собі подальше життя без комп'ютера або гаджета та Інтернету? Якщо так, то опиши його.
- 12) Які програми ти найчастіше використовуєш, користуючись комп'ютером?
- 13) Чи зареєстрований ти у соціальних мережах?
- 14) Які кроки ти здійснюєш для захисту своїх персональних даних?
- 15) Що тобі відомо про кіберзлочинність?
- 16) На твою думку, що потрібно робити щоб не стати жертвою кіберзлочину?

Результати проведеного анкетування

Кількість опитаних: 81 учень

Розподіл учнів за віковими категоріями подано в таблиці 5.3 і рис. 5.6.

Таблиця 5.3. Кількість учнів та їх вік, які приймали участь у анкетуванні

5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас
15	9	12	16	14	15

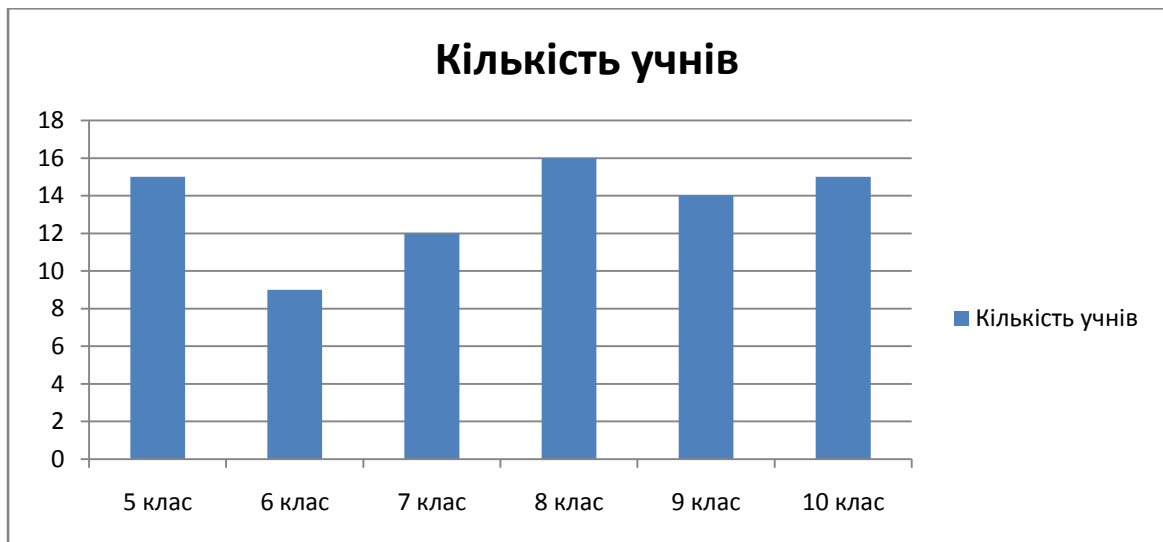


Рис. 5.6. Кількість учнів, які приймали участь в анкетуванні

Розподіл учнів за часом, що вони проводять під час «роботи» за комп'ютером або гаджетом, шукаючи ті чи інші відомості в мережі Інтернет, подано в таблиці 5.4 і рис. 5.7.

Таблиця 5.4. Час який учні проводять за комп'ютером на добу

від 10 до 20 хвилин	від 1 до 3 годин	від 5 до 10 годин	Більше
17	43	19	2



Рис. 5.7. Час, який учні проводять за комп'ютером на добу

На рис. 5.8, 5.9, 5.10 подано розподіл учнів за реєстрацією в соціальних мережах, за програмами, які вони найчастіше використовують, наявністю батьківського контролю відповідно



Рис. 5.8. Кількість учнів, які зареєстровані в соціальних мережах

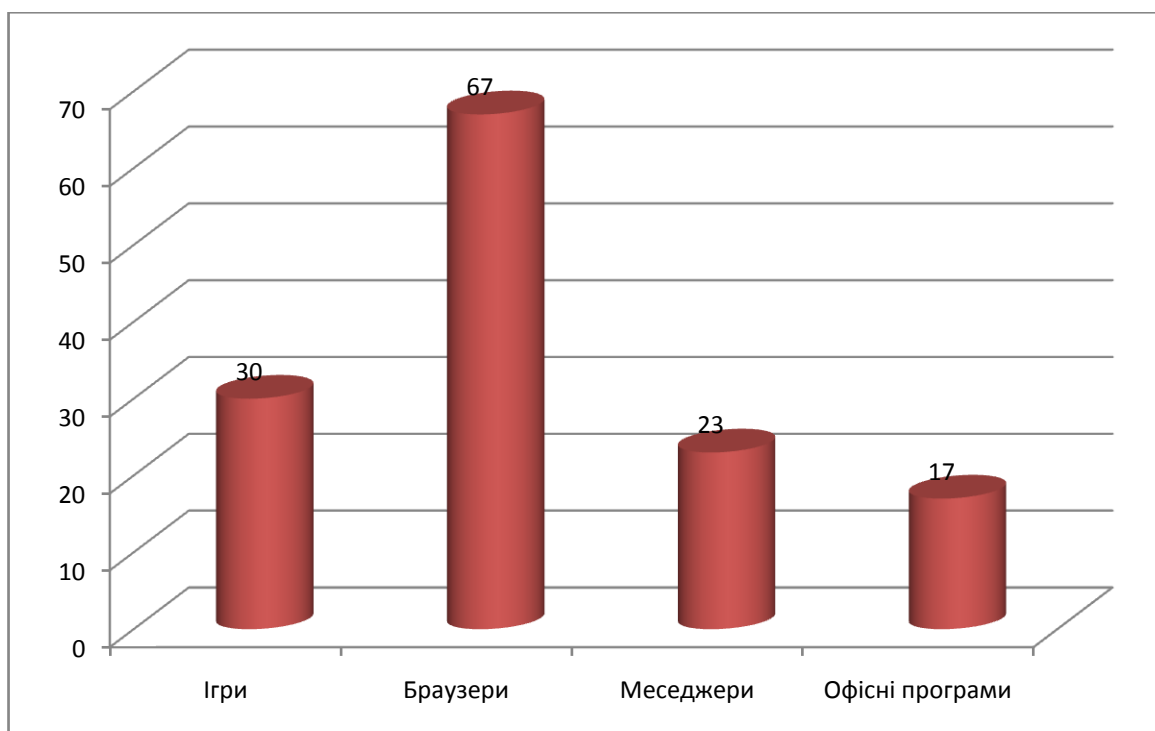


Рис. 5.9. Використання програм дітьми

Наявність програм батьківського контролю

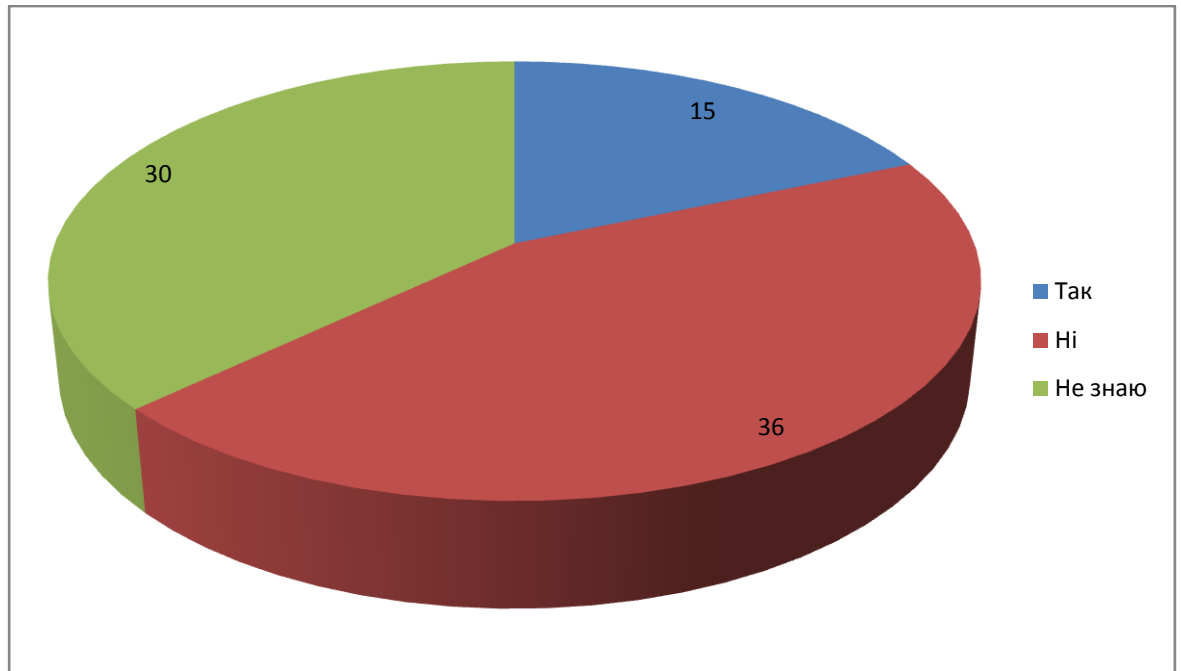


Рис. 5.10. Наявність батьківського контролю під використання комп'ютера

На основі аналізу отриманих результатів можна зробити висновок, що учні 5-6 класів не слідкують, чи встановлено на їх комп'ютері батьківський контроль, проте більшість батьків контролюють їх час, проведений за комп'ютером або гаджетом. Відсоток зареєстрованих в соціальних мережах досить малий. Досить багато учнів (більше 60%) грають в комп'ютерні ігри. Учні 7-8 класів більше залежні від спілкування через соціальні мережі, не завжди слідкують за тими даними, які стають загальнодоступними. Усі діти зареєстровані хоча б в одній соціальній мережі. Учні 9-10 класів досить чітко розуміють, які небезпеки можуть їх очікувати під час використання ресурсів мережі Інтернет і намагаються дотримуватися правил безпеки. Використовують комп'ютер для виконання домашніх завдань, спілкування через соціальні мережі.

Інформатичні компетентності майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін включають компоненти: когнітивний, діяльнісний, власний досвід практичної діяльності, за рівнями сформованості яких можна визначити рівень сформованості всієї системи інформатичних компетентностей вчителя.

5.3. Результати дослідно-експериментальної роботи

Ефективність розробленої методики підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу підтверджується результатами написання під керівництвом автора низки кваліфікаційних робіт на здобуття кваліфікаційного рівня спеціаліста і магістра. Наведемо деякі теми цих робіт:

1. Інформаційна безпека учнів (Берест І.Ю., 2014 р.)
2. Особливості навчання інформатики учнів природничо-математичного напрямку старшої профільної школи (Новіцька Л.В., 2014 р.)
3. Методика підготовки учнів до олімпіад з інформатики (Мілашевич О.Ю., 2015 р.)
4. Художньо-естетичне виховання на уроках інформатики (Гричук Д.І., 2015 р.)
5. Методика навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням англійської мови (Оліщук Ю.А., 2015 р.)
6. Підготовка вчителів інформатики до виготовлення мультимедійних засобів навчання (Батрак В.І., 2017 р.)
7. Комп'ютерне моделювання природних об'єктів для навчального процесу (Лучик К., 2018 р.)
8. Методи захисту інформаційних ресурсів в хмарних технологіях (Микула Р., 2018)

Враховуючи, що формування системи інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін відбувається на трьох етапах базовий, предметний, професійний рівень сформованості інформатичних

компетентностей визначався після вивчення студентами дисциплін, що вивчаються на професійному етапі формування даних компетентностей.

Формувальний етап дослідження здійснювався протягом 2015/2016 і 2016/2017 навчальних років. В експерименті брали участь студенти магістратури факультету інформатики НПУ імені М.П.Драгоманова денної (19 студентів) і заочної (29 студентів) форм навчання.

Для підтвердження ефективності розробленої методичної системи підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін за критеріями, що визначені у п. «Структура і рівні сформованості системи інформатичних компетентностей вчителів природничо-математичних дисциплін», було визначено рівень сформованості інформатичних компетентностей майбутніх вчителів на початку вступу до магістратури і після вивчення дисциплін «Педагогічна інформатика» і «Інформаційна безпека».

Рівням сформованості кожного компонента інформатичних компетентностей студентів на професійному етапі формування було поставлено у відповідність числові значення: початковий – 1; достатній – 2; творчий – 3. Враховуючи відповідні позначення і критерії сформованості кожного компонента інформатичних компетентностей майбутніх вчителів було визначено числові характеристики відповідних рівнів сформованості компетентностей: початковий – від 0 до 3; достатній – від 4 до 6; творчий – від 7 до 9. Приклади завдань подано в додатку А.

Для статистичного опрацювання результатів формувального етапу експерименту було обрано критерій Пірсона, а в якості інструменту використана програма Gran1 (рис. 5.11). Дані формувального етапу експерименту подано в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. Дані формувального етапу експерименту

<i>Всього студентів</i>	<i>Початковий рівень</i>		<i>Достатній рівень</i>		<i>Творчий рівень</i>	
	<i>0 – 3</i>		<i>4 – 6</i>		<i>7 – 9</i>	
	<i>до</i>	<i>після</i>	<i>до</i>	<i>після</i>	<i>до</i>	<i>після</i>
48	13	0	35	31	0	17

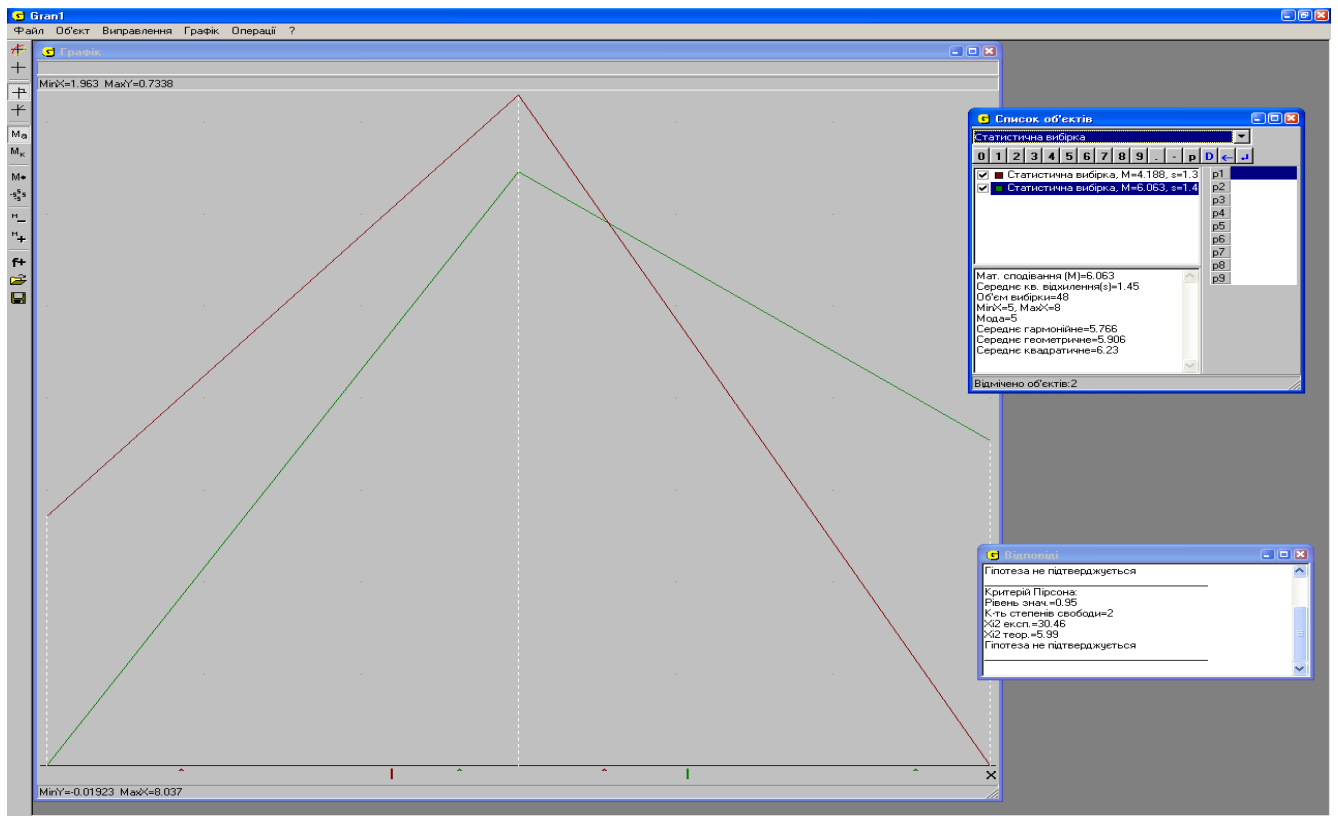


Рис. 5.11. Результати опрацювання статистичних даних експерименту

Була висунута нульова гіпотеза про рівність між рівнями сформованості системи інформатичних компетентностей майбутніх педагогів на початку навчання в магістратурі і після закінчення за пропонованою методичною системою підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах інформатизованого навчального процесу.

За результатами опрацювання отриманих даних за допомогою програми GRAN1 із застосуванням критерія Пірсона, було визначено, що нульова гіпотез не підтвердилась. Отже, різниця між рівнем сформованості інформатичних компетентностей студентів до початку навчання за розробленою методикою підготовки вчителів до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу і після закінчення навчання є суттєвою.

Враховуючи, що вимірювання здійснювалося на одній і тій самій вибірці, і середнє арифметичне на початку експерименту дорівнювало 4.18, а після експерименту – 6.06, можна зробити висновок, що рівень сформованості інформатичних компетентностей студентів суттєво підвищився.

Висновки до п'ятого розділу:

1. До системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін включаються такі компоненти: когнітивний, діяльнісний, власний досвід практичної діяльності, за рівнями сформованості яких можна визначити рівень сформованості всієї системи інформатичних компетентностей.
2. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін відбувається протягом трьох етапів: базовий, предметний, професійний.
3. Процес формування системи інформатичних компетентностей студентів перебігає через три стадії: становлення (формування), активного розвитку і саморозвитку.
4. На кожному з етапів формування системи інформатичних компетентностей доцільно використовувати завдання трьох рівнів:

1 рівень (стадія становлення) – вправи репродуктивного характеру, під час виконання яких студенти вивчають програмне забезпечення, його призначення та можливості використання; в таких вправах наводяться умови завдань та приклади їх виконання, методичні рекомендації щодо їх виконання;

2 рівень (стадія активного розвитку) – вправи для самостійного виконання, в яких наводяться тільки умови завдань; під час виконання таких завдань студенти повинні самостійно дібрати програмне забезпечення та інструментарій для їх виконання, визначити шляхи їх виконання;

3 рівень (стадія саморозвитку) – вправи творчого характеру, в яких формулюються дослідницькі проблеми; під час виконання такого типу завдань студенти самостійно здійснюють дослідницьку діяльність і роблять висновки щодо вирішення проблемної ситуації, що сформульована в умові.

5. Аналіз отриманих результатів після проведення педагогічного експерименту підтвердив ефективність розробленої методики підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу.

Основні результати розділу опубліковані у наукових і методичних роботах автора [167, 175, 177, 182, 183, 187, 194].

