

СТРУКТУРА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ З НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Постановка проблеми. Серед соціальних процесів сьогодення особливо виділяється глобальна інформатизація суспільства. Це спричиняє домінування діяльності, яка характеризується виробництвом, збором, накопиченням, обробкою, збереженням, передачею та використанням інформації на базі сучасної обчислювальної техніки та телекомунікаційних технологій. Використання інформаційних систем дозволяє вдосконалити механізми управління суспільними процесами, сприяє гуманізації та демократизації суспільства, прискорює науково-технічний прогрес, інтелектуалізацію Всіх видів людської діяльності, спонукає до розвитку творчого потенціалу індивіда.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із пріоритетних напрямів процесу інформатизації сучасного суспільства є інформатизація освіти – запровадження нових інформаційних технологій у систему освіти. Враховуючи вимоги сучасності, зупинимось на розробці та запровадженні електронного навчального курсу з нарисної геометрії. Питання створення і застосування електронних навчальних посібників у навчальному процесі розглядають у своїх дослідженнях Аленічева Е., Гончаров А.І., Волков С.В., Іванов В.Л. [1], Іванцівська І.Г., Кашина Е.А., Лебединська Н.А., Левін В.М., Монастирьов Н., Родін В.П. [2], Сидоркін Ю.М., Суннес В.Г., Тевельова С.В. і ін. Проте, не дивлячись на певні напрацювання в цій галузі, залишаються невирішеними питання, пов'язані з розробкою електронного навчального курсу з нарисної геометрії засобами програмного комплексу SunRav.

Постановка завдання. Виходячи з умов, що склалися, в галузі розробок електронних версій навчальних курсів, визначимо завдання нашого дослідження: розробити та обґрунтувати раціональну структуру електронного навчального курсу з нарисної геометрії.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення поставленого завдання ми розробили електронну версію навчального курсу з нарисної геометрії засобами програмного комплексу SunRav. Електронний навчальний посібник відрізняється від традиційного друкованого тим, що студент працює з матеріалом, який викладається не безперервно, а дискретно, окремими екранними фрагментами, які логічно слідує один за одним. Після вивчення матеріалу, представленого на екрані, студент натискає гіперпосилання "Наступна сторінка" й отримує наступний фрагмент матеріалу. Якщо він бачить, що не все зрозумів або не все запам'ятав із попереднього екрану, то натискає гіперпосилання "Попередня сторінка" і повертається на один крок назад.

В основі структури електронного навчального курсу лежить рубрикація – це система, що складається із заголовків, утворює зміст і відіграє ключову роль у навігації в межах курсу. Так, рубрики дозволяють швидко переходити з однієї частини тексту в іншу і бачити, який текст розкритий у дану мить.

Зміст курсу поділено на розділи та підрозділи, які утворюють деревовидну структуру. Ця структура знаходиться в лівій частині головного вікна програми SunRav. У правій частині знаходиться вікно перегляду змісту поточного розділу. Тут відкривається основний текст електронного курсу, тобто навчальний матеріал, який повинні засвоїти студенти. Для того щоб переглянути будь-який розділ необхідно клацнути лівою кнопкою миші по його назві в "дереві" зліва. Відмічений заголовок набуде іншого кольору і відбудеться завантаження потрібного тексту. Якщо розділ має підрозділи, то для перегляду їх списку необхідно клацнути по значку "+". Після цього відкриється список підрозділів даного розділу (рис. 1).

В основному тексті містяться гіперпосилання, які підкреслюються і мають інший колір. У даному електронному навчальному курсі містяться внутрішні гіперпосилання, що

дозволяють переміщуватися між розділами та підрозділами курсу (рис. 2); гіперпосилання на тести, що дозволяють проходити тестування (рис. 3).