ВИСНОВКИ

В результаті проведення дослідження щодо теоретико-методичного обґрунтування і впровадження методики підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу отримані такі результати:

- на основі історико-педагогічного аналізу інформатизації освіти як педагогічної проблеми та психолого-педагогічного аналізу умов педагогічно доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі визначено теоретико-методичні основи інформатизації навчально-виховного процесу:
 - узагальнено і систематизовано умови педагогічно виваженого і доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі;
 - узагальнено і систематизовано умови інформаційної безпеки діяльності учнів в школі і дома;
 - визначено, що під час навчання інформатики учнів в старшій профільній школі потрібно враховувати у змісті навчання профіль навчання учнів;
- розроблено, теоретично обґрунтовано та апробовано комп'ютерно-орієнтовану методичну систему підготовки майбутніх вчителів окремих природничо-математичних дисциплін до використання інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності, зокрема:
 - визначено цілі, зміст навчальних дисциплін "Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання" для майбутніх вчителів інформатики та математики, "Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій", розроблено систему завдань для цих дисциплін, дібрано методи і організаційні форми навчання;
 - визначено цілі, зміст, комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, дібрано організаційні форми і методи навчання дисциплін "Педагогічна інформатика", "Інформаційна безпека", а також

розроблені дидактичні матеріали з даних дисциплін, що подано в системі управління навчальним контентом (веб-адреса <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua>);

- розроблено наскрізну програму практик для майбутніх вчителів інформатики [145], а також навчальний посібник [179] для студентів для підтримки проходження навчальної пропедевтичної педагогічної практики;
- розроблено і впроваджено в навчальний процес навчальні посібники ([146], [153], [154], [166], [169], [171]) для студентів і вчителів;

На основі отриманих результатів можна зробити такі висновки:

1. На основі аналізу тлумачень різними авторами понять *інформатизація системи освіти* і *інформатизація навчально-виховного процесу* під *інформатизацією навчально-виховного процесу* будемо розуміти процес цілеспрямованого впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти для забезпечення перш за все інтелектуального розвитку учнів на основі відповідної організації освітнього процесу та управління ним з врахуванням організаційно-правових, соціально-економічних, виробничих, управлінських, санітарно-гігієнічних та ергономічних умов та психолого-педагогічних аспектів перебігу такого процесу.
2. Визначено, як слід навчати майбутніх вчителів, щоб вони вміли навчати інформатики в старшій профільній школі в класах з поглибленим вивченням окремих предметів, враховуючи особливості змісту навчання в залежності від профілю навчання. Така підготовка вчителів природничо-математичних дисциплін до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу спрямована на формування системи їхніх інформатичних компетентностей на всіх етапах навчання.
3. Підтверджено, що опанування майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін уміннями визначати умови педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій та

професійно використовувати ці технології під час навчання природничо-математичних дисциплін є одними з найважливіших інформатичних компетентностей, це сприятиме модернізації змісту навчання у відповідності з можливостями використання інформаційно-комунікаційних технологій, інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освіту, гармонійному поєднанню педагогічних надбань минулого з сучасними науково-технічними досягненнями, використанню ефективних методик застосування інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі.

4. На основі здійсненого аналізу різних тлумачень поняття інформаційна безпека людини та з врахуванням інформаційних загроз для підростаючого покоління визначено найважливіші складові поняття «інформаційна безпека учнів», а також розглянуті шляхи реалізації заходів організації безпечного інформаційного середовища учнів. Підготовку майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до організації інформаційної безпеки учнів важко здійснити в рамках вивчення однієї дисципліни. Доцільно здійснювати таку підготовку під час вивчення всіх дисциплін, зокрема вікової психології, комп'ютерних мереж та Інтернету, правознавства, методики навчання інформатики, інформаційної безпеки, педагогічної інформатики, математичної інформатики тощо. Під час навчання в магістратурі студентам доцільно і необхідно вивчати дисципліну «Інформаційна безпека». Застосування зазначеного сприятиме вихованню культури використання Інтернет-ресурсів і програмного забезпечення в навчально-виховному процесі.
5. До системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін включаються когнітивний, діяльнісний та досвід практичної діяльності, за рівнями сформованості яких можна визначити рівень сформованості всієї системи інформатичних компетентностей.

6. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін відбувається протягом трьох етапів: базовий, предметний, професійний. Процес формування системи інформатичних компетентностей студентів перебігає через три стадії: становлення (формування), активного розвитку і саморозвитку. На кожному з етапів формування системи інформатичних компетентностей доцільно використовувати завдання трьох рівнів:

1 рівень (стадія становлення) – вправи репродуктивного характеру, під час виконання яких студенти вивчають програмне забезпечення, його призначення та можливості використання; в такі вправи студенти виконують, використовуючи (або ні) наведені зразки;

2 рівень (стадія активного розвитку) – вправи для самостійного виконання без наведених зразків виконання;

3 рівень (стадія саморозвитку) – вправи творчого характеру, в яких формулюються дослідницькі проблеми.

Це сприятиме використанню майбутніми вчителями інформаційно-комунікаційних технологій в природничо-математичних дослідженнях.

7. Під час підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до проходження практики і здійснення професійної діяльності доцільно на лабораторних заняттях з методичних дисциплін застосовувати рольові ділові ігри та здійснювати моделювання різноманітних педагогічних проблем, що можуть виникати на різних етапах уроків.

8. Під час проходження пропедевтичної практики студенти вивчають особливості організації навчального процесу в школі, а також вчать аналізувати уроки відповідно до різноманітних аспектів навчального процесу. Це сприяє достатньо повному та якісному ознайомленню студентів із навчально-виховним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах, що забезпечує первинну адаптацію їх до професійної педагогічної діяльності шляхом формування у студентів відповідних вмій та навичок.

9. Після закінчення педагогічного вищого навчального закладу на рівні бакалавра у молодих вчителів природничо-математичних дисциплін сформовано не окремі знання з інформатики і застосування інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності, а цілісну систему інформатичних компетентностей. Однак ряд питань, що стосуються інформатизації освіти і застосування ІКТ в навчально-виховному процесі, залишилися не розглянутими на рівні бакалаврату. Для узагальнення і систематизації знань щодо процесу інформатизації навчально-виховного процесу і педагогічно виваженого використання електронних освітніх ресурсів студентам-магістрам доцільно вивчати дисципліну «Педагогічна інформатика». Курс "Педагогічна інформатика" є одним з провідних курсів професійної підготовки фахівця в галузі педагогіки, основна мета вивчення якого полягає у формуванні системи інформатичних компетентностей в галузі інформатизації навчального процесу, зокрема під час навчання дисциплін природничо-математичного циклу.
10. Застосування методів науково-педагогічних досліджень в процесі навчання окремих дисциплін під час навчання в магістратурі майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін сприяє не тільки засвоєнню навчального матеріалу і формуванню вмінь застосовувати відповідні методи, а й формуванню здатності розуміти логіку і методику проведення педагогічних досліджень, які вони повинні проводити під час написання магістерської дисертації.
11. Опанування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, умов і шляхів їх педагогічно виваженого використання на основі технологій інтерактивного і взаємного навчання з використанням різноманітних Інтернет-ресурсів сприятиме формуванню рис саморозвитку і самовдосконалення особистості майбутнього вчителя на основі співробітництва з колегами, обміну досвідом і навчальними матеріалами, їх реалізації на практиці.

Враховуючи важливість розглядуваної проблеми, слід підкреслити необхідність подальших досліджень шляхів здійснення підготовки вчителів всіх дисциплін до організації забезпечення інформаційної безпеки учнів та педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання, віртуальних світів і лабораторій, комп'ютерних ігор і т.д. в навчальному процесі як в школі, так і у вищому педагогічному навчальному закладі.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про авторське право і суміжні права» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>.
2. Закон України «Про захист персональних даних» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>.
3. Закон України «Про інформацію» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
4. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998. - N 27 - 28, ст.182. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80>.
5. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» від 09 січня 2007 [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2007. - № 12. – ст. 102. – Режим доступу: zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16.
6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. - Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
7. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні [Електронний ресурс] // Урядовий кур'єр, 2013. - № 105. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80/paran8#n8>.
8. Загальна декларація прав людини (прийнята і проголошена резолюцією 217 А (III) Генеральної Асамблеї ООН від 10 грудня 1948 року) [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_015.

9. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод (Конвенцію ратифіковано Законом № 475/97-ВР від 17.07.97) [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_004/.
10. Модельный закон о защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию. [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/997_m85.
11. Проект указу Президента України «Про Доктрину інформаційної безпеки України» [Електронний ресурс]. – Державний комітет телебачення і радіомовлення України. – Режим доступу: http://comin.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=113319&cat_id=61025.
12. Рекомендація № R (89) 7 Комітету міністрів Ради Європи "Про принципи поширення відеозаписів насильницького, жорстокого чи порнографічного змісту" (УХВАЛЕНО Комітетом міністрів на 425-му засіданні заступників міністрів від 27 квітня 1989 р.) [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_723/.
13. Рекомендація № R(91)11 Комітету міністрів державам-членам відносно експлуатації сексу з метою наживи, порнографії, проституції, торгівлі дітьми і неповнолітніх (9 вересня 1991 року) [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_046.
14. Рекомендація № R (97) 19 Комітету міністрів Ради Європи "Про показ насильства електронними ЗМІ" (ухвалено Комітетом міністрів на 607-му засіданні заступників міністрів від 30 жовтня 1997 р.) [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_735.

- 15.Рішення № 1351/2008/ЄС Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу від 16 грудня 2008 року про встановлення багаторічної програми щодо захисту дітей, які користуються Інтернетом та іншими комунікаційними технологіями [Електронний ресурс]. Реферативний огляд європейського права. – 2009. Вип. 12. – С. 45. – Режим доступу: <http://instzak.rada.gov.ua/instzak/doccatalog/document?id=60403>.
- 16.Абдуразаков М.М. Педагогическая информатика как научная дисциплина в системе методической подготовки студентов педвузов [Електронний ресурс] / М.М.Абдуразаков, Э.И.Кузнецов // Конференция по новым информационным технологиям в образовании Черноземье 97, г. Воронеж, январь-апрель 1997г. – Режим доступу: <http://chernozem.vspu.ac.ru/arch/conf/1/19.txt>.
- 17.Авдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации: Диагностика прогрессивной линии развития как гуманная общечеловеческая философия XXI века: учебн. пос. / Р.Ф.Авдеев. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
- 18.Алексеев Е.Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е.Р.Алексеев, О.В.Чеснокова, Е.А.Рудченко. - М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 269 с.
- 19.Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности / В. И. Андреев. – М.: Высшая школа, 1981. – 240 с.
- 20.Антонова О.Є. Інтелектуальні здібності у структурі обдарованості особистості / О.Є.Антонова // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія і практика: зб. наук. пр. І.С.Волощук (головний редактор) та інші. – К.: Інформаційні системи, 2011. – Випуск 5 – С. 137 - 144.
- 21.Архіпова К.С. Важливість попередження негативних наслідків різноманітних видів інформаційно-психологічного впливу на суспільство / К.С. Архіпова // Юридична наука. – К. – 2014. - № 6. –

С. 49 – 57.

- 22.Архіпова Т.Л. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів 7 -9 класів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера : дис. ... канд. педаг. наук: 13.00.02 / Т.Л.Архіпова; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2002. – 236 с.
- 23.Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К.Бабанский. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
- 24.Баловсяк Н.Х. Інформаційна компетентність фахівця / Н.Х.Баловсяк // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2004. – № 5. – С. 21 - 28.
- 25.Баранов О.А. Про тлумачення та визначення поняття “кібербезпека” / О.А.Баранов // Правова інформатика. - № 2 (42). – 2014. – С. 54 – 62.
- 26.Батура Т.В., Мурзин Ф.А., Семич Д.Ф. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития / Т.В.Батура, Ф.А.Мурзин, Д.Ф.Семич // Программные продукты, системы и алгоритмы. - № 1. – 2014. – С. 1 – 22.
- 27.Безкоштовні антивіруси, антивірусні сканери, програми і утиліти для ПК [Електронний ресурс]. – Безкоштовні антивіруси і антивірусні програми для пк, кпк, нетбуків та мобільних телефонів. - Режим доступу:<http://best-free-soft.at.ua/>.
- 28.Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д.Белл: пер. с англ. – М.: Academia, 1999. – 956 с.
- 29.Белл Д. Социальные рамки информационного общества / Д.Белл // Новая технократическая волна на Западе: составление и ступительная статья П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 330 – 342.
- 30.Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютера / В.П.Беспалько. – М.: Воронеж: МПСИ, МОДЭК, 2002. – 352 с.
- 31.Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В.Ю.Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя міжнар. наук. – практ. конф.: [в 2 ч]. Ч. 1 /

- Львівський державний університет безпеки життєдіяльності; 1 (2Ч), 2012. - С. 14 – 26. – Режим доступу: http://ubgd.lviv.ua/konferenc/kon_ikt/plen_zasid/Bukov.pdf.
32. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю.Биков. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.: іл.
33. Биков В.Ю. Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні / В.Ю. Биков // Науковий часопис НПУ імені МП Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.-2012.-№ 13.-С. 3-18.-Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nchnpu_2_2012_13_3.pdf.
34. Биков В.Ю. Проект положення про електронні освітні ресурси / В.Ю.Биков, М.П.Шишкіна, Г.П.Лаврентьєва, В.М.Дем'яненко, В.В.Лапінський, Ю.Г.Запорожченко, М.В.Пірко [Електронний ресурс]. – Електронна бібліотека НАПН України, 2013. - Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/1041/>.
35. Білоус О.В., Самойленко П.В. Формування моделі фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» – майбутнього вчителя хімії / О.В.Білоус, П.В.Самойленко // Вісник Черкаського університету. Науковий журнал. Педагогічні науки / Редрада. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – № 146. – С. 152 - 156.
36. Блюминау Д.И. Информация и информационный сервис / Д.И.Блюминау. – Л.: Наука. 1989. – 188 с.
37. Богатырева Ю.И. Модель обеспечения информационной безопасности школьников при создании инфобезопасной среды образовательного учреждения / Ю.И.Богатырева // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2013. – Выпуск № 3-2. – С. 14 – 25.

38. Бугаєць Н. О. Графічне дослідження загального рівняння кривої другого порядку за допомогою комп'ютера / Н. О. Бугаєць // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. - 2010. - №. 8. - С. 102-109. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_8_17.
39. Бытко С.Ю. Некоторые проблемы уголовной ответственности за преступления, совершаемые с использованием компьютерных технологий: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.08 / С.Ю.Бытко, Саратов, 2002. – 204 с.
40. Ваграменко Я.А. О направлениях информатизации российского образования / Я.А.Ваграменко // Системы и средства информатики: Информационные технологии в образовании: От компьютерной грамотности к информационной культуре общества; отв. ред. И.А.Мизин. – Вып. 8. – М.: Наука, Физматлит, 1996. – С. 27 – 38.
41. Варенко В.М. Інформаційно-аналітична діяльність: Навч. посіб. / В.М.Варенко. – К.: Університет «Україна», 2014. – 417 с.
42. Введение в Octave для инженеров и математиков / Е.Р.Алексеев, О.В.Чеснокова - М.: ALT Linux, 2012. 368 с.
43. Винославська О.В. Дослідження впливу ІКТ на самоорганізацію і саморозвиток особистості [Електронний ресурс] / О.В. Винославська // Вісник Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2014. - № 2. Режим доступу: <http://novyn.kpi.ua/2014-2/Vynoslavska.pdf>.
44. Використання Інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Посібник / [Авт. кол.: Ю.О.Жук, О.М.Соколюк, Н.П.Дементієвська, О.В.Слободяник, П.К.Соколов; За ред. Ю.О.Жука]; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К.: Атіка, 2014. – 172 с.

- 45.Водяненко Г.Р. Информационное пространство человека / Г.Р.Водяненко // Интеграция образования. – Саранск. – 2012. - № 3. – С. 42 – 48.
- 46.Волкова Н.П. Педагогіка: навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб., доп. / Н.П.Волкова. – К.: Академвидав, 2007. – 616 с.
- 47.Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С.Выготский, под ред. Давыдова В.В. – М.: АСТ Астрель Хранитель, 2008. – 671 с.
- 48.Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 4. Детская психология / Под ред. Д.Б. Эльконина. – М.: Педагогика, 1984. – 432 с.
- 49.Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Гершунский Б.С. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.
- 50.Головань М.С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення / Головань М.С. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: Науково-методичний журнал. – 2007. – № 4. – С. 62-69.
- 51.Головань М.С. Модель процесу розвитку інформатичної компетентності студентів економічного профілю. / Головань М.С. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід./ [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – С. 17 -20.
- 52.Голуб Е.С. Информатизация и компьютеризация образования. / Е.С.Голуб // Філософські науки. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2008. – С. 127 – 135.
- 53.Голубовська В.С. Інформаційне суспільство: можливості, проблеми та перспективи розвитку / В.С.Голубовська // Інформація і право. – 2013. № 2 (8). – С. 98 – 104.

54. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. / С.У.Гончаренко. - К.: Либідь, 1997. 375с.
55. Гончарова О.Н. Система информатической подготовки студентов экономических специальностей: монография / О.Н.Гончарова. – Симферополь: Из-во Доля, 2006. – 328 с.
56. Горнштейн П.И. Задачи с параметрами. / П.И.Горнштейн, В.Б.Полонский, М.С.Якир. – К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992. – 290 с.
57. Горошко Ю.В. Інформаційне моделювання у підготовці учителів математики та інформатики: монографія / Ю.В.Горошко. – Чернігів: Видавець Лозовий В.М., 2012. – 368 с.
58. Горошко Ю.В. Система навчання інформаційного моделювання при підготовці майбутніх учителів математики та інформатики: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Ю.В.Горошко; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2011. – 493 с.
59. Грищенко В.Г. Організаційні засади інформатизації вищої освіти [Електронний ресурс] / В.Г.Грищенко // Матеріали I міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Проблеми професійного становлення майбутнього фахівця в умовах сучасного освітнього процесу», 2013. – Режим доступу: http://www.kspu.kr.ua/download/conf2013/section1/article_grytsenkovg.pdf.
60. Грузіна І.А. Проблеми інформатизації в Україні / І.А.Грузіна // Економіка розвитку. - 2013. - №3. - С. 38 – 42.
61. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В.Давыдов. – М.: Педагогика, 2001. – 288 с.
62. Дайзард У. Наступление информационного века / У.Дайзард // Новая технократическая волна на Западе: составление и вступительная статья П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 343 – 355.
63. Дворников А.А. Туманные вычисления и беспроводные сенсорные сети / А.А.Дворникова // Научно-техническая конференция студентов,

- аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ. Материалы конференции. – М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2014. – С. 52 – 54.
64. Дементієвська Н.П. Формування навичок критичного оцінювання веб-ресурсів і проблема безпеки учнів в Інтернеті // Комп'ютер в школі і сім'ї. – 2015. - № 7. – С. 47-51.
65. Дітковська Л.А. Для кого Інтернет може бути небезпечний [Електронний ресурс] / Л.А.Дітковська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. - № 3. – Режим доступу: www.ime.edu.ua.net/em3/content/07dladbm.htm.
66. Діти в Інтернеті: як навчити безпеці в віртуальному світі / І.В.Литовченко, С.Д.Максименко, С.І.Болтівець [та ін.] – К.: Вид. ТОВ Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2010. – 48 с.
67. Дополнительный материал: Демонстрационная версия математической модели на электронных таблицах (N 119380) [Електронний ресурс] / И.Г.Семакин., Л.А.Залогова, С.В.Русаков, Л.В.Шестакова. - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступу: [http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66/63373/?interface=pupil&class=51&subject=19&rubric_id\[\]=63381&sort=order](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66/63373/?interface=pupil&class=51&subject=19&rubric_id[]=63381&sort=order).
68. Дубей І.Я. Веб-ресурси вільного доступу для хіміків-біоорганіків. // Журнал біоорганічної хімії. – 2007, Т. 5, № 1. [Електронний ресурс]. - Режим доступу URL: http://www.bioorganica.org.ua/UBAdenovo/pubs_5_1_07/Nauk_proces/Nauk_proces_Dubey.pdf. - 1.10.2012.
69. Жалдак А.В. Дослідження функцій, рівнянь і нерівностей з параметрами за допомогою комп'ютера / А.В.Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї. - № 3. – 2016. – С. 19 – 24.
70. Жалдак А.В. Міри множин та їх визначення / А.В.Жалдак // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-

- орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 214 – 223.
71. Жалдак М.І. Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті / М.І.Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Науковий часопис. – Випуск 9. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова. – 2005. – С. 3 – 14.
72. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання третє, перероблене і доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017 – 707 с.
73. Жалдак М.І., Лапінський В.В, Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. - К.: - НПУ імені М.П.Драгоманова.- 2004.- 182 с.
74. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером: посіб. для вчителів. – 3-тє вид. / М.І.Жалдак, Ю.В.Горошко, Є.Ф.Вінниченко. – К.: вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. – 315 с.
75. Жалдак М.І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М.І.Жалдак, Ю.С.Рамський, М.В.Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. – К. – НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – № 7 (14). – С. 3 -10.
76. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Профільне навчання інформатики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Випуск 8. Збірник наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – С. 3-18.
77. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу / М.І.Жалдак // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 – 2002. Зб. наук. праць до 10-річчя АПН України: у 2 ч. /

Академія педагогічних наук України. – Харків: «ОВС», 2002. – Ч. 1. – С. 371 – 383.

78. Жалдак М.І. Педагогічно виважене управління навчальною діяльністю – основа досконалості результатів навчання / М.І.Жалдак // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 8 – 13.
79. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: дис. ... в форме науч. докл. доктора педаг. наук : 13.00.02 / М.И.Жалдак; АПН СССР; НИИ содержания и методов обучения. – М., 1989. – 48 с.
80. Жарков Я.М. Небезпеки особистості в інформаційному просторі [Електронний ресурс] / Я.М.Жарков // Юридичний журнал / 2007. - № 2. - Режим доступу: <http://www.justinian.com.ua/article.php?id=2554>.
81. Жук Ю.О. Організація суб'єктно орієнтованого навчального середовища у дидактичному просторі «віртуальна лабораторія» [Електронний тресурс] / Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 3 (17). Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
82. Жук Ю.О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання: Монографія . – К.: Педагогічна думка, 2017. - 468 с.
83. Жук Ю.О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання: автореф. дис. ... докт. пед.. наук 13.00.09 / Ю.О.Жук; Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України. – Київ, 2017. – 50 с.
84. Жужжалов В.Е. Педагогическая информатика. Основы индивидуального подхода к обучению преподавателей и студентов [Електронний ресурс] / Жужжалов В.Е., Стоякова К.Л. // «Вестник РУДН» серия «Информатизация образования». – 2006. – № 1 (3). - Режим доступу:

<http://cis.rudn.ru/document/show.action;jsessionid=902A655B514FF3A4942DA903B1446FF5?document.id=598>.

85. Завадський І.О., Забарна А.П. Microsoft Excel у профільному навчанні / І.О. Завадський, А.П. Забарна: [Навч. посібник]. – К.: Вид. група ВНУ, 2011. – 272 с.
86. Занков Л.В. Дидактика и жизнь. М.: «Просвещение»ю – 1968. – 176 с.
87. Зеров К.О. Вільні публічні ліцензії в Україні [Електронний ресурс] / К.О.Зеров // Актуальні проблеми держави і права. - 2014. - Вип. 72. - С. 195-204. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdp_2014_72_30.
88. Зубец В.В. Оценка достоверности сетевой информации [Електронний ресурс] / В.В.Зубец, И.В.Ильина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. - 2011. - №1. - Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dostovernosti-setevoy-informatsii>.
89. Ильина Т.Ю. Педагогическая информатика и информационная педагогика / Т.Ю.Ильина, И.А.Румянцев // Педагогическая информатика. – 2002. – № 3. - С. 48 – 51.
90. Ильина Т.Ю. Педагогическая информатика как наука и учебная дисциплина для подготовки магистров физико-математического образования / Ильина Т.Ю. // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. - № 109. - С. 7 - 14.
91. Ильин В. А. и др. Математический анализ. Начальный курс/В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. Под ред. А. Н. Тихонова,— 2-е изд., перераб., — М.: Изд-во МГУ, 1985. — 662 с.
92. Информатика: Учебник / Под общ. ред. А.Н.Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 528 с.
93. Інноваційна діяльність вчителя: термінологічний словник / За заг. ред. О.І.Огієнко; Укладачі: О.І.Огієнко, Т.Г.Калюжна, Л.О.Мільто, Ю.Л.Радченко, Ю.С.Красильник, К.В.Котун. – К., 2016. – 120 с.

94. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В.Корольський, Т.Г.Крамеренко, С.О.Семеріков, С.В.Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М.І.Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Кирсєвського, 2009. – 324 с.
95. Інформатизація освіти [Електронний ресурс]. - ТІМО Wiki [сайт] – Режим доступу: http://www.timo.com.ua/wiki/index.php?title=ІНФОРМАТИЗАЦІЯ_ОСВІТИ&oldid=651.
96. Інформаційна безпека Вашої дитини. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://informbezpeka.blogspot.com/2014/06/blog-post_3975.html
97. Інформаційна безпека держави у контексті протидії інформаційним війнам: навчальний посібник / За загальною редакцією доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України генерал-полковника В.Б. Толубка. – К.: НАОУ, 2004. – 177с.
98. Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості: аналіт. доп. / Д.В.Дубов, О.А.Ожеван, С.Л.Гнатюк. – К.: НІСД. – 2010. – 64 с.
99. Кан Г. Грядущий подъем: экономический, политический, социальный / Г.Кан // Новая технократическая волна на Западе / под ред. П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 168 – 206.
100. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. Часть V – Харьков: Издательство Харьковского университета, 1968. – 412 с.
101. Касярум Н.В. Освітній простір: становлення поняття [Електронний ресурс] / Н.В.Касярум // Витоки педагогічної майстерності. - 2013. - Випуск 12. - С. 107 – 113. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/2203/1/Kasjarum.pdf>.
102. Келле В.Ж. Наука как компонент социальной системы / В.Ж.Келле; Отв. ред. И.С.Тимофеев; АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. – М.: Наука. – 1988. – 198 с.

- 103.Клочко В.І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / В.І.Клочко; Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця, 1998. – 396 с.
- 104.Клочко В.І. Система задач як засіб формування професійно значущих знань з інформатики студентів економічних спеціальностей: монографія / В.І.Клочко, Н.І.Проворська. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 140 с.
- 105.Клустер Д. Что такое критическое мышление [Электронный ресурс] / Д.Клустер // Русский язык. – 2002. – № 29. – Режим доступа: <http://rus.1september.ru/article.php?ID=200202902>.
- 106.Ковалева Н.Н. Информационное право России: учеб. пособие / Н.Н.Ковалева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2007. – 148 с.
- 107.Ковальчук В.Н. Забезпечення інформаційної безпеки старшокласників у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / Вікторія Наумівна Ковальчук; Житомир, 2011. – 291 с.
- 108.Ковальчук В.Ю., Табачек І.В. Особистість вчителя: формування та розвиток в умовах глобалізації та інформаційної революції : [монографія]. [Текст] / В.Ю.Ковальчук, І.В.Табачек. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – 276 с.
- 109.Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов / Е.А.Чичкарёв - М.: ALT Linux, 2012. - 384 с.: ил. (Библиотека ALT Linux).
- 110.Кононов А.О., Социальные и этические аспекты обеспечения информационной безопасности / А.О.Кононов, О.В.Кононова // Проблемы управления. – 2009. – Вып. № 1. – С. 76 – 79.
- 111.Копанєва В.О. Інтернет і авторське право / В.О. Копанєва // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність:

- Проблеми науки, освіти, практики: Зб. матеріалів VII Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 25-27 травня 2010 р. - К., 2010. - С. 171-173.
- 112.Корпорация Майкрософт в сфере образования [Електронний ресурс]. - Microsoft – офіційна домашня сторінка [сайт]. – Режим доступу: <http://www.microsoft.com/rus/education/ipr/default.aspx>.
- 113.Костюк Г.С. (ред.) Вікова психологія. Навч. пос. – Київ : Радянська школа, 1976. – 273 с.
- 114.Крамаренко Т. Г. Формування особистісних якостей школяра у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання математики: дис. ... канд. педаг. наук : 13.00.02 / Т. Г. Крамаренко ; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2008. – 270 с.
- 115.Кремень В.Г., Биков В.Ю. Категорії "простір" і "середовище": особливості модельного подання та освітнього застосування / В.Г.Кремень, В.Ю.Биков // Теорія і практика управління соціальними системами. - 2013. - №2. – С. 3 – 16.
- 116.Кремень В.Г. Вища освіта і наука – пріоритетні сфери розвитку суспільства у ХХІ столітті / В.Г.Кремень // Вища шк. – 2002. – № 4 – 5. – С. 3–33.
- 117.Крупський Я.В., Михалевич В.М. Тлумачний словник з інформаційно-педагогічних технологій: словник / Я.В.Крупський, В.М.Михалевич. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 72 с.
- 118.Лавриненко Т.Н. Інформатизація системи управління освітою [Електронний ресурс] / Т.Н.Лавриненко // Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві і освіті – 2011». – Режим доступу: www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-411/informatics-computer-sciences-andautomation-411/11382-411-0048.
- 119.Лазарев И.А. Информация и безопасность: Композиционная технология информационного моделирования сложных объектов

- принятия решений / И. А. Лазарев. – М.: Моск. город. центр науч-техн. информации, 1997. – 336 с.
- 120.Лапінський В.В. Сучасні вимоги до засобів подання навчального матеріалу електронними освітніми ресурсами / В.В.Лапінський // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 194 – 199.
- 121.Лапчик М.П. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.П.Лапчик, И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер; под общей ред. М. П.Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.
- 122.Лапчик М. П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах : дис. ... доктора пед. наук в форме научн. докл.: 13.00.02 / М.П.Лапчик. – М., 1999. – 82 с.
- 123.Лукаш І.М. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі навчання інформатики: дис. ... к.п.н. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2002. – 281 с.
- 124.Луктовський А.О. Етапи розвитку сучасних мережних технологій та приклад створення енергетично-ефективного мультимедійного сервісу на основі мікрокомп'ютерного вузла / А.О.Луктовський, І.В.Мельник, М.С.Шикова // Електроніка и связь. – Том 19. - № 6 (83). – 2014. – С. 121 – 127.
- 125.Макаренко, Л. Л. Комп'ютерна грамотність: теорія і практика: монографія / Л. Л. Макаренко. - Київ : Освіта України, 2008. - 244 с.
- 126.Малых Т.А. Педагогические условия развития информационной безопасности младшего школьника: автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Т.А.Малых. – Иркутск, 2008. – 27 с.
- 127.Мартынов Д.В. Интерактивная электронная поддержка курсов педагогической информатики и ИКТ в образовании. / Д.В.Мартынов, И.А.Смольникова // Сб. ст. 16-ой конференции-выставки «ИТО-06», ч. V – М.: БИТ про, 2006. - С.118-120.

- 128.Мартиросян Л.П. Теоретико-методические основы информатизации математического образования: автореферат дисс. ... д-ра пед. наук 13.00.02 / Л.П.Мартиросян; Учреждение Российской академии образования «Институт информатизации образования». – М., 2010. – 42 с.
- 129.Машбиц Е. И. Психологические основы управления педагогической деятельностью: Метод. пособие / Е. И. Машбиц. – К.: Вища шк., 1987. – 223 с.
- 130.Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И.Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 191 с.
- 131.Методичні рекомендації з розробки освітньо-професійних і освітньо-наукових програм та навчальних планів першого і другого рівнів вищої освіти / Укл. Р.М.Вернидуб, Т.М.Кащенко, О.О.Субіна. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова.- 2014. – с. 88.
- 132.Методичні рекомендації щодо добору і застосування засобів та ресурсів навчального призначення / М.П.Шишикіна, В.М.Дем'яненко, Г.П.Лаврентьева // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. - № 1 (105). – С. 44 – 78.
- 133.Методичні рекомендації щодо оцінювання якості електронних засобів та ресурсів у використанні їх в навчально-виховному процесі / В.М.Дем'яненко, Г.П.Лаврентьева, М.П.Шишкіна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. - № 7. – С. 3 – 7.
- 134.Михалін Г.О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу: монографія / Г.О.Михалін. – К. : ДІНІТ, 2003. – 320 с.
- 135.Морзе Н.В. Лабораторний практикум з методики навчання інформатики / Н.В.Морзе, Т.В.Дубова (Т.В.Підгорна). – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2003. – 100 с.

136. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. У 4 ч. Ч. 1: Загальна методика навчання інформатики / Н.В.Морзе, за ред. акад. М.І.Жалдака. – К.: Навчальна книга, 2003. – 256 с.
137. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. У 4 ч. Ч. 2. Методика навчання інформаційних технологій / Н.В.Морзе, за ред. акад. М.І.Жалдака. – К.: Навч. кн., 2003. – 288 с.
138. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. У 4 ч. Ч. 3. Методика навчання основним послугам глобальної мережі Інтернет / Н.В.Морзе, за ред. акад. М.І.Жалдака. – К. : Навч. кн., 2003. – 196 с.
139. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. У 4 ч. Ч. 4. Методика навчання основам алгоритмізації і програмування / Н.В.Морзе, за ред. акад. М.І.Жалдака. – К. : Навч. кн., 2003. – 250 с.
140. Морзе Н.В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: монографія / Н.В.Морзе. – К.: Курс, 2003. – 372 с.
141. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора педаг. наук: 13.00.02 / Н.В.Морзе; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2003. – 605 с.
142. Моисеев Н.Н. Третьего мира нам не дано / Н.Н.Моисеев // Социально-политический журнал. – 1995. – №2. – С. 11 – 12.
143. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Неля Євтихіївна Мойсеюк. – [5-те вид., доп. і перероб.]. – К.: Кондор, 2007. – 656 с.
144. Навчальне програмне забезпечення з фізики для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів: версія 1.0 [Електронний ресурс] / Квазар-Мікро, 2005. – Назва з екрану.
145. Наскрізна програма практик для студентів (за напрямом підготовки 6.040302 «Інформатика*»): навч. посіб. / Упоряд. Підгорна Т.В., Тополя Л.В., Єфименко В.В.. – К. ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 28 с.

- 146.Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных: учебное пособие / А.Д.Наследов. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Речь, 2004. – 392 с.
- 147.Насс О.В. Об основных понятиях педагогической информатики / О.В.Насс // Педагогическая информатика. – 2007. - № 1. - С. 81 – 85.
- 148.Нифантьев Э.Е., Компьютерные модели в обучении химии / Э.Е.Нифантьев, А.К.Ахлебинин, В.Н.Лихачев // Информатика и образование. – 2002. - № 7. – С. 77 – 85.
- 149.Новая технократическая волна на Западе. / Под ред. Гуревича П.С. - М.: «Прогресс». – 1986. – 453 с.
- 150.Новые педагогические идеи и информационные технологии в системе образования: Учеб. Пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петрова; Под ред. Е.С.Полат. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 272 с.
- 151.Нургалиева Г.К. Педагогический словарь терминов и определений в области информатизации образования. / Г.К.Нургалиева, А.Е.Есжанов – Алматы: НЦИ, 2010. – 52 с.
- 152.Орлов О.В. Попередження кіберзлочинності – складова частина державної політики України [Електронний ресурс] / О.В.Орлов, Ю.М.Онищенко // Теорія та практика державного управління: зб. наук. пр. – Х. : Вид-во ХарПІ НАДУ “Магістр”, 2014. – Вип. 1 (44). - Режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/tpdu/2014-1/doc/1/02.pdf>.
- 153.Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Л.Ортинський – К.: Центр наукової літератури, 2009. – 472 с.
- 154.Осадчий В.В. Вступ до спеціальності програміста: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / В.В.Осадчий, К.П.Осадча, І.М.Сердюк, Е.А.Яльчі – Мелітополь: Мелітопольський державний

- педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. - Режим доступу: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/vstup/L15.htm>.
155. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А.Є.Конверського. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 352 с.
156. Основи нових інформаційних технологій навчання: посіб. для вчителів / О.О.Гокунь, М.І.Жалдак, Ю.І.Машбиць. [та ін.] – К.: Віпол, 1997. – 262 с.
157. Основы информатизации / Педагогическая информатика [Электронный ресурс]. - Матеріал з Віківерситет. – Режим доступу: http://ru.wikiversity.org/wiki/Основы_информатизации/Педагогическая_и_информатика.
158. Офіційний сайт сера Кена Робінсона [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sirkenrobinson.com/>.
159. Пасхин Е.Н. Автоматизированная система обучения / Е.Н.Пасхин, А.И.Митин – М.: Из-во МГУ, 1985. – 144 с.
160. Пасхин Е.Н. Введение в педагогическую информатику: учеб. пособие. / Е.Н.Пасхин, А.И.Митин - М.: РАГС, 2001. - 217 с.
161. Пасхин Е.Н. Философско-методологические аспекты информатизации образования / Е.Н.Пасхин // Системы и средства информатизации: Информационные технологии в образовании: От компьютерной грамотности – к информационной культуре общества; Отв. ред. И.А.Мизин. – Вып. 8. – М.: Наука, Физматлит, 1996. – С. 84 – 90.
162. Педагогічна майстерність учителя: Навчальний посібник / За ред. проф. В.М.Гриньової, С.Т.Золотухіної. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Харків: «ОВС», 2006. – 224 с.
163. Педагогический словарь / Г.М.Коджаспирова, А.Ю.Коджаспиров. – М.: Академия, 2003. – 176 с.
164. Пейперт С. Переворот в сознании детей, компьютеры и плодотворные идеи. / С.Пейперт – М.: Педагогика, 1989. – 220 с.