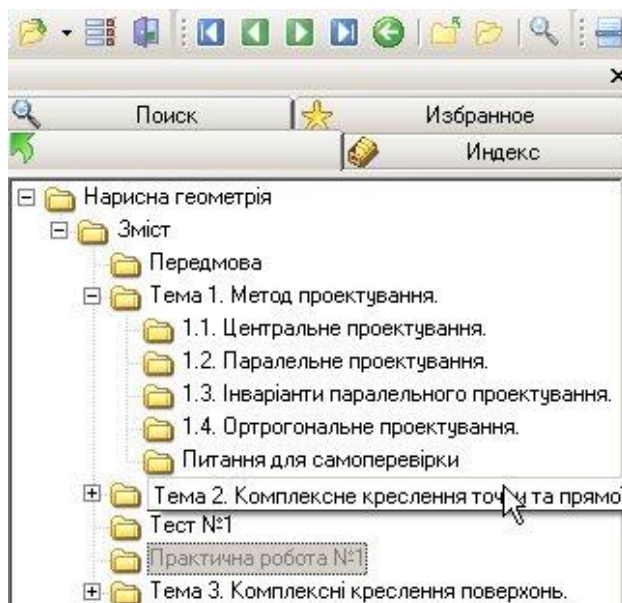


Рис. 1. Деревовидна структура електронного навчального курсу



Рис. 2. Внутрішні гіперпосилання

[Пройти тест №1](#)

Рис. 3. Гіперпосилання на тести

Подання навчального матеріалу повинно бути наочним і зрозумілим. Під час розробки електронного навчального курсу з нарисної геометрії було визначено основні тематичні розділи та зміст кожного розділу окремо. Структура курсу представлена на рисунку 4. Таким чином, до основних структурних елементів курсу відносяться: титульний екран; зміст; передмова; теми лекційних занять; план лекційних занять; повний виклад навчального матеріалу (текст, ілюстрації, відеодемонстрації, аудіопояснення); питання для самоперевірки; тестові завдання; практичні роботи (тема, алгоритм розв'язання графічних завдань, ілюстративний приклад розв'язаного завдання); приклад оформлення титульних аркушів для альбомів креслень; завдання для самостійної роботи; екзаменаційні питання; список рекомендованої літератури; словник термінів; інформація про авторів; пошукова система; система управління роботою з електронним навчальним курсом (гіперпосилання).

Титульний екран містить назви міністерства, навчального закладу, факультету, кафедри, електронного навчального курсу, інформацію про місце і рік розробки, гіперпосилання для початку роботи (рис. 5).

Зміст є вкрай важливим структурним елементом електронного навчального курсу, тому що забезпечує доступ до основних розділів та підрозділів, які оформлені у вигляді гіперпосилань (рис. 6).