- 165.Петрухно Ю.Є. Інформаційне суспільство: поняття, основні складові, характеристика / Ю.Є.Петрухно // Вісник ОНУ. Сер.: Бібліотекознавство, бібліографознавство, книгознавство. – 2014. – Т. 19, вип. 1. – С. 127 – 133.
- 166.Підгорна Т.В. Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій: програма варіативної навчальної дисципліни. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 16 с.
- 167.Підгорна Т.В. Вивчення кристалографії в курсі НІТ для майбутніх вчителів хімії / Т.В.Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 10 (17). - С. 67 – 74.
- 168.Підгорна Т.В. Вивчення теми «електронний підпис» в курсі економічної інформатики / Т.В.Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. - № 8 (15). - С. 69 – 74.
- 169.Підгорна Т.В. Вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики / Т.В.Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. - № 7 (14). - С. 107 – 110.
- 170.Підгорна Т.В. Вивчення хімічних редакторів у школі / Т.В.Підгорна // Комп'ютер в школі та сім'ї, 2015. - № 7 (127). – С. 3 – 8.
- 171.Підгорна Т.В. Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі: методичні рекомендації для студентів заочного відділення спеціальності «Математика» / Т.В.Підгорна // К.: «ЛОГОС», 2004. – 107 с.
- 172.Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Т.В.Підгорна //

TECHNOLOGIESOFINTELLECTDEVELOPMENT/ - 2014/ - # 6. - Режим доступу

http://psytir.org.ua/upload/journals/6/authors/2014/Pidgorna_Tetyana_Volodymyrivna_Virtualni_laboratorii_yak_zasib_intelektualnogo_rozvytku.pdf.

173. Підгорна Т.В. Деякі аспекти педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін / Т.В.Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 51 – 59.
174. Підгорна Т.В. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів / Підгорна Т.В., Берест І.Ю. // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал. – 2014. - № 6. – С.70 - 78.
175. Підгорна Т.В. Етапи формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів хімії / Т.В.Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – № 11 (18). – С. 30-37.
176. Підгорна Т.В. Застосування інформаційних технологій при навчанні хімії майбутніх кухарів та кондитерів / Т.В.Підгорна, Н.А.Варда // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал / К.: «Світоч», 2014. - № 1. – С. 72 – 79.
177. Підгорна Т.В. Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях: посібник для вчителів / Т.В.Підгорна– К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 233 с.
178. Підгорна Т.В. (Дубова Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. / Т.В.Підгорна (Т.В.Дубова) // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 1. – С. 24 – 27.

179. Підгорна Т.В. (Дубова Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. (продовження, початок у № 1 за 2004 р.) / Т.В. Підгорна (Т.В. Дубова) // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 3. – С. 35 – 38.
180. Підгорна Т.В. Навчання учнів пошуку хімічних відомостей в мережі Інтернет / Т.В. Підгорна // Комп'ютер в школі та сім'ї. - 2016. - № 5 (133). – С. 31 – 35.
181. Підгорна Т.В. Особливості навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням хімії / Т.В. Підгорна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2016. – Вип. 17. – С. 342 – 357.
182. Підгорна Т.В. Особливості формування системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. - № 14 (21). – С. 65 – 70.
183. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика: монографія / Т.В. Підгорна; Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – 357 с.
184. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика як наука і як навчальна дисципліна / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. - № 15 (22). – С. 65 – 70.
185. Підгорна Т.В. Педагогічна пропедевтична практика майбутніх учителів інформатики / Т.В. Підгорна, Л.В. Тополя // Наукові записки: [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; упор. Л.Л. Макаренко. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. – Випуск СХХІХ (129). – Серія педагогічні науки). – С. 174 – 180.

186. Підгорна Т.В. Педагогічні моделі майбутніх вчителів інформатики / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. - № 6 (13). - С. 145 – 147.
187. Підгорна Т.В. Підготовка студентів до здійснення магістерського науково-педагогічного дослідження / Підгорна Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology VI(69), Issue: 165, 2018. P. 32 – 36.
188. Підгорна Т.В. Про безпечне особистісне інформаційне середовище учня / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. - № 18 (25). – С. 21 – 28.
189. Підгорна Т.В. Про вибір програмного забезпечення для курсу електронна комерція / Т.В. Підгорна // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві». – К.: НПУ, 2010. – С. 110 – 111.
190. Підгорна Т.В. Програма вибіркової навчальної дисципліни (за вибором університету) «Інформаційна безпека». – Навч. посіб. – К.: 2018. – 12 с.
191. Підгорна Т.В. Програма нормативної навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика». – Навч. посіб. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 12 с.
192. Підгорна Т.В. Пропедевтична педагогічна практика: навчальний посібник для студентів IV курсу інформативних спеціальностей / Укладачі Т.В. Підгорна, Л.В. Тополя– К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 103 с.
193. Підгорна Т.В. Про підготовку майбутніх вчителів математики до застосування засобів ІКТ в навчальному процесі. / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2.

- Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. - № 1 (8). - С. 129 – 134.
194. Підгорна Т.В. Структура інформатичних компетентностей / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. - № 12 (19). - С. 109 – 117.
195. Підгорна Т.В. Технологія створення і використання презентацій: методичні рекомендації для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ / Укладач Підгорна Т.В. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 36 с.
196. Підгорна Т.В. Формування практичних умінь учнів щодо пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет / Т.В. Підгорна // Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 7 (135). – С. 25 – 27.
197. Підгорна Т.В. CorelDRAW: лабораторний практикум / Т.В. Підгорна. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011 – 105 с.
198. Подвигина Е.А. Педагогические условия формирования готовности будущего учителя к инновационной деятельности [Електронний ресурс] / Е.А. Подвигина // Вопросы современной науки и практик. - 2011. - № 2 (33) – Режим доступу: vernadsky.tstu.ru/pdf/2011/04/28.pdf.
199. Подгорная Т.В. Методика изучения предметно-ориентированных информационно-коммуникационных технологий / Т.В. Подгорная // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, III (27), Issue: 51, 2015. P. 47 – 51.
200. Полат Е.С. Проблемы информационной безопасности в образовательных сетях рунет [Електронний ресурс] / Е.С. Полат. – Лаборатория дистанционного обучения. – Режим доступу: <http://distant.ioso.ru/library/publication/infobez.htm>.
201. Положення про електронні навчальні видання Львівської політехніки [Електронний ресурс]. – Портал Львівської політехніки [сайт] – Режим

доступу:

nauka.lp.edu.ua/fileadmin/nauka/files/Normauvni_dokumentu_NYLP/p.383-394_pro_electronni_nox4alni_vudannja.pdf.

202. Положення про електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни [Електронний ресурс]. - Офіційний сайт інженерно-педагогічного факультету ТНПУ ім.В.Гнатюка [сайт] – Режим доступу: elzr.tnpu.edu.ua/file.php/1/PDNMKND.pdf.
203. Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс]. - Офіційний вісник України, 2012. - № 80. – стор. 61. – Режим доступу: zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#n13.
204. Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс]. - Офіційний веб-портал Верховної Ради України.– Режим доступу: zakon4.rada.gov.ua/laws/z1695-12.
205. Положення про електронні освітні ресурси Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара [Електронний ресурс]. - Офіційний сайт Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара [сайт] – Режим доступу: www.dnu.ua/print/obgovorennya.
206. Програмний засіб “Програмно-методичний комплекс Терм VII підтримки практичної навчальної математичної діяльності”: Інструкція користувачаю – Випуск 1. – Херсон, 2004. – 57 с.
207. Прокопенко Н.С. Алгебра: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Н.С.Прокопенко, Ю.О.Захарійченко, Н.Л.Кінащук. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 288 с.
208. Про проект Оп-ландія - безпечна веб-країна [Електронний ресурс]. - Оп-ландія - безпечна веб-країною. - Режим доступу: <http://disted.edu.vn.ua/media/bp/html/etusivu.htm>.
209. Про проект Skarga, Киев - Ваша скарга [Електронний ресурс]. - Skarga, Киев - Ваша скарга. - Режим доступу: <http://www.skarga.ua/>.
210. Рагойша, А. А. Поиск информации о структуре химического вещества в онлайн-базах данных [Электронный ресурс] : практикум по курсу

- "Информационные технологии в химии" для студентов спец. 1-31 05 01 Химия (по направлениям) / А. А. Рагойша. — Минск: БГУ, 2013. — 101 с.
211. Рагойша, А. А. Текстовый поиск научной химической информации в Интернете: руководство к практикуму: учеб. пособие по курсу "Информационные технологии в химии" для студентов хим. фак. спец. 1-31 05 01 [Электронный ресурс] — Минск: БГУ, 2011. — 64 с. — Режим доступа: http://www.abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha_2011.pdf.
212. Разумовский В.Г. ЭВМ и школа: научно-педагогическое обеспечение // Советская педагогика. — 1985. — №9. — С. 12 — 16.
213. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С.А.Раков. — Х.: Факт, 2005. — 360 с.
214. Раков С.А. Потенціал оцінювання компетентісних показників якості роботи учителя на основі технодогії соціальної мережі шкіл // Освітня аналітика України. — 2018. - № 1(2). — С. 64 — 71.
215. Раков С.А. Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги / С.А.Раков // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2005. — №3. — С. 35-38.
216. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора педаг. наук : 13.00.02 / С.А.Раков; Харківський національний педагогічний ун-т ім. Г.С. Сковороди. — Х., 2005. — 516 с.
217. Рамський Ю.С. Інформаційне суспільство. Інформатизація освіти [Текст] / Ю.С. Рамський // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, НПУ ім. М.П. Драгоманова. - Київ, 2003. - Вип. 7. - С. 16-28.
218. Рамський Ю.С. Формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики: монографія / Ю.С.Рамський. — К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2013. — 366 с.

- 219.Рамський Ю.С. Проектування й опрацювання баз даних: посібник для вчителів. / Ю.С.Рамський Ю.С, Г.Ю.Цибко. - Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. 109 с.
- 220.Рекомендації щодо застосування вільних публічних ліцензій на використання об'єктів авторського права і суміжних прав [Електронний ресурс]. - Офіційний веб-портал Державної служби інтелектуальної власності України [сайт]. - Режим доступу: <http://sips.gov.ua/ua/recvilnuxpublits.html>.
- 221.Роберт И.В. Методология информатизации образования [Електронний ресурс] / И.В.Роберт // Проблемы современного образования, 2011. - № 2. - С. 28 – 60. – Режим доступу: pmedu.ru/res/2011_2_3.pdf.
- 222.Роберт И.В. Современные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. / Роберт И.В. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 204 с.
- 223.Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И. В. Роберт. - М. : ИИО РАО, 2010. - 140 с.
- 224.Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В.Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.
- 225.Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: в 2-х т. / С.Л.Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1989. – Т. 2. – 322 с.
- 226.Саттарова Н.И. Информационная безопасность школьников в образовательном учреждении: дисс. ... канд..пед. наук 13.00.01 / Н.И.Саттарова; С.-Петерб. акад. последипл. пед. образования. - СПб., 2003. – 215 с.
- 227.Сащук Г.М. Інформаційна безпека в системі забезпечення національної безпеки [Текст] / Г.М. Сащук // Бизнес и безопасность. – 2014. – № 1. – С. 46–50.

228. Сисоєва С.О. Методологія науково-педагогічних досліджень: Підручник / С.О.Сисоєва, Т.Є.Кристочук. – Рівне: Волинські обереги, 2013. – 360 с.
229. Сейдаметова З.С. Методическая система уровневой подготовки будущих инженеров-программистов по специальности «Информатика»: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / З.С.Сейдаметова; НПУ им. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 559 с.
230. Сейдаметова З.С. Облачные технологии и образование / [З.С.Сейдаметова, Э.И.Аблялимова, Л.М.Меджитова и др.]. – Симферополь: «ДИАПИ», 2012. – 204 с.
231. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис. ... доктора педагог. наук: 13.00.02 / С.О.Семеріков ; – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – 522 с.
232. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія / С.О.Семеріков; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М.І.Жалдак. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – 340 с.
233. Сергєєнкова О.П. Загальна психологія. Навч. посіб. [Текст] / О.П.Сергєєнкова, О.А.Столярчук, О.П. Коханова, О.В.Пасєка – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.
234. Сергійчук О.М. Організація педагогічної практики у педагогічному університеті: навч.-метод. посібник [для студентів, магістрантів педагог. ун-тів] / Н.П.Онищенко, О.М.Сергійчук, Н.Д.Янц. – Вид. 2-е, доп. – Переяслав-Хм.: [б. в.], 2009. – 128 с.
235. Склацький В.М. Концептуальні побудови та практичні моделі інформаційного суспільства [Електронний ресурс] / В.М.Склацький // Гуманітарний часопис. – 2012. - № 4. – Режим доступу: <http://www.khai.edu/csp/nauchportal/Arhiv/GCH/2012/GCH412/pdf/09.pdf>.

- 236.Сластенин В.А. Педагогическая инновационная деятельность / В.А.Сластенин, Л.С.Подымова. – М.: Магистр, 1997. – 223 с.
- 237.Словник української мови: в 11 томах./ [ред. колег. І.К.Білодід (голова) та ін.]. – К.: Наукова думка, 1970- 1980. – Т. 8. 1977. – 928 с.
- 238.Словник української мови: в 11 томах./ [ред. колег. І.К.Білодід (голова) та ін.]. – К.: Наукова думка, 1970- 1980. – Т. 9. 1978. – 920 с.
- 239.Смалько О.А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.А.Смалько. – Київ, 2003. – 16 с.
- 240.Смалько О.А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.А.Смалько; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2003. – 252 с.
- 241.Смирнова-Трибульська Є. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній діяльності вчителя: посібник для вчителів / Є.М.Смирнова-Трибульська; науковий редактор д.пед.н., академік АПН України, проф. М.І.Жалдак. – Херсон: Айлант, 2007. – 560 с.
- 242.Смирнова-Трибульская Е.Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения: монография./Е.Н.Смирнова-Трибульская – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.
- 243.Смирнова-Трибульская Е.Н. Теоретико-методические основы формирования информационных компетентностей учителей естественно-научных дисциплин в области дистанционного обучения: дисс. ... д-ра пед наук: 13.00.02 / Е.С.Смирнова-Трибульская. – К., 2008. – 676 с.
- 244.Снігерьев О.П. Деякі правові проблеми злочинності в сфері комп'ютерної інформації / О. П.Снігерьев, О.І.Сергач // Інформаційні технології та захист інформації. Збірник наукових праць. – Міністерство

- внутрішніх справ України. Запорізький юридичний інститут. – Випуск № 1. – 1998. – С. 59–64.
- 245.Солдатова В.Д. Окремі заходи попередження і боротьби з кіберзлочинністю / В.Д.Солдатова // Вісник Кримінологічної асоціації України. - 2013. - № 3. - С. 145 - 155.
- 246.Спірін О.М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за предметно-модульною технологією: монографія [Електронний ресурс] / О.М.Спірін. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2013. – 182 с. – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin_mon_2013.pdf.
- 247.Спірін О.М. Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики: Дис... д-ра педагог. наук: 13.00.04 / О.М. Спірін. – К., 2009. – 495 с.
- 248.Степанов О.М. Основи психології і педагогіки: посібник / О.М.Степанов, М.М.Фіцула – К.: Акамвидав, 2003. – 504 с.
- 249.Стоуньер Т. Информационное богатство: профиль постиндустриальной экономики / Т.Стоуньер // Новая технократическая волна на Западе / под ред. П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 395 – 396.
- 250.Струков В.М. Профілактика кіберзлочинів в контексті інформаційної безпеки держави [Електронний ресурс] / В.М. Струков, В.В.Торяник // Системи обробки інформації. - 2013. - Вип. 2. - С. 204 -206. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2013_2_48.
- 251.Суханов А.П. Информация и прогресс. / А.П.Суханов – Новосибирск. Наука. 1988. – 192 с.
- 252.Сухомлинський В.А. Сто советов учителя [Текст] / В.А.Сухомлинський. – К.: Рад. Школа. – 1984. –152 с.
- 253.Тавризян Г.М. Техника. Культура. Человек. / Г.М. Тавризян. – М.: «Наука»,1988. – 200 с.
- 254.Татор Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования:

- материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия. / Ю.Г.Татор– М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 16 с.
255. Типы лицензий на использование программного обеспечение [Электронный ресурс] / MyDiv – программы, игры, драйвера, руководства и отличный форум [сайт]. - Режим доступа: <http://mydiv.net/arts/view-Tipy-licenziy-na-ispolzovanie-PO.html>.
256. Тиффин Д. Что такое виртуальное обучение: Образование в информационном обществе / Д.Тиффин, Л.Раджасинган; пер. с англ. – М.: Информатика и образование, 1993. – 312 с.
257. Тойнби А.Дж. Цивилизации перед судом истории: Сборник / Тойнби А.Дж.; пер. с англ. – М.: Рольф, 2002. – 592 с.
258. Тоффлер Е. Смещение власти: знание, богатство и принуждение на пороге 21 века / Е.Тоффлер. – М.: Изд-во АН СССР. - 1991. – 212 с.
259. Тоффлер Е. Третья волна / Е.Тоффлер // США – экономика, политика, идеология. – 1982. – №3. – С. 113.
260. Трач Ю.В. Інформаційна революція та її вплив на культурні процеси в контексті глобалізації / Ю.В.Трач // Питання культурології: збірник наукових праць. – 2012. – Випуск 28. – С. 122 – 129.
261. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи / Ю.В.Триус // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16). – С. 16 - 29.
262. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Ю.В.Триус; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

263. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: монографія / Ю.В.Триус. – Черкаси: Брама-України, 2005. – 400 с.
264. Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий / А.В.Трухин // Информационные технологии в высшем образовании. Алматы, 2005. Т. 2, № 2. С. 58 - 68.
265. Турен А. От обмена к коммуникации: рождение программированного общества / А.Турен // Новая технократическая волна на Западе: составление и ступительная статья П.С.Гуревича. – М.: Прогресс, 1986. – С. 410 – 430.
266. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: в 2-х т. [Текст] / К.Д.Ушинский. – Т. 1. – К.: Рад. школа, 1982. – 488 с.
267. Федоров А.И. Методические аспекты информатизации профессионального образования [Электронный ресурс] / А.И.Федоров // Теория и практика физической культуры. – М. – 2000. - № 4. - Режим доступа: lib.sportedu.ru/Press/ТРПК/2000N4/P11-13.htm.
268. Философия. Политика. Культура: Материалы школы молодого філософа / Под ред. д. філософ. н. С.А.Никольського. – М.: Прогресс-Традиция, 2010. – 295 с.
269. Філософія: підручник (рекоменд. МОН) / С.П.Щерба, О.А.Загледа. - К.: Кондор, 2011. - 548 с.
270. Фіцула М.М. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М.М.Фіцула. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2002. – 192 с.
271. Халперн Д. Психология критического мышления. — СПб.: Питер, 2000. — 512 с.
272. Хахановський В.Г. Криміналістична інформатика: Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни [Електронний ресурс] / В.Г.Хахановський, В.М.Смаглюк. - офіційний веб-портал Національної

академії внутрішніх справ [сайт]. - Режим доступу:
www.naiu.kiev.ua/nnipfpskm/files/KIT/03_HMK_KI.doc.

- 273.Цибко Г.Ю. Підвищення рівня теоретичної підготовки з інформатики на фізико-математичних факультетах педагогічних вузів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г.Ю.Цибко; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 1998. – 200 с.
- 274.Цивільне право : підручник : у 2 т. / В. І. Борисова (кер. авт.кол.), Л. М. Баранова, Т. І. Бегова та ін.; за ред. В.І.Борисової, І.В.Спасибо-Фатєєвої, В.Л.Яроцького. – Х.: Право, 2011. – Т. 1. – 656 с.
- 275.Чуба О. Формування критичного мислення як психолого-педагогічна проблема сучасності / О.Чуба // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2013. - № 3. – С. 202 – 208.
- 276.Чумаков А.Н. РРв Інтернете: web 1.0, web 2.0, web 3.0 / А.Н.Чумаков, М.П.Бочаров, М.В.Титова. – М.: Альпина Паблішерзб 2010. – 134 с.
- 277.Шакирова Д. М. Теоретические основания концепции формирования критического мышления / Д. М. Шакирова // Педагогика. — 2006. — № 9. — С. 72—77.
- 278.Шакотько В.В. Програми профільного навчання фактично ідентичні // В.В. Шакотько. Комп'ютер в школі і сім'ї. - № 2. – 2010. – С. 36 – 36.
- 279.Шилова О.Н. Информационная педагогика и ее принципы. [Електронний ресурс] / Шилова О.Н. // Сб. ст. конференции «ИТО-04», 2004. - Режим доступу: <http://ito.edu.ru/2004/Moscow/I/1/I-1-3729.html>.
- 280.Шапорев С.Д. Информатика. Теоретический курс и практические занятия / С.Д.Шапорев. – СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 480 с.
- 281.Шпитцер М. Антимозг: цифровые технологии и мозг/ Манфред Шпитцер; пер. с немецкого А. Г. Гришина - Москва: АСТ, 2014. - 288 с.
- 282.Шокалюк С.В. Інформаційні технології математичного призначення у навчальних та наукових дослідженнях / С.В.Шокалюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені

- Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. – Тернопіль, 2008. – № 7. – С. 37–42.
- 283.Шулдик Г.О. Педагогічна практика: навч. посіб. [для студ. педаг. вузів] / Г.О.Шулдик, В.І.Шулдик. – К.: Науковий світ, 2000. – 143 с.
- 284.Щербакова М.В. Критерии внедрения информационного образовательного пространства образовательной организации / М.В.Щербакова // International Journal of Open Information Technologies . - vol. 3. no. 5. – 2015. - P. 20 – 26.
- 285.Яковенко М. Інформаційний простір: філософські аспекти формування поняття / Марина Яковенко // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2011. – № 692: Філософські науки. – С. 22–27.
- 286.Яремчук Ф.П., Рудченко П.А. Алгебра и элементарные функции: справочник для поступающих в ВУЗы / Ф.П.Яремчук, П.А.Рудченко. - К.: Наукова думка, 1971. – 480 с.
- 287.Яшанов С.М. Модернізація інформатичної підготовки вчителів технологій в умовах інформатизації освітньої галузі [Електронний ресурс] / С.М.Яшанов // Наукові записки Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія: Педагогічні та історичні науки: [зб. наук. статей] / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2011. – Вип. 95. – С. 3 – 9. Режим доступу: enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/5112/1/YASANOV.pdf.
- 288.Яшанов С.М. Система інформатичної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: монографія / С.М.Яшанов; за наук. ред. акад. М.І.Жалдака. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. – 486 с.
- 289.Яшанов С.М. Теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання: дис. ... д.п.н. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 529 с.
- 290.Ящик О.Б. Зміцнення глобальної культури кібербезпеки в мережі Інтернет / О.Б.Ящик // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова.

- Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 136 – 140.
- 291.About Insafe [Електронний ресурс]. – Insafe. - Режим доступу: <http://www.saferinternet.org/>.
- 292.About EU KIDS Online [Електронний ресурс]. - EU KIDS Online. - Режим доступу: <http://www.eukidsonline.net>.
- 293.About European Union Agency for Network and Information Security [Електронний ресурс]. - European Union Agency for Network and Information Security/ - Режим доступу: <http://www.enisa.europa.eu/about-enisa>.
- 294.About Self-regulation for a Better Internet for Kids [Електронний ресурс]. - Self-regulation for a Better Internet for Kids. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/self-regulation-better-internet-kids>.
- 295.About Risktaking Online Behaviour - Empowerment through Research and Training - ROBERT [Електронний ресурс]. - Risktaking Online Behaviour - Empowerment through Research and Training – ROBERT. – Режим доступу: <http://www.childcentre.info/robert/>.
- 296.About the Pan-European Game Information [Електронний ресурс]. – PEGI The Pan-European Game Information. – Режим доступу: <http://www.pegi.info//>.
- 297.ACD/Labs.com: Your Partner in Chemistry Software for Analytical and Chemical Knowledge Management, Chemical Nomenclature, and In-Silico PhysChem and ADME-Tox. - [Електронний ресурс]. - ACD/Labs [сайт]. - Режим доступу URL: www.acdlabs.com.
- 298.Andreas Schleicher. World Class How to Build a 21st-Century School System. – Paris: OECD Publishing. - 2018. – 297 p.
- 299.Bill & Melinda Gates Foundation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://k12education.gatesfoundation.org/resource/>.

300. Insafe and inhope [Електронний ресурс]. – Better Internet for Kids [сайт]
Режим доступу:
<https://www.betterinternetforkids.eu/web/portal/policy/insafe-inhope>.
301. Council Decision of 29 May 2000 to combat child pornography on the Internet [Електронний ресурс] // Official Journal L 138 , 09/06/2000 P. 0001 – 0004. - Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000D0375&from=PT>.
302. Drawing Chemical Structures and Graphical Images in ACD/ChemSketch Version 12.0 for Microsoft Windows: Tutorial [Електронний ресурс]. - ACD/Labs [сайт]. - Режим доступу: <https://ru.scribd.com/document/322259538/ACD-ChemSketch-12-Tutorial-pdf>.
303. InChI and InChIKeys for chemical structures [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.inchi-trust.org/>.
304. Masuda Y. The Information Society as Post-Industrial Society / Y. Masuda. – Washington: World Future Soc., 1983. – 419 p.
305. Online Resources for Teaching and Learning Chemistry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chemcollective.org>.
306. Pidhorna T. Virtual Chemical Laboratory via Distance Learning / Tetiana Pidgorna // E-learning & Lifelong Learning: Monograph / Katowice – Cieszyn: STUDIO NOA, 2013.- P. 361 – 373.
307. Pisa (Programme for International Student Assessment) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pisa.testportal.gov.ua/>.
308. PISA-2021: рамковий документ з математики (проект, версія 1) // Вісник ТІМО. – 2018. - № 04–05/2018. - С. 4 – 34.
309. Recommendation 2006/952/EC of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on the protection of minors and human dignity and on the right of reply in relation to the competitiveness of the European audiovisual and on-line information services industry [Електронний ресурс]. - Official Journal L 378 of 27.12.2006/ - Режим доступу: <http://eur->

- lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:124030a&from=DA/
310. Safer Internet Plus [Электронный ресурс]. – EFTA [сайт] – Режим доступа: <http://www.efta.int/eea/eu-programmes/safer-internet-plus>.
311. SMILES. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.daylight.com/smiles/>.
312. Sujiuan Wu. Education Informatization and University Teaching Reform [Электронный ресурс] / Wu Shujiuan, Na Tan // 2013 International Conference on Education Technology and Information on System. – 2013. – Режим доступа: www.atlantispress.com/pub.php?publication=ictis-13.
313. Super-Chemistry. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.super-chemistry.narod.ru>.
314. Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi. Studying pedagogical informatics in the process of preparing future teachers / Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi // NaModern Science — Moderní věda. — Praha. — Česká republika, Nemoros. — 2018. — № 2. P. 12-15.
315. The Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ccdc.cam.ac.uk/>.
316. Ten Commandments of Computer Ethics [Электронный ресурс]. – Computer Ethics Institute. – Режим доступа: <http://computerethicsinstitute.org/publications/tencommandments.html>.
317. THE IUPAC INTERNATIONAL CHEMICAL IDENTIFIER (INCHI). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iupac.org/who-we-are/divisions/division-details/inchi/>.
318. The Protection of Children Online: Recommendation of the OECD Council. Report on risks faced by children online and policies to protect them [Электронный ресурс]. – The organization for Economic and Development, 2012. – Режим доступа: http://www.oecd.org/sti/ieconomy/childrenonline_with_cover.pdf.

319.98/560/EC: Council Recommendation of 24 September 1998 on the development of the competitiveness of the European audiovisual and information services industry by promoting national frameworks aimed at achieving a comparable and effective level of protection of minors and human dignity [Электронный ресурс] // Official Journal L 270 , 07/10/1998 P. 0048 – 0055 - Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:31998H0560&from=FR>.

ДОДАТОК А

Робоча програма нормативної навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика»

І. Опис дисципліни Шифр дисципліни СП01

Загальна характеристика дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни		Методи навчання і форми контролю
Галузь знань 0403 Системні науки і кібернетика	Кількість кредитів – 4		<p>Методи навчання: Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекційні, лабораторні заняття, що проводяться з використанням обчислювальних, інформаційно-комунікаційних та мультимедійних засобів.</p> <p>Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності: студенти готують цікаві доповіді, самостійно розробляють відповідні проекти, виконують творчі завдання.</p> <p>Форми поточного контролю: тести, захист виконаних завдань з лабораторних робіт, модульні контрольні роботи</p>
Спеціальність 8.04030201 – Інформатика*	Загальна кількість годин -120		
Освітній рівень - магістр	<i>Денна</i>	<i>Заочна</i>	
	Лекції:		
Нормативна	18	8	
Рік навчання дисципліни за навчальним планом – 1	Семінарські (практичні) заняття:		
Семестр – 1	Лабораторні заняття:		
	16	8	
Тижневе навантаження: - аудиторне – 4 - самостійна робота – 5	Самостійна робота:		
	86	104	
Мова навчання – українська	Співвідношення аудиторних годин і годин СРС		
	1/3	1/7	
			Форма підсумкового контролю: екзамен

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика» є психолого-педагогічні основи інформатизації людської діяльності, спрямованої на навчання і виховання, інтелектуальний та фізичний розвиток людини.

Міждисциплінарні зв'язки: курс «Педагогічна інформатика» розрахований на студентів, які опанували базові інформатичні курси та засвоїли матеріал дисциплін психологія, педагогіка, методика навчання інформатики, мають базові знання з права.

Мета навчання курсу «Педагогічна інформатика» полягає у формуванні системи інформатичних компетентностей в галузі інформатизації освіти.

Завданнями навчання дисципліни «Педагогічна інформатика» є ознайомити студентів:

- з педагогічною інформатикою як наукою;
- з психолого-педагогічними основами інформатизації навчально-виховного процесу;
- розвинути та поглибити загальні уявлення:
- про правові аспекти використання інформаційних ресурсів та шляхи формування у учнів свідомого використання ліцензійних інформаційних ресурсів, зокрема програмних засобів різноманітного, в тому числі навчального, призначення;
- про шляхи попередження кіберзлочинності;
- про проектування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних та гуманітарних дисциплін в умовах інформатизації навчально-виховного процесу;
- про шляхи і перспективи глобальної інформатизації в сфері освіти.

II. Основні результати навчання та компетентності, що будуть сформовані

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
	<p><i>Знати:</i> педагогічна інформатика як наука і як навчальна дисципліна у вищому педагогічному навчальному закладі.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати місце педагогічної інформатики як науки серед інших наук.</p>	<p><i>Загальні:</i> здатність до створення нових ідей (креативність); уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; схильність до самоосвіти; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння працювати самостійно; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; знання і розуміння фахової галузі та професії; націленість на досягнення якості.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння проектувати і здійснювати освітній процес з врахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку суспільства; уміння ефективно використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності; уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології в своїй діяльності.</p>

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
	<p><i>Знати:</i> поняття інформаційного суспільства, історію виникнення концепції інформаційного суспільства, основні напрями інформатизації суспільства, проблеми інформаційного суспільства.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати шляхи усунення проблем особи інформаційного суспільства.</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння створювати нові ідеї (креативність); уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; уміння застосовувати знання на практиці; уміння займатися самоосвітою; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння працювати самостійно; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; знання і розуміння фахової галузі та професії; націленість на досягнення якості.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості; уміння організувати спільну діяльність та міжособистісну взаємодію суб'єктів освітнього процесу; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності; уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології.</p>
	<p><i>Знати:</i> етапи та шляхи інформатизації освіти, вимоги до вчителя, який працює в умовах інформатизованого навчального процесу, проблеми щодо роботи вчителя в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати шляхи усунення проблем вчителя та учнів щодо роботи в умовах інформатизованого навчально-виховного процесу, педагогічно виважено використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі.</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння створювати нові ідеї (креативність); уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; уміння застосовувати знання на практиці; уміння займатися самоосвітою; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння працювати самостійно; уміння діяти відповідно до етичних норм; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; знання і розуміння фахової галузі та професії; націленість на досягнення запланованих результатів навчальної діяльності.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості; уміння саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності; уміння проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості; уміння організувати спільну</p>

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
		діяльність та міжособистісну взаємодію суб'єктів освітнього процесу; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності; уміння ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології в своїй діяльності.
	<p><i>Знати:</i> авторські права на інформаційні ресурси, типи ліцензій на використання програмного забезпечення.</p> <p><i>Вміти:</i> розробляти методiku ознайомлення учнів з правовими аспектами щодо використання інформаційних ресурсів.</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; уміння застосовувати знання на практиці; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння працювати самостійно; уміння діяти відповідно до етичних норм; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; уміння з'ясувати сутність конфліктів, долати конфлікти і вести переговори.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості; уміння організувати спільну діяльність та міжособистісну взаємодію суб'єктів освітнього процесу; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності; уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології в своїй діяльності.</p>
	<p><i>Знати:</i> правове регулювання кіберзлочинності та її соціальну небезпеку.</p> <p><i>Вміти:</i> визначати шляхи попередження кіберзлочинності</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; уміння займатися самоосвітою; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння діяти відповідно до етичних норм; знання і розуміння фахової галузі та професії; уміння з'ясувати сутність конфліктів долати конфлікти і вести переговори; націленість на досягнення цілей діяльності.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості; розуміння необхідності</p>

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
		саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності; уміння проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння використовувати основи теорії та методології освіти в професійної діяльності.
	<p><i>Знати:</i> поняття, структура, функції і призначення комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, особливості компонентів комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, класифікації засобів комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.</p> <p><i>Вміти:</i> педагогічно виважено добирати та використовувати комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання в залежності від цілей навчання</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння створювати нові ідеї (креативність); уміння визначати, формулювати, аналізувати і розв'язувати проблеми; уміння застосовувати знання на практиці; розуміння необхідності самоосвіти; уміння спілкуватися в усній та письмовій формі рідною та іноземною мовами; уміння працювати самостійно; уміння діяти відповідно до етичних норм; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; знання і розуміння фахової галузі та професії; уміння з'ясувати сутність конфліктів, долати конфлікти і вести переговори; націленість на досягнення якості.</p> <p><i>Педагогічні:</i> уміння діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості; розуміння необхідності саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності; уміння проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості; уміння організовувати спільну діяльність та міжособистісну взаємодію суб'єктів освітнього процесу; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння використовувати основи теорії та методології освіти в професійної діяльності; уміння ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології в своїй діяльності.</p>

III. Тематичний план дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				Кількість годин (заочна форма)			
	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС
Модуль 1. Інформаційне суспільство та інформатизація освіти								
Тема 1.1. Педагогічна інформатика	4	2	2		2	1	1	8
Тема 1.2. Інформаційне суспільство	4	2	2	10	2	1	1	9
Тема 1.3. Інформатизація освіти	4	2	2	10	2	1	1	9
Разом за модулем 1	12	6	6	20	6	3	3	26
Модуль 2. Правові аспекти використання інформаційних ресурсів								
Тема 2.1. Авторські права та типи ліцензій на інформаційні ресурси	6	4	2	20	1	0,5	0,5	25
Тема 2.2. Поняття кіберзлочинності	4	2	2	0	1	0,5	0,5	3
Разом за модулем 2	10	6	4	20	2	1	1	28
Модуль 2. Психолого-педагогічні основи використання і проектування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання								
Тема 3.1. Інформаційні освітні ресурси та вимоги до них	4	2	2	0	2	1	1	2
Тема 3.2. Методичні основи навчання з використанням інформаційних освітніх ресурсів	8	4	4	46	2	1	1	52
Разом за модулем 3	12	6	6	46	4	2	2	54
Усього годин	34	18	16	86	12	6	6	108

IV. Зміст дисципліни

№ з/п	Назва модулів, тем та їх зміст	К-ть годин	
		Всього	В т.ч. лекцій (заочна форма)
1	Модуль I. Інформаційне суспільство та інформатизація освіти	32	6 (3)
1.1	Тема 1.1. Педагогічна інформатика. Зміст теми: Педагогічна інформатика як наука. Взаємозв'язки інформатики і педагогіки. Педагогічна інформатика як навчальна дисципліна. Рекомендовані інформаційні джерела: [13].	10	2 (1)

1.2	Тема 1.2. Інформаційне суспільство. <i>Зміст теми:</i> Поняття інформаційного суспільства. Історія виникнення концепції інформаційного суспільства. Основні напрями інформатизації суспільства. Проблеми інформаційного суспільства. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [1], [2], [3].	11	2 (1)
1.3	Тема 1.3. Інформатизація освіти. <i>Зміст теми:</i> Процес інформатизації освіти. Етапи інформатизації освіти. Шляхи інформатизації освіти. Вимоги до вчителя, який працює в умовах інформатизованого навчального процесу. Проблеми педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів в навчальному процесі. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [3], [4], [5].	11	2 (1)
2	Модуль 2. Правові аспекти використання електронних ресурсів.	30	6 (1)
2.1	Тема 2.1. Авторські права та типи ліцензій на інформаційні ресурси. <i>Зміст теми:</i> Авторські права на інформаційні ресурси. Типи ліцензій на використання програмного забезпечення. Методика ознайомлення учнів з авторськими правами. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [14], [16], [17], [18], [19].	16	4 (0,5)
2.2	Тема 2.2. Поняття кіберзлочинності. <i>Зміст теми:</i> Правове регулювання кіберзлочинності. Поняття та сутність злочинів, що вчиняються в галузі комп'ютерних технологій, їх криміналістична характеристика і соціальна небезпека. Проблеми попередження злочинів, пов'язаних з використанням комп'ютерних технологій. Захист інформаційних ресурсів. Шляхи попередження кіберзлочинності. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [7], [8], [9], [10], [11], [12], [20], [21], [22].	14	2 (0,5)
2.3	Модуль 3. Психолого-педагогічні основи проектування і педагогічно виваженого використання в навчальному процесі комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.	58	6 (2)
2.4	Тема 3.1. Інформаційні освітні ресурси та вимоги до них. <i>Зміст теми:</i> Поняття інформаційних освітніх ресурсів. Вимоги до інформаційних освітніх ресурсів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [15].	24	2 (1)

2.5	Тема 3.2. Методичні основи навчання з використанням інформаційних освітніх ресурсів. <i>Зміст теми:</i> Деякі зауваження щодо науковості подання навчального матеріалу в умовах інформатизованого навчального процесу. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Приклади організації навчального процесу в умовах використання інформаційних освітніх ресурсів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [15].	58	4 (1)
-----	--	----	-------

4.2. Плани лабораторних занять

№ з/п	Теми лабораторних занять	К-сть год
1	Педагогічна інформатика	2 (1)
2	Інформаційне суспільство	2 (1)
3	Інформатизація освіти	2 (1)
4	Методика ознайомлення учнів з авторським правом	2 (0,5)
5	Виховна робота в школі щодо попередження кіберзлочинності	2 (0,5)
6	Визначення якості інформаційних освітніх ресурсів	2 (1)
7	Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання	4 (1)

4.3. Організація самостійної роботи студентів

№ з/п	Зміст завдань	Форма звітності
1	Моделі інформаційного суспільства в різних країнах	есе
2	Інформатизація освіти в різних країнах світу	есе
3	Захист авторських прав на публікації в мережі Інтернет	есе
4	Бінарні уроки з інформатики і математики (фізики, хімії, англійської мови тощо)	прикладні фрагменти занять

V. Контроль навчальних знань студентів

5.1. Форми і методи поточного контролю. тести, захист виконаних завдань лабораторних робіт, модульні контрольні роботи

Приклади завдань до контрольної роботи

Зразок варіанту модульної контрольної роботи № 1

1. Зв'язок педагогіки та інформатики.
2. Проблеми інформаційного суспільства та шляхи їх розв'язування. Обґрунтуйте свою думку.
3. Позитивні наслідки інформатизації освіти. Обґрунтувати свою думку.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи № 2

1. Авторські права на публікації в мережі Інтернет.
2. Напрями виховної роботи щодо попередження кіберзлочинності.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи № 3

1. Вимоги до інформаційних освітніх ресурсів.