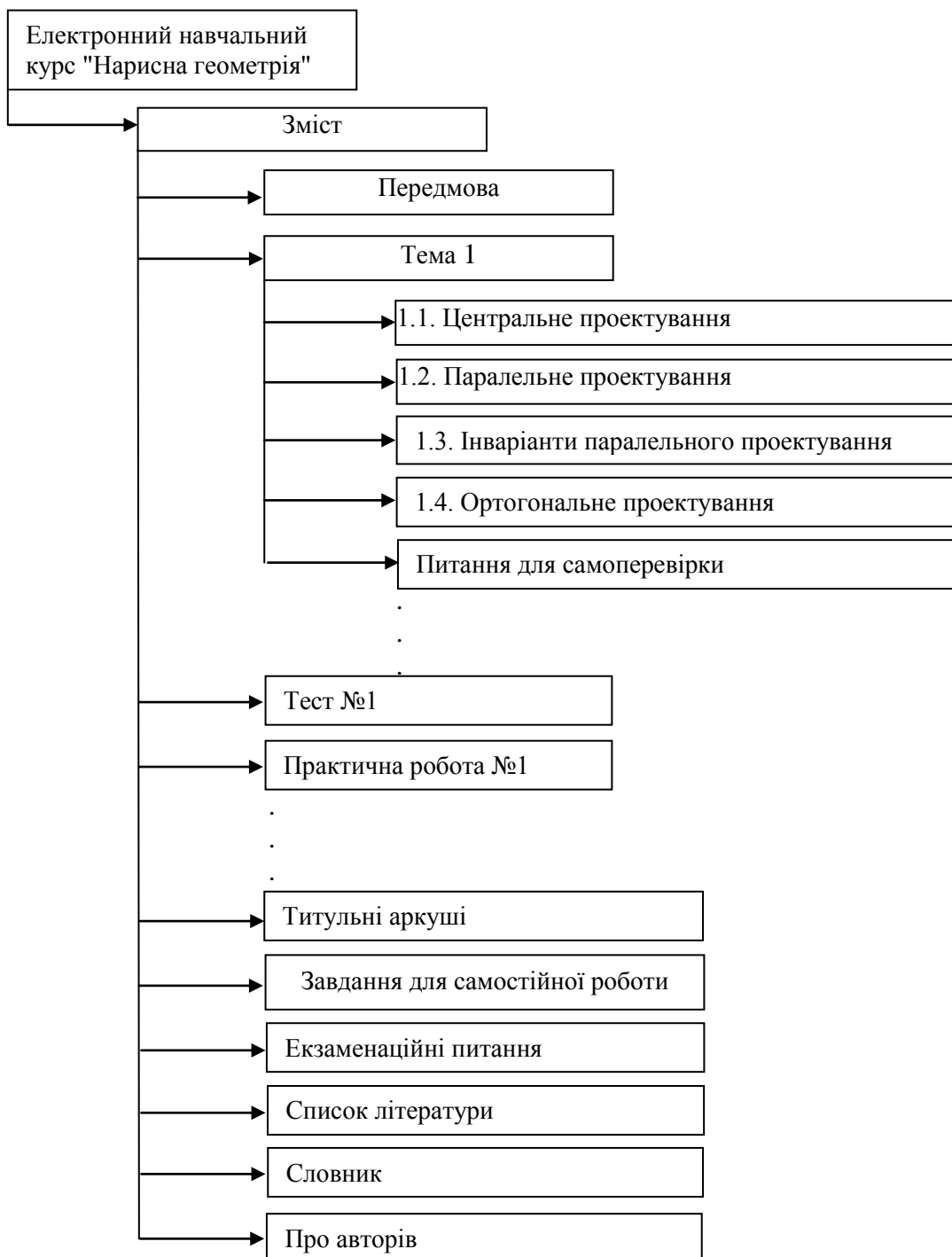
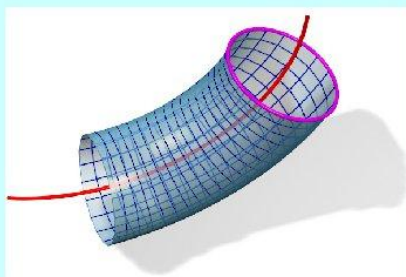


Рис. 4. Структура електронного навчального курсу з нарисної геометрії

Міністерство освіти і науки України
Українська інженерно-педагогічна академія
Електротехнологічний факультет
Кафедра загальноінженерних дисциплін

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ
електронний навчальний посібник



м. Слов'янськ - 2010

ПОЧАТИ РОБОТУ

Рис. 5. Титульний екран

У передмові надається загальна інформація про структуру, зміст та призначення електронного навчального курсу. Розкривається роль і місце нарисної геометрії в підготовці спеціалістів. Подається інструкція щодо вибору індивідуального варіанту студентом для розв'язання самостійних графічних завдань, вказівки щодо побудови навчального процесу з нарисної геометрії для студентів денної і заочної форм навчання.