2. Навести приклади дослідницьких завдань з інформатики, що можна застосовувати під час подання нового матеріалу.

5.3. Форми і методи підсумкового контролю: екзамен.

Питання до екзамену:

1. Педагогічна інформатика як наука і як навчальна дисципліна.
2. Різні тлумачення педагогічної інформатики. Різні підходи у визначенні педагогічної інформатики.
3. Взаємозв'язки інформатики і педагогіки.
4. Поняття інформаційного суспільства.
5. Історія виникнення концепції інформаційного суспільства.
6. Напрями інформатизації суспільства.
7. Проблеми інформаційного суспільства.
8. Моделі побудови інформаційного суспільства.
9. Поняття інформатизації освіти.
10. Шляхи інформатизації освіти.
11. Етапи інформатизації освіти.
12. Вимоги до вчителя, який працює в умовах інформатизованого навчального процесу.
13. Проблеми щодо роботи вчителя в умовах інформатизованого навчального процесу.
14. Поняття та сутність злочинів, що вчиняються в галузі комп'ютерних технологій.
15. Шляхи попередження кіберзлочинності.
16. Поняття авторського права на електронні ресурси.
17. Типи ліцензій на використання програмного забезпечення.
18. Методика ознайомлення учнів з авторським правом.
19. Інформаційні освітні ресурси та вимоги до них.
20. Методичні аспекти навчання з використанням електронних освітніх ресурсів.

5.4. Критерії оцінювання знань студентів.

Накопичення балів протягом семестру відбувається так

№ з/п	Вид діяльності	Кількість балів за дидактичну одиницю	Кількість дидактичних одиниць	Загальна кількість балів
1	Відвідування та активність лекційних занять	2	9	18
2	Виконання завдань до лабораторних робіт	5	8	40
2	Виконання модульних контрольних робіт	14	3	42
Загальна кількість балів				100
Іспит		100	1	100
Оцінка за курс (середній бал)				100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
65-69	D	задовільно	
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

VI. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень	Лекції	Години	Лабораторні заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Години	Самостійна (індивідуальна) робота	Години
Модуль 1.						
1	Л. №1.	2				
2			Л. Р. №1.	2		
3	Л. №2	2			С. Р. №1.	10
4			Л. Р. №2	2		
5	Л. № 3	2			С. Р. №2.	10
6			Л.Р. № 3, М. К. Р. № 1	2		
Всього:		8	Всього:	6	Всього:	20
Всього за I модуль: 32						
Модуль 2.						
6	Л. №4	2			С. Р. №3	20
7			Л. Р. №4	2		
8	Л. №5	2				
9			Л. Р. №5, М. К. Р. № 2	2		
10	Л. №6	2				
Всього:		6	Всього:	4	Всього:	20
Всього за II модуль: 38						
Модуль 3.						
11			Л. Р. №6	2		
12	Л. №7	2			С. Р. №4	20
13			Л. Р. №7	2		
14	Л. № 8	2			С. Р. №4	26
15			М. К.Р. № 2	2		
16	Л. № 9	2				
17						
Всього:		6	Всього:	6	Всього:	46
Всього за III модуль:58						
Всього Лекції		18	Всього лабораторні заняття	16	Всього за самостійну роботу	86
Всього за семестр 120						

VII. Рекомендовані інформаційні джерела

Матеріали в системі MOODLE за адресою <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/>

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 9 січня 2007 року № 537-V.– <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
2. Кремень В.Г. Суспільство знань і якісна освіта // Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик «Освіта», № 13 – 14, 21–27 березня 2007 р.
3. Інформатизація освіти: напрями, засоби, технології: Посібник для системи підвищення кваліфікації / За заг. ред. С.І. Маслова. - М.: Видавництво МЕІ, 2004.
4. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / ав.: Жалдак М.І., Шут М.І., Жук Ю.О., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П., Соколюк О.М., Соколов П.К. / За редакцією Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 112 с.
5. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: // науково методичний журнал – №6, – 2008р.
6. Танскотт Д. Електронно-цифрове суспільство. Плюси і мінуси мережевого інтелекту. М.: Прогрес, 2006, - 673 с.
7. Крилов В.В. Інформаційні комп'ютерні злочини. - М.: ИНФРА-М-НОРМА, 1997. - С.11.
8. Ахраменко М.Ф. Проблеми криміналізації суспільно-небезпечної поведінки з використанням інформаційно-обчислювальних систем: Автореф. дис. ... к.ю.н.: 12.00.08/ БДУ. - Мінськ, 1996. - С.7.
9. Попередження комп'ютерних злочинів // Проблеми злочинності в капіталістичних країнах (За матеріалами зарубіжної преси). - М.: ВНДІ МВС СРСР, 1986, № 4. - С.10.
10. Голубев В.О. Удосконалення боротьби зі злочинами у сфері використання автоматизованих електронно-обчислювальних систем // Боротьба з організованою злочинністю і корупцією (теорія і практика). Науково-практичний журнал. - № 3. - Київ, 2001. - С.171-172.
11. Кашинская А.Н. Зарубежный опыт правового регулирования использования Internet // Управление защитой информации. - 2000. - Т.4. - № 2. - С.71-76.
12. Голубев В.А. Подписание конвенции “По борьбе с киберпреступностью” и некоторые проблемы расследования киберпреступлений. - <http://www/crime-research.org/library/convention.htm>.
13. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика як наука та як навчальна дисципліна / Підгорна Т.В.// Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. - № 15 (22). – С. 65 – 70.
14. Копанєва В.О. Інтернет і авторське право / В.О. Копанєва // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність:

- Проблеми науки, освіти, практики: Зб. матеріалів VII Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 25-27 травня 2010 р. — К., 2010. — С. 171-173.
15. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В.Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреевського, 2009. – 316 с.
 16. Закон України «Про авторське право і суміжні права» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>.
 17. Осадчий В.В. Вступ до спеціальності програміста: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / Осадчий В.В., Осадча К.П., Сердюк І.М., Яльчі Е.А. – Мелітополь: Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. Режим доступу: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/vstup/L15.htm>.
 18. Зеров К. О. Вільні публічні ліцензії в Україні / К. О. Зеров // Актуальні проблеми держави і права. - 2014. - Вип. 72. - С. 195-204. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdp_2014_72_30.
 19. Типы лицензий на использование программного обеспечение [Электронный ресурс] / MyDiv – программы, игры, драйвера, руководства и отличный форум [сайт]. Режим доступа: <http://mydiv.net/arts/view-Типу-licenziyu-na-ispolzovanie-PO.html>.
 20. Хахановський В.Г., Смаглюк В.М. Криміналістична інформатика: Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни [Електронний ресурс] офіційний веб-портал Національної академії внутрішніх справ [сайт] / Режим доступу: www.naiu.kiev.ua/nnipfpskm/files/KIT/03_НМК_KI.doc.
 21. Солдатова В. Д. Окремі заходи попередження і боротьби з кіберзлочинністю / В. Д. Солдатова // Вісник Кримінологічної асоціації України. - 2013. - № 3. - С. 145-155.
 22. Орлов О.В., Онищенко Ю.М. Попередження кіберзлочинності – складова частина державної політики України [Електронний ресурс] / Орлов О.В., Онищенко Ю.М. // Теорія та практика державного управління: зб. наук. пр. – Х. : Вид-во ХарПІ НАДУ “Магістр”, 2014. – Вип. 1 (44). Режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/tpdu/2014-1/doc/1/02.pdf>.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

(для визначення рівня сформованості інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін після закінчення бакалаврата і після закінчення магістратури)

1. Що Вам відомо про концепцію інформаційного суспільства? (0,5 бала)
2. Які переваги інформаційного суспільства в порівнянні з попередніми концепціями розвитку суспільства? (0,5 бала)
3. Чи є проблеми у людини в інформаційному суспільстві? Якщо є, то які? (0,5 бала)
4. Що Ви розумієте під поняттям інформатизації освіти? (0,5 бала)
5. Чим відрізняється вчитель, який працює в умовах інформатизованого навчального процесу, і вчитель, який працює за традиційними методиками навчання? (0,5 бала)
6. Чи є проблеми у вчителя, який працює в умовах інформатизованого навчального процесу? Якщо є, то які? (1 бал)
7. Що таке кіберзлочинність? (0,5 бала)
8. Які Ви можете назвати шляхи попередження кіберзлочинності у школярів? (0,5 бала)
9. Які виховні функції шкільного курсу інформатики? (0,5 бала)
10. Що таке авторські права на електронні ресурси? (0,5 бала)
11. Чи знають сучасні школярі, що таке авторські права? Чи дотримуються їх? (0,5 бала)
12. Як Ви розумієте, що таке педагогічно виважене використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі? (1 бал)
13. Як Ви розумієте, що таке інформаційна безпека учнів? (1 бал)
14. Які Ви можете назвати шляхи забезпечення інформаційної безпеки учнів? (1 бал)

ДОДАТОК Б

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни "Інформаційна безпека"

I. Опис дисципліни

Шифр дисципліни СВ03

Загальна характеристика дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни		Методи навчання і форми контролю
Галузь знань 0403 Системні науки і кібернетика	Кількість кредитів – 5		<p>Методи навчання: Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекційні, лабораторні заняття, що проводяться з використанням обчислювальних, комунікаційних та мультимедійних засобів.</p> <p>Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності: студенти готують цікаві доповіді, самостійно розробляють відповідні проекти, виконують творчі завдання.</p> <p>Форми поточного контролю: тести, захист виконаних завдань лабораторних робіт, модульні контрольні роботи</p>
Спеціальність 8.04030201 – Інформатика*	Загальна кількість годин -150		
Освітній рівень - магістр	<i>Денна</i>	<i>Заочна</i>	
	Лекції:		
Вибіркова	18	10	
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом – 1	Семінарські (практичні) заняття:		
Семестр – 1	Лабораторні заняття:		
	16	10	
Тижневе навантаження: - аудиторне – 4 - самостійна робота – 6	Самостійна робота:		
	116	130	
Мова навчання – українська	Співвідношення аудиторних годин і годин СРС		
	1/3	1/6	
			Форма підсумкового контролю: екзамен

Предметом навчання навчальної дисципліни "Інформаційна безпека" є організація та забезпечення інформаційної безпеки учнів..

Міждисциплінарні зв'язки. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Курс інформаційної безпеки розрахований на

студентів, які опанували базові інформатичні курси та засвоїли матеріал дисциплін психологія, педагогіка, методика навчання інформатики..

Мета навчання курсу "Інформаційна безпека" полягає у формуванні системи інформатичних компетентностей в галузі інформаційної безпеки людини.

Завданнями вивчення дисципліни "Інформаційна безпека" є ознайомити студентів:

- з поняттям та видами інформаційної безпеки;
- з аспектами організації забезпечення інформаційної безпеки учнів;
- з умовами забезпечення інформаційної безпеки навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- напрямками роботи в навчальному закладі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів в школі та дома;

сформувати практичні вміння:

- визначити небезпеки інформаційного простору учнів;
- створювати безпечний інформаційний простір в навчальному закладі;
- визначати та створювати умови безпечної роботи учнів в навчальному закладі та вдома.

II. Основні результати навчання та компетентності, що будуть сформовані

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1	<p><i>Знати:</i> поняття, види, аспекти інформаційної безпеки</p> <p><i>Вміти:</i> визначати умови інформаційної безпеки учнів.</p>	<p><i>Загальні:</i> уміння працювати в команді; уміння створювати нові ідеї (креативність); уміння визначати, формулювати і розв'язувати проблеми; уміння застосовувати знання на практиці; розуміння необхідності самоосвіти; уміння працювати самостійно; уміння діяти відповідно до етичних норм; уміння знаходити, опрацьовувати, аналізувати і використовувати потрібні відомості з різних джерел; уміння долати конфлікти і вести переговори; націленість на досягнення цілей діяльності.</p>
2	<p><i>Знати:</i> напрями роботи в школі щодо організації безпечного для учнів інформаційного простору.</p> <p><i>Вміти:</i> організовувати безпечний для учнів інформаційний простір в школі та дома.</p>	<p><i>Педагогічні:</i> уміння діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб людини; розуміння необхідності саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності; уміння проектувати і здійснювати освітній процес з врахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості людини; уміння організовувати спільну діяльність та взаємодії суб'єктів освітнього процесу; уміння створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище; уміння створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе; уміння</p>

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
		використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності; уміння користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями

III. Тематичний план дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				Кількість годин (заочна форма)			
	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС
Модуль 1. Інформаційна безпека.								
Тема 1.1. Поняття інформаційної безпеки.	6	4	2	16	4	2	2	18
Тема 1.2. Технічне і програмне забезпечення інформаційної безпеки.	4	2	2	14	2	1	1	16
Тема 1.3. Захист психіки та здоров'я учнів.	4	2	2	14	2	1	1	16
Тема 1.4. Виховні аспекти інформаційної безпеки.	4	2	2	14	2	1	1	16
Разом за модулем 1	18	10	8	58	10	5	5	66
Модуль 2. Організація інформаційної безпеки.								
Тема 2.1. Напрями роботи в школі щодо інформаційної безпеки учнів.	4	2	2	19	2	1	1	21
Тема 2.2. Організація безпечного інформаційного простору учнів в школі	4	2	2	19	4	2	2	19
Тема 2.3. Організація особистісного безпечного інформаційного простору.	8	4	4	20	4	2	2	24
Разом за модулем 2	16	8	8	58	10	5	5	64
Усього годин	34	18	16	116	20	10	10	130

IV. Зміст дисципліни

№ з/п	Назва модулів, тем та їх зміст	К-ть годин	
		Всього	В т.ч. лекцій (заочна форма)
1	Модуль I. Інформаційна безпека.	76	10 (5)

№ з/п	Назва модулів, тем та їх зміст	К-ть годин	
		Всього	В т.ч. лекцій (заочна форма)
1.1	Тема 1.1. Поняття інформаційної безпеки. <i>Зміст теми:</i> Поняття та види інформаційної безпеки. Аспекти інформаційної безпеки учнів. Правовий аспект інформаційної безпеки. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [1], [2], [3], [4], [6], [9], [10], [11].	22	4 (2)
1.2	Тема 1.2. Технічне і програмне забезпечення інформаційної безпеки. <i>Зміст теми:</i> Види технічного і програмного забезпечення для організації інформаційної безпеки учнів. Приклади вільно поширюваних програм для організації безпечного інформаційного середовища. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [2], [5], [7], [12], [13], [14], [15].	18	2 (1)
1.3	Тема 1.3. Захист психіки та здоров'я учнів. <i>Зміст теми:</i> Вікові інтереси учнів в галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Небезпеки інформаційного простору для учнів. Заходи щодо захисту психіки та здоров'я учнів. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [8], [3], [5], [6], [7], [8], [16].	18	2 (1)
1.4	Тема 1.4. Виховні аспекти інформаційної безпеки. <i>Зміст теми:</i> Виховання культури використання інформаційних ресурсів і джерел. Організаційні заходи забезпечення інформаційної безпеки. Моральні та етичні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [2], [3], [5], [6], [7], [17].	18	2 (1)
2	Модуль 2. Організація забезпечення інформаційної безпеки.	74	8 (5)
2.1	Тема 2.1. Напрями роботи в школі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів. <i>Зміст теми:</i> Напрями роботи адміністрації школи. Робота вчителів. Робота з батьками. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [2], [4], [6], [7], [18], [19].	23	2 (1)
2.2	Тема 2.2. Організація безпечного інформаційного середовища учнів в школі.. <i>Зміст теми:</i> Поняття та структура інформаційного освітнього середовища навчального закладу. Заходи щодо створення безпечного інформаційного освітнього середовища навчального закладу. <i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [2], [4], [6], [7], [20].	23	2 (2)

№ з/п	Назва модулів, тем та їх зміст	К-ть годин	
		Всього	В т.ч. лекцій (заочна форма)
2.3	<p>Тема 2.3. Організація особистісного безпечного інформаційного середовища.</p> <p><i>Зміст теми:</i> Структура інформаційного середовища учня. Виховна робота в школі щодо інформаційної безпеки учнів. Виховні та організаційні заходи батьків щодо забезпечення інформаційної безпеки дітей.</p> <p><i>Рекомендовані інформаційні джерела:</i> [2], [4], [6], [7], [20].</p>	28	4 (2)

4.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Теми лабораторних занять	К-сть год
1	Правові аспекти інформаційної безпеки	2 (2)
2	Технічний і програмний аспекти забезпечення інформаційної безпеки	2 (1)
3	Умови інформаційної безпеки учнів різних вікових категорій	4 (2)
4	Напрями роботи в школі щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів	2 (1)
5	Організація інформаційного безпечного середовища в школі	2 (2)
6	Організація особистісного інформаційного безпечного середовища учнів	4 (2)

4.3. Організація самостійної роботи студентів

№ з/п	Зміст завдань	Форма звітності
1	Правові основи інформаційної безпеки підростаючого покоління в різних країнах світу	Ессе
2	Вільно поширюване програмне забезпечення для організації безпечного інформаційного середовища учнів	конкретні приклади програм і шляхи їх застосування
3	Заходи щодо захисту психіки та здоров'я учнів в аспекті інформаційної безпеки	есе
4	Приклади реалізації морального і етичного аспектів щодо забезпечення інформаційної безпеки учнів	приклади фрагментів занять
5	Робота з батьками щодо забезпечення інформаційної безпеки дітей	приклади фрагментів заходів
6	Організація безпечного особистого інформаційного середовища учнів в школі	перелік заходів та шляхи їх реалізації
7	Організація безпечного інформаційного середовища дітей дома	реферат

V. Контроль якості знань студентів

5.1. Форми і методи поточного контролю. тести, захист виконаних завдань лабораторних робіт, модульні контрольні роботи

Приклади завдань до контрольної роботи

Зразок варіанту модульної контрольної роботи № 1

1. Аспекти інформаційної безпеки учнів.
2. Програмні засоби для забезпечення інформаційної безпеки учнів.
3. Важливість інформаційної безпеки учнів. Обґрунтувати свою думку.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи № 2

1. Структура інформаційного освітнього середовища навчального закладу.
2. Організація особистого безпечного інформаційного середовища учнів вдома.
3. Виховна робота в школі щодо інформаційної безпеки учнів.

5.3. Форми і методи підсумкового контролю: залік.

Залік є формою підсумкового контролю результатів навчання студентів.

Позитивною оцінка вважається за умови набирання студентом 60 і більше рейтингових балів, а саме:

- о регулярного відвідування лекційних занять, своєчасне виконання завдань лабораторних робіт або їх невідкладного відпрацювання, своєчасного проходження усіх видів поточного контролю з позитивними результатами;
- о своєчасне виконання індивідуальних завдань модульних підсумкових робіт;
- о засвоєння змісту навчального курсу в обсязі, передбаченому галузевим стандартом вищої освіти.

Якщо студент з поважних причин, що підтверджено документально, був відсутній на заняттях, він має право на одне перескладання з можливістю отримання максимальної кількості балів. Термін перескладання визначається викладачем.

5.4. Критерії оцінювання знань студентів.

Накопичення балів протягом семестру відбувається так

№ з/п	Вид діяльності	Кількість балів за дидактичну одиницю	Кількість дидактичних одиниць	Загальна кількість балів
1	Відвідування та активність на лекційних заняттях	2	9	18
2	Виконання завдань до лабораторних робіт	8	6	48
2	Виконання модульних контрольних робіт	17	2	34
Загальна кількість балів				100
Залік		100	1	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
65-69	D	задовільно	
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

VI. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень	Лекції	Години	Лабораторні заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Години	Самостійна (індивідуальна) робота	Години
Модуль 1.						
1	Л. №1.	2				
2			Л. Р. №1.	2		
3	Л. №2	2			С. Р. №1.	16
4			Л. Р. №2	2		
5	Л. № 3	2			С. Р. №2.	14
6			Л.Р. № 3	2		
7	Л. № 4	2			С. Р. №3	14
8			Л.Р. № 3, М. К. Р. № 1	2		
9	Л. № 5	2			С. Р. №4	14
Всього:		10	Всього:	8	Всього:	58
Всього за I модуль: 76						
Модуль 2.						
10	Л. №6	2			С. Р. №5	19
11			Л. Р. № 4	2		
12	Л. № 7	2			С. Р. №6	17
13			Л. Р. №5	2		
14	Л. № 8	2				
15			Л. Р. №6	2		
16	Л. № 9	2			С. Р. №7	20
17			Л. Р. №6, М. К. Р. № 2	2		
Всього:		8	Всього:	8	Всього:	58
Всього за II модуль: 74						
Всього Лекції		18	Всього лабораторні заняття	16	Всього за самостійну роботу	116
Всього за семестр 150						

VII. Рекомендовані інформаційні джерела

Матеріали в системі MOODLE за адресою <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/>

1. Крутских А., Федоров А. Про міжнародну інформаційну безпеку. М.: Слово, 2008, - 234 с.
2. Підгорна Т.В., Берест І.Ю. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів / Т.В.Підгорна, І.Ю.Берест // Педагогіка і психологія професійної освіти, 2014, № 6. – С. 70 – 78.
3. Грачев Г.В. Информационно-психологическая безопасность личности: состояние и возможности психологической защиты. – М.: Изд-во РАГС, 1998 - 125 с.
4. Леончиков В.Е. Информационная свобода и информационная безопасность в системе непрерывного образования // Информационная свобода и информационная безопасность: Материалы междунар. научно-практич. конференции. — Краснодар, 2001. — С. 336—338.
5. Малых Т.А. Педагогические условия развития информационной безопасности младшего школьника: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Иркутск, 2008. – 27 с.
6. Полат Е.С. Проблемы информационной безопасности в образовательных сетях рунет [Электронный ресурс]. – Лаборатория дистанционного обучения. – Режим доступа: <http://distant.ioso.ru/library/publication/infobez.htm>.
7. Саттарова Н.И. Информационная безопасность школьников в образовательном учреждении: Дисс. ... канд. пед. наук. — СПб., 2003.
8. Ахраменко М.Ф. Проблеми криміналізації суспільно-небезпечної поведінки з використанням інформаційно-обчислювальних систем: Автореф. дис. ... к.ю.н.: 12.00.08/ БДУ. - Мінськ, 1996. - С.7.
9. Крюкова Е.П. Правові аспекти забезпечення інформаційної безпеки // Комплексний захист інформації: Тези доповіді на IV Міжнар. конф., Мінськ, 29.02.-02.03.2000 р. - М.: Осць-89, 1996. - С.214.
10. Ящик О.Б. Зміцнення глобальної культури кібербезпеки в мережі Інтернет // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. - № 19 (26). – С. 136 – 140.
11. The Protection of Children Online: Recommendation of the OECD Council. Report on risks faced by children online and policies to protect them [Електронний ресурс]. – The organization for Economic and Development, 2012. Режим доступа: http://www.oecd.org/sti/ieconomy/childrenonline_with_cover.pdf.
12. Закон України «Про захист персональних даних» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>.
13. Закон України «Про інформацію» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
14. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998. - N

27 - 28, ст.182. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80>.

15. Закон України «Про основні засади інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16.
16. Про проект Он-ландія — безпечна веб-країна [Електронний ресурс]. - Он-ландія — безпечна веб-країною. - Режим доступу: <http://disted.edu.vn.ua/media/bp/html/etusivu.htm>.
17. Ten Commandments of Computer Ethics [Електронний ресурс]. – Computer Ethics Institute. - Режим доступу: <http://computerethicsinstitute.org/publications/tenccommandments.html>.
18. Діти в Інтернеті: як навчити безпеці в віртуальному світі / І.В.Литовченко, С.Д.Максименко, С.І.Болтівець [та ін.] – К.: Вид. ТОВ Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2010. – 48 с.
19. Дітковська Л.А. Для кого Інтернет може бути небезпечний [Електронний ресурс] / Л.А.Дітковська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. - № 3. – Режим доступу: www.ime.edu-ua.net/em3/content/07dladbm.htm.
20. Підгорна Т.В. Про безпечне особистісне інформаційне середовище учня / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. - № 18 (25). – С. 21 – 28.

ДОДАТОК В

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни "Предметно-орієнтовані інформаційні технології"

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>0403 Системні науки та кібернетика</u> (шифр і назва)	За вибором	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>6.040302 Інформатика</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин - 72		8-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2год., самостійної роботи студента – 3 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		18 год.	
		Практичні, семінарські	
		20 год.	
		Лабораторні	
		-	-
		Індивідуальна робота	
		6 год.	
Самостійна робота			
28 год.			
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчання навчальної дисципліни

1.1. Метою навчання даної дисципліни є сформулювати у студентів вміння добирати і використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, призначені для комп'ютерної підтримки навчання і діяльності в галузі природничих наук.

1.2. Основними завданнями навчання дисципліни "Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій" є ознайомити студентів з принципами і правилами подання молекулярних структур за допомогою комп'ютера, навчити створювати і редагувати специфічні наукові тексти за допомогою спеціальних редакторів, шукати потрібні матеріали в інформаційних

ресурсах Інтернету та визначати їх вірогідність, добирати і використовувати відповідне програмне забезпечення для здійснення природничих досліджень.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: принципи і правила подання молекулярних структур за допомогою комп'ютера, опис молекул в лінійній формі, програмне забезпечення для створення спеціальних наукових текстів, програмне та інформаційне забезпечення для використання в процесі виконання досліджень в галузях природничих наук;

вміти : описувати молекулярні структури в лінійній формі, адекватно добирати і використовувати програмне забезпечення для створення спеціальних наукових текстів і програмне та інформаційне забезпечення для використання в дослідженнях з природничих наук, що є основою формування системи спеціальних інформатичних компетентностей в галузі природничих досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Подання даних в галузі природничих наук за допомогою комп'ютера.

Подання даних з природничих наук за допомогою комп'ютера. Класифікація та огляд спеціальних редакторів для подання наукових текстів з природничих наук. Опис і редагування хімічних, математичних, фізичних формул з використанням відповідних спеціальних редакторів.

Змістовий модуль 2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в природничих дослідженнях.

Програмне забезпечення для здійснення досліджень мікро- і макрооб'єктів в природничих науках. Інформаційні ресурси Інтернету в природничих дослідженнях: пошукові системи та каталоги, література, бази даних, сайти, що присвячені природничим наукам. Віртуальні лабораторії.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Подання даних в галузі природничих наук за допомогою комп'ютера												
Тема 1. Інформаційно-комунікаційні технології, призначені для комп'ютерної підтримки навчання і діяльності в галузі в природничих наук.		2				1	6					
Тема 2. Класифікація та огляд спеціальних редакторів для подання наукових текстів з природничих наук		2	4			1	4					

Тема 3. Опис і редагування хімічних, математичних, фізичних формул з використанням відповідних спеціальних редакторів		4	4		1	2						
Разом за змістовим модулем 1		8	8		3	12						
Змістовий модуль 2. Використання інформаційно-комунікаційні технології в природничих дослідженнях												
Тема 1. Програмне забезпечення для здійснення досліджень в галузях природничих наук		2	4		1	4						
Тема 2. Використання інформаційних ресурсів Інтернету в природничих дослідженнях		4	4		1	4						
Тема 3. Віртуальні лабораторії		4	4		1	8						
Разом за змістовим модулем 2		10	12		3	16						
Усього годин	72	18	20		6	28						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тексти з хімії	4
2.	Математичні тексти	4
3.	Подання наукових текстів за допомогою комп'ютера	2
4.	Програмне забезпечення для досліджень в кристалографії	2
5.	Системи комп'ютерної алгебри	2
6.	Інформаційні ресурси Інтернету	2
7.	Віртуальні лабораторії	4
	Разом	20

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Приклади програм для мобільних пристроїв, які можна використовувати в природничих дослідженнях	6
2.	Приклади текстових процесорів для мобільних пристроїв, за допомогою яких можна набирати наукові тексти стосовно різноманітних природних явищ	4
3.	Системи комп'ютерної математики для мобільних пристроїв	4
4.	Огляд он-лайн ресурсів, які можна використовувати в дослідженнях природничих явищ	8
	Разом	28

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальна навчально-дослідна робота (ІНДЗ) є видом позааудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмного матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання студентами ІНЗД прилюдним захистом навчального проекту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання з курсу «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій» – це вид науково-дослідної роботи студента, в якій містяться результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальних компетентностей.

Призначення ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмного матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст ІНДЗ: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних і практичних занять, та охоплює кілька тем або весь зміст навчального курсу.

Орієнтовна структура реферату стосовно ІНДЗ – результати дослідження подати у вигляді реферату за такою структурою: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Вступ. У вступі студент дає визначення задачі і обґрунтовує її актуальність. Виходячи з цього, визначає мету і завдання дослідження, об'єкт і предмет дослідження. На консультації викладач повинен роз'яснити студентам, що є об'єктом і предметом в дослідженнях та допомогти у виборі власного предмета дослідження.

Основна частина. В цьому розділі студент наводить теоретичні факти, розкриває розв'язок конкретної поставленої задачі. Результати роботи за темою ІНДЗ наводяться у вигляді комп'ютерної презентації. Студент у цьому розділі наводить назву презентації, її призначення, структуру, аналіз змісту розділів презентації.

Висновки. Висновки подаються у формі конкретних пунктів, де студент показує, якою мірою досягнута мета і виконані завдання дослідження.

Додаток. Додаток до реферату подається в електронному форматі у вигляді комп'ютерної презентації. В презентації має міститися не менше 15 слайдів.

Список використаної літератури. Список використаної літератури наводиться у тому порядку, як вона була використана в тексті реферату, з дотриманням вимог стандарту.

Порядок подання та захист ІНДЗ. ІНДЗ подають викладачеві, який веде практичні заняття з даної дисципліни і приймає залік. Термін подання ІНДЗ – до останнього практичного заняття у семестрі. Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано нижче у таблицях.

Оцінка з ІНДЗ є обов'язковим балом, який враховується під час підсумкового оцінювання навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни «Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій».

Студент може набрати максимальну кількість балів за ІНДЗ – 30.

Приклади тем індивідуальних завдань

1. Історія використання інформаційно-комунікаційних технологій в дослідженнях з природничих наук.
2. Огляд віртуальних лабораторій з предметної галузі (хімічних, фізичних та ін.).
3. Огляд тематичних сайтів з предметної галузі (хімічних, фізичних, математичних та ін.).

Критерії оцінювання ІНДЗ

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	3 бали
2	Складання плану реферату	3 бали
3	Критичний аналіз змісту першоджерел. Розгляд фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	10 балів
4	Дотримання правил реферування наукових публікацій	2 бали
5	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язування проблеми, визначення перспектив дослідження	7 балів
6	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки, якщо вони є, список використаних джерел)	5 балів
Разом		30 балів

Шкала оцінювання ІНДЗ

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	30 – 27	Відмінно
Достатній	26 – 22	Добре
Середній	21 – 18	Задовільно
Низький	17 – 0	Незадовільно

Накопичення балів протягом семестру відбувається так:

№ з/п	Вид діяльності	Кількість балів за дидактичну одиницю	Кількість лекцій, практичних робіт тощо	Загальна кількість балів
1	2	3	4	5
1	Відвідування та активність під час лекцій	1	9	9
2	Виконання практичних завдань	5	7	35
3	Виступ з повідомленням на занятті (Самостійна робота)	6	4	24

4	Виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань (ІНДЗ)	30	1	30
5	Додаткові бали за творчий підхід до виконання завдань	2		2
Загальна кількість балів за семестр				100

8. Методи навчання

Подання та засвоєння навчального матеріалу проводиться на лекційних та практичних заняттях з використанням продуктивних методів під час виконання практичних завдань з використанням комп'ютерної техніки і під час бесід та навчальних дискусій.

9. Методи контролю

Контроль виконання практичних завдань та завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться із застосуванням методів тестового та письмового контролю і самоконтролю.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		ІНДЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
1	12	18	18	13	8	

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно добре задовільно	зараховано
80-89	B		
70-79	C		
65-69	D		
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

13.1. Навчально-методична карта дисципліни.

<i>N тижня</i>	<i>Лекції</i>	<i>Кількість балів</i>	<i>Практичні заняття</i>	<i>Кількість балів</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Кількість балів</i>
МОДУЛЬ 1. Вступ. Інформаційна система. Операційна система (8 тижнів)						
1	Інформаційно-комунікаційні технології, призначені для комп'ютерної підтримки навчання і діяльності в галузі природничих наук.	1	Тексти з хімії			
2	Класифікація та огляд спеціальних редакторів для подання наукових текстів з природничих наук	1	Тексти з хімії	5		
3	Опис і редагування хімічних, математичних, фізичних формул з використанням відповідних спеціальних редакторів	2	Математичні тексти	5	Приклади програм для мобільних пристроїв, що можна використовувати в природничих дослідженнях	6
4			Подання наукових текстів за допомогою комп'ютера	5	Приклади текстових процесорів для мобільних пристроїв, за допомогою яких можна набирати наукові тексти, що стосуються природничих дослідженнях	7
Всього за модуль 1						33
МОДУЛЬ 2. Технологія опрацювання графічних даних (4 тижні)						
5	Програмне забезпечення для здійснення досліджень в природничих науках	1	Програмне забезпечення для досліджень в кристалографії	5	Системи комп'ютерної математики для мобільних пристроїв	6
6	Використання інформаційних ресурсів	2	Системи комп'ютерної алгебри	5		
7	Інтернету в природничих дослідженнях		Інформаційні ресурси Інтернету	5	Системи комп'ютерної математики для мобільних пристроїв	7
8	Віртуальні лабораторії	2	Віртуальні лабораторії	5		
9						
10						
Всього за модуль 2						39
ІНДЗ						30
Всього за семестр						100

12. Рекомендована література

1. Рамський Ю.С., Резіна О.В. Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет: Навч. посіб. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 60 с.
2. Трухин А. В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование, 2003. т.№ 3-4, С. 58 – 67.
3. Гуссенс М., Ратц С., Миттельбах Ф. Путеводитель по пакету LaTeX и его графическим расширениям. — М.: "Мир", "Бином ЛЗ", 2002. — 621 с.
4. Підгорна Т.В. Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях: посібник для вчителів / Підгорна Т.В. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 233 с.

13. Інформаційні ресурси

1. ACD/Labs – [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: www.acdlabs.com.
2. Crystallography Open Database [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: www.crystallography.net.
3. ICSD for WWW [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://icsd.ill.eu/icsd/index.php>.
4. Mercury [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://www.ccdc.cam.ac.uk/products/mercury>.
5. Азбука web36 + пошука для хіміків // www.abcchemistry.bsu.by – 2011. – 6 червня.
6. Дубей І.Я. Веб-ресурси вільного доступу для хіміків-біоорганіків. // Журнал біоорганічної хімії. – 2007, Т. 5, № 1. [Електронний ресурс], - Режим доступу URL: http://www.bioorganica.org.ua/UBAdenovo/pubs_5_1_07/Nauk_proces/Nauk_proces_Dubey.pdf - 1.10.2012.

ДОДАТОК Г

Лабораторна робота № 1

Тема: Правові аспекти інформаційної безпеки.

Завдання:

1. Ознайомитися із законодавчими та нормативними документами, що прийняті в Україні щодо інформаційної безпеки. Визначити положення з цих документів, що стосуються інформаційної безпеки дітей.

2. Ознайомитися із законодавчими та нормативними документами, що прийняті в різних країнах світу щодо інформаційної безпеки. Визначити положення з цих документів, що стосуються інформаційної безпеки дітей.

Перелік законів України:

1. Закон України «Про захист персональних даних» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>.
2. Закон України «Про інформацію» [Електронний ресурс]. – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
3. Закон України «Про Основні засади інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки». – Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16.
4. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки».

Міжнародні акти що стосуються інформаційної безпеки дітей:

- **Міжнародні акти про права людини:**
 - Загальна декларація прав людини 1948 р.;
 - Міжнародний пакт про громадські та політичні права 1966 р.;
 - Міжнародний пакт про економічні, соціальні та культурні права 1966 р.;
 - Європейська Конвенція про захист прав людини та основних свобод 1950 р.
- **Міжнародні акти про права дитини:**
 - Декларація прав дитини ООН 1959 г.;
 - Конвенція ООН про права дитини 1989 г.
- **Міжнародні акти про захист дітей від сексуальної експлуатації:**
 - Міжнародна конвенція про заборону розповсюдження порнографічних видань 1923 р.;
 - Факультативний протокол до Конвенції про права дитини, що стосується торгівлі дітьми, дитячої проституції та дитячої порнографії 2000 р.;
 - Конвенція Ради Європи про захист дітей від сексуальної експлуатації та сексуальних зловживань 2007 р.;
 - Конвенція Ради Європи про кіберзлочинність 2001 р.
- **Міжнародні акти про телекомунікації:**
 - Конвенція Ради Європи про трансграничне телебачення 1989 р.;
 - Директива ЄС про аудіовізуальні медіа послуги 2010 р.;
 - Європейська декларація про вільний обмін інформаційними матеріалами в мережі Інтернет 2003 р.;

- Рекомендації Комітету міністрів Ради Європи:
- № R (89)7 від 22.04.1989 відносно принципів розповсюдження відеозаписів, де демонструється насилля, жорстокість або порнографічний зміст;
- № R (97)19 від 30.10.1997 «Про демонстрації насилля в електронних засобах масового інформування»,
- № R (91) 11 від 09.09.1991 відносно експлуатації сексу з метою наживи, порнографії, проституції, торгівлі дітьми та неповнолітніми тощо.

Лабораторна робота № 2

Тема: Технічний та програмний аспекти інформаційної безпеки.

Завдання:

1. Визначити види програмного забезпечення та навести приклади конкретних програм, що потрібні для організації забезпечення інформаційної безпеки.
2. Створити методичні рекомендації щодо організації забезпечення інформаційної безпеки учнів на технічному та програмному рівнях.

Лабораторна робота № 3

Тема: Умови інформаційної безпеки учнів різних вікових категорій.

Завдання:

1. Навести конкретні приклади ситуацій впливу Інтернет-загроз на дітей під час використання Інтернет-ресурсів (використовувати матеріали лекцій).
2. Провести дослідження (анкетування) щодо визначення інтересів учнів різних вікових категорій в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.
3. Враховуючи результати попереднього завдання, визначити умови забезпечення інформаційної безпеки учнів різних вікових категорій.
4. Провести дослідження (анкетування) щодо визначення рівня готовності учнів різних вікових категорій до організації власної інформаційної безпеки.
5. Враховуючи результати попереднього завдання, визначити рівні готовності учнів різних вікових категорій до організації власної інформаційної безпеки.

Лабораторна робота № 4

Тема: Напрями роботи в школі з учнями щодо інформаційної безпеки.

Завдання:

1. Навести приклади фрагментів уроків з інформатики, на яких розглядаються питання щодо інформаційної безпеки учнів.
2. Розробити сценарій виховного заходу щодо інформаційної безпеки для учнів різних вікових категорій.

Лабораторна робота № 5

Тема: Організація безпечного інформаційного середовища в школі.

Завдання: Визначити перелік заходів та програмного забезпечення, що потрібні для організації безпечного інформаційного середовища в школі, розглянувши всі компоненти такого середовища.

Лабораторна робота № 6

Тема: Організація особистісного безпечного інформаційного середовища учнів.

Завдання: Визначити перелік заходів та програмного забезпечення, що потрібно для організації особистісного безпечного інформаційного середовища учнів в школі, розглянувши всі компоненти такого середовища.

ДОДАТОК Д

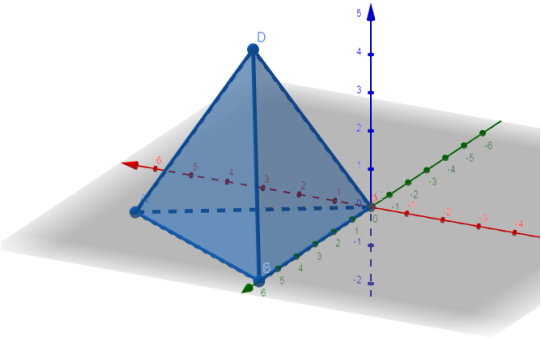
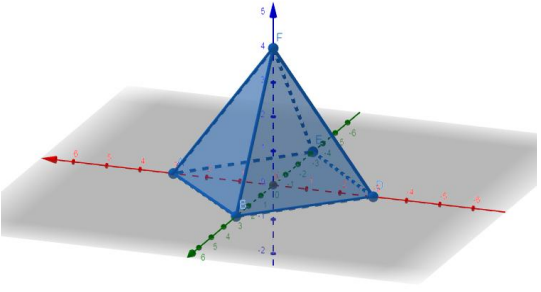
Приклад виконання завдання.

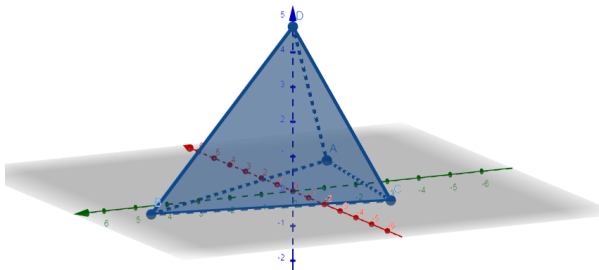
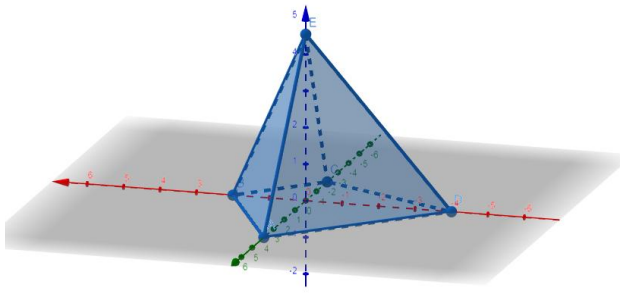
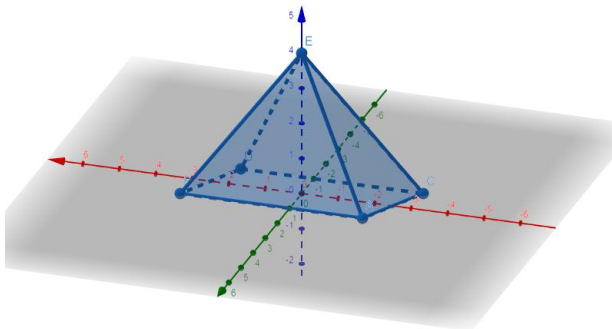
1. *Програмне забезпечення*: програма GeoGebra призначена для побудови різних геометричних фігур.
2. *Підручник*: Для підготовки до заняття можна використовувати один з діючих підручників, наприклад, Геометрія: 11 кл.: підруч. Для загальноосвіт навч. закл.: академ. рівень, профіл. Рівень / Г.П.Бевз, В.Г.Бевз, Н.Г.Владімірова, В.М.Владіміров. – К.: Генеза. – 2011. – 336 с.
3. *Метод навчання*: Під час застосування дослідницького методу перед учнями ставиться проблема, а вони самостійно її розв'язують.
4. Під час вивчення нового матеріалу з теми «Піраміда» одна із цілей навчання є навчити учнів будувати піраміду.

Перед учнями можна поставити завдання визначити правило побудови зображень піраміди.

Для виконання даного завдання учням можна запропонувати за допомогою програми GeoGebra побудувати піраміди в основі яких лежать різні багатокутники і переглянути отримані зображення з різних кутів зору. А далі перенести отримані зображення до зошита, враховуючи правила побудови багатокутників і многогранників.

Фрагмент картки завдання для учнів:

Опис піраміди	Зображення
Правильна піраміда, в основі якої лежить трикутник	
Правильна піраміда, в основі якої лежить квадрат	

Піраміда, в основі якої лежить довільний трикутник	
Піраміда, в основі якої лежить рівнобічна трапеція	
Піраміда, в основі якої лежить паралелограм	

Отже, узагальнюючи побудови пірамід можна визначити таке правило:

1. Піраміду потрібно починати будувати із основи, враховуючи правила зображення багатокутників.
2. Визначають місце вершини піраміди і сполучають її з вершинами основи.
3. Невидимі ребра зображають пунктирними лініями.

Приклад анкети для учнів (розроблена студентами)

1. Чи використовуєте Ви для спілкування з друзями меседжери та соціальні мережі?
2. Чи є у Вас в соціальній мережі власний акаунт?
3. Він закритий чи відкритий?
4. Чи публікуєте Ви відомості про особисті дані в соціальній мережі?
5. Чи будите Ви відповідати в меседжері або соціальній мережі, якщо повідомлення прийшло від невідомого абонента?

Сценарій виховної години

Вступне слово вчителя: Ви є власниками сучасних гаджетів через які можна здійснювати не тільки дзвінки родичам та знайомим, а також можна мати доступ до мережі Інтернет і електронної пошти. Це дуже зручно. Можна швидко шукати потрібні матеріали, спілкуватися з друзями в різних групах тощо. Наприклад, використовуючи програму Viber, можна спілкуватися в

групі нашого класу, дізнаватися домашні завдання. В соціальних мережах можна публікувати власні світлини і переглядати світлини інших, об'єднуватися в групи за інтересами, ваші батьки можуть спілкуватися з родичами і друзями, які знаходяться далеко. Попре перелічені зручності використання сучасних сервісів може нести і небезпеки. Сьогодні ми з вами спробуємо з'ясувати якої повинна бути ваша поведінка, наприклад в соціальних мережах, щоб ви не натрапили на шахрайські дії зловмисників.

Учні розігрують ситуації, що можуть виникнути в наслідок необачного спілкування із незнайомцями в меседжерах і соціальних мережах.

Перед проведенням виховної години вчитель пропонує учням підготуватися в залежності від наданої ролі. Наприклад, вчитель обирає учня у якого є відкритий акаунт в соціальній мережі і пропонує йому зіграти себе самого, а інший учень виконує роль «зловмисника», який намагається дізнатися особисті дані про батьків учня.

Обрані учні розігрують діалог.

Далі потрібно проаналізувати діалог учнів і звернути увагу на їхні необережні дії, що можуть призвести до небезпечних ситуацій.

Підсумок: Рекомендації щодо безпечного спілкування в меседжерах та соціальних мережах:

1. Якщо у вас є власний акаунт в соціальних мережах, то потрібно, щоб він був закритий. Тобто доступ до опублікованих вами матеріалів можуть мати лише знайомі.
2. Не можна спілкуватися в соціальних мережах з незнайомцями, навіть, якщо вони представляються вашими однолітками.
3. Не можна публікувати особисті дані, наприклад, адресу, фото документів, телефони родичів тощо.
4. Потрібно пам'ятати, що під час публікації світлин, що зроблені за допомогою сучасного телефону, також публікується місце і час де вони зроблені. В телефоні можна вимкнути опцію передавання геоданих, де зроблені світлини.

ДОДАТОК Е

Основні положення і результати дослідження опубліковані

Монографія:

1. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика: монографія / Т.В.Підгорна; Нац. пед. ун-т імені М.П.Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. – 357 с.

Розділ в монографії

1. Pidhorna Tatiana. Virtual Chemical Laboratory via Distance Learning / Pidgorna T. // E-learning & Lifelong Learning: Monograph / Katowice – Cieszyn: STUDIO NOA, 2013.- P. 361 – 373.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 1. – С. 24 – 27.
2. Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Методика навчання електронних таблиць у 8 класі. (продовження, початок у № 1 за 2004 р.) // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. - № 3. – С. 35 – 38.
3. Підгорна Т.В. Про підготовку майбутніх вчителів математики до застосування засобів ІКТ в навчальному процесі. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. - № 1 (8). - С. 129 – 134.
4. Підгорна Т.В. Педагогічні моделі майбутніх вчителів інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. - № 6 (13). - С. 145 – 147.
5. Підгорна Т.В. Вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. - № 7 (14). - С. 107 – 110.
6. Підгорна Т.В. Вивчення теми «електронний підпис» в курсі економічної інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. - № 8 (15). - С. 69 – 74.
7. Підгорна Т.В. Вивчення кристалографії в курсі НІТ для майбутніх вчителів хімі // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 10 (17). - С. 67 – 74.

8. Підгорна Т.В. Етапи формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів хімії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - № 11 (18). - С. 30 – 37.
9. Підгорна Т.В. Структура інформатичних компетентностей // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. - № 12 (19). - С. 109 – 117.
10. Підгорна Т.В. Застосування інформаційних технологій при навчанні хімії майбутніх кухарів та кондитерів / Підгорна Т.В., Варда Н.А. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал / К.:»Світоч», 2014. - № 1. – С. 72 – 79. (*опис і обґрунтування використання інформаційних технологій під час навчання хімії майбутніх кухарів та кондитерів належить Підгорній Т.В.*)
11. Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Підгорна Т.В. // TECHNOLOGIES OF INTELLECT DEVELOPMENT/ - 2014/ - # 6. Режим доступу http://psytir.org.ua/upload/journals/6/authors/2014/Pidgorna_Tetyana_Volodymyrivna_Virtualni_laboratorii_yak_zasib_intelektualnogo_rozvytku.pdf.
12. Підгорна Т.В. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів / Підгорна Т.В., Берест І. // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал. – 2014. - № 6. – С.70 - 78. (*основна ідея статті, огляд аспектів інформаційної безпеки учнів, визначення тем, що вивчаються в курсі «Інформаційна безпека» належить Підгорній Т.В.*)
13. Підгорна Т.В. Особливості формування системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. - № 14 (21). – С. 65 – 70.
14. Підгорна Т.В. Педагогічна інформатика як наука як навчальна дисципліна / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. - № 15 (22). – С. 65 – 70.
15. Підгорна Т.В., Тополя Л.В. Педагогічна пропедевтична практика майбутніх учителів інформатики / Т.В. Підгорна, Л.В. Тополя / Наукові записки: [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; упор. Л.Л. Макаренко. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. – Випуск СХХІХ (129). – Серія педагогічні науки). –

С. 174 – 180. (Підгорною Т.В. подана методика проведення окремих занять з пропедевтичної педагогічної практики з використанням завдань, що подані у посібнику «Пропедевтична педагогічна практика»).

16. Підгорна Т.В. Про безпечне особистісне інформаційне середовище учня / Підгорна Т.В. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016. - № 18 (25). – С. 21 – 28.

17. Підгорна Т.В. Деякі аспекти педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання природничо-математичних дисциплін / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. -.№19(26). С. 51-59.

18. Підгорна Т.В. Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач з параметрами / Т.В.Підгорна / Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. Праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018. -.№ 20 (27). С. 56-61.

Статті у наукових фахових виданнях України,

які входять до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Підгорна Т.В. Вивчення хімічних редакторів у школі / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2015. - № 7 (127). – С. 3 – 8.

2. Підгорна Т.В. Навчання учнів пошуку хімічних відомостей в мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 5 (133). – С. 31 – 35.

3. Підгорна Т.В. Особливості навчання інформатики в класах з поглибленим вивченням хімії / Т.В. Підгорна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. Праць / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2016. – Вип. 17. – С. 342 – 357.

4. Підгорна Т.В. Формування практичних умінь учнів щодо пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет / Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2016. - № 7 (135). – С. 25 – 27.

5. Підгорна Т.В. Навчання учнів структурного пошуку хімічних відомостей у мережі Інтернет/ Т.В.Підгорна / Комп'ютер в школі та сім'ї, 2017. - № 1. – С. 25 – 27.

Статті в іноземних виданнях:

1. Подгорная Т.В. Методика изучения предметно-ориентированных информационно-коммуникационных технологий /Подгорная Т.В. // Science

and Education a New Dimension. Pedagogy and Psycjlogy, III (27), Issue: 51, 2015. P. 47 – 51.

2. Підгорна Т.В. Підготовка студентів до здійснення магістерського науково-педагогічного дослідження /Підгорна Т.В. // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psycjlogy VI(69), Issue: 165, 2018. P. 32 – 36.

3. Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi. Studying pedagogical informatics in the process of preparing future teachers / Tetiana Pidhorna, Andrii Ramskyi, Yurii Ramskyi // NaModern Science — Moderní věda. — Praha. — Česká republika, Nemoros. — 2018. — № 2. P. 12-15. *(основна ідея статті, визначення передумов вивчення "Педагогічної інформатики" у педагогічному закладі вищої освіти належить Підгорній Т.В.)*

Тези наукових доповідей:

1. Підгорна Т.В. Про вибір програмного забезпечення для курсу електронна комерція // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві». – К.: НПУ, 2010. – С. 110 – 111.

2. Підгорна Т.В. Програмне забезпечення комп'ютерного моделювання в хімії // Комп'ютерне моделювання в освіті: матеріали V Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 6 квітня 2012 р.). – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 29 – 30.

3. Підгорна Т.В. Ознайомлення майбутніх вчителів хімії з інформаційними ресурсами Інтернету // Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 1 червня 2012 р.) – К.: НПУ, 2012. – С. 101 – 103.

4. Підгорна Т.В. Методика ознайомлення майбутніх вчителів хімії із структурним пошуком // Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері. Випуск 8. – Сімферополь: ФОП Бондаренко О.О., 2013. – С. 115 – 116.

5. Підгорна Т.В. Віртуальні лабораторії як засіб інтелектуального розвитку [Електронний ресурс] / Т.В.Підгорна // Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми» 2014 (до 85-річчя Ю.І.Машбиця). – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.newlearning.org.ua/content/tezi-dopovidey-3-yi-mizhnarodnoyi-naukovo-praktichnoyi-konferenciyi-virtualniy-osvitniy>.

6. Підгорна Т.В. Про вивчення предметно-орієнтованих інформаційних технологій // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: Матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2017 року. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова. – С. 115 – 117.

7. Підгорна Т.В. Ознайомлення студентів із інформаційно-комунікаційними технологіями в природчо-математичних дослідженнях / Підгорна Т.В. // П'ята науково-практична конференція FOSS Lviv 2015: Збірник наукових праць / Львів, 23 – 26 квітня 2015 р. – С. 75 – 76.
8. Підгорна Т.В. Формування дослідницьких вмінь майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін під час навчання в магістратурі / Т.В.Підгорна / Всеукраїнська науково-практична конференція “Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі” НПУ імені М.П. Драгоманова, 30 – 31 травня 2017 року. м. Київ.
9. Підгорна Т.В. Про розв’язування задач з параметрами з використанням комп'ютера / Всеукраїнська науково-практична конференція “Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі” / НПУ імені М.П. Драгоманова, 10 жовтня 2017 року. м. Київ.

Навчальні програми

1. Наскрізна програма практик для студентів (за напрямом підготовки 6.040302 «Інформатика*»): навч. посіб. / Упоряд. Підгорна Т.В., Тополя Л.В., Єфименко В.В.. – К. ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 28 с. *(Підгорною Т.В. було розроблено перелік завдань до педагогічних практик: навчальної пропедевтичної педагогічної, виробничих педагогічних на рівні бакалавра, спеціаліста, виробничої педагогічної у ВНЗ)*
2. Підгорна Т.В. Вибрані питання предметно-орієнтованих інформаційних технологій: програма варіативної навчальної дисципліни. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 16 с.
3. Підгорна Т.В. Програма нормативної навчальної дисципліни «Педагогічна інформатика». – Навч. посіб. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 12 с.
4. Підгорна Т.В. Програма вибіркової навчальної дисципліни (за вибором університету) «Інформаційна безпека». – Навч. посіб. – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 12 с.

Навчальні посібники

1. Морзе Н.В., Дубова Т.В. (Підгорна Т.В.) Лабораторний практикум з методики навчання інформатики. – Київ, 2003. – 100 с. *(Підгорною Т.В. було розроблено окремі завдання до лабораторних робіт № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12.)*
2. Підгорна Т.В. Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі: Методичні рекомендації для студентів заочного відділення спеціальності “Математика”/ К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 107 с.

3. Підгорна Т.В. Технологія створення і використання презентацій: методичні рекомендації для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011 – 36 с.
4. Підгорна Т.В. CorelDRAW: лабораторний практикум. – К.: НПУ імені М.П.Доагоманова, 2011 – 105 с.
5. Пропедевтична педагогічна практика: навчальний посібник для студентів IV курсу інформативних спеціальностей / Укладачі Підгорна Т.В., Тополя Л.В. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 103 с. *(Підгорною Т.В. було розроблено завдання до занять № 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15 в цьому посібнику).*
6. Підгорна Т.В. Інформаційно-комунікаційні технології в хімічних дослідженнях: посібник для вчителів. – К.: Видавництво НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – 233 с.