ПЕРЕДМОВА

ТЕМА 1. МЕТОД ПРОЕКТУВАННЯ

- 1.1. Центральне проектування.
- 1.2. Паралельне проектування.
- 1.3. Інваріанти паралельного проектування.
- 1.4. Ортогональне проектування.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

ТЕМА 2. КОМПЛЕКСНІ КРЕСЛЕННЯ ТОЧКИ ТА ПРЯМОЇ

- 2.1. Комплексне креслення точки.
- 2.2. Комплексні креслення прямих ліній.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

ТЕСТ №1

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Рис. 6. Фрагмент змісту

Повний виклад навчального матеріалу реалізується за допомогою тексту, ілюстрацій, анімаційних роликів, звукових пояснень. До складу типової сторінки електронного навчального курсу входять: текстове поле; лінійка прокручування; графічні елементи; органи управління у вигляді гіперпосилань, що дозволяють перейти на наступну або попередню сторінку, на кінець або початок сторінки, до змісту тощо (рис. 7).



Рис. 7. Типова сторінка електронного навчального курсу

Наприкінці кожної лекційної теми є підрозділ "Питання для самоперевірки", за допомогою яких студент може перевірити ступінь засвоєння навчального матеріалу перед тим, як переходити до вивчення наступних лекцій, проходження тестування на оцінку або виконання практичних завдань (рис. 8).



Рис. 8. Фрагмент підрозділу "Питання для самоперевірки"

Після завершення певного циклу лекцій студенту пропонується пройти тестування на оцінку, що дозволяє швидко та об'єктивно перевірити якість засвоєння програмного матеріалу. Після переходу за гіперпосиланням "Пройти тест" відкривається сторінка системи тестового контролю (рис. 9).

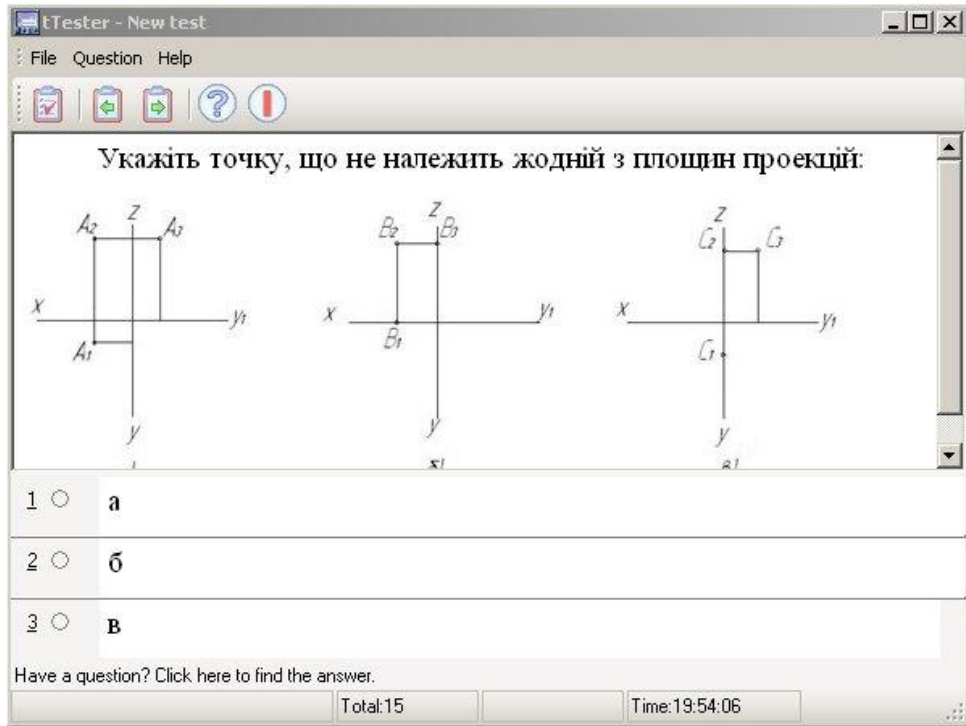



Рис. 9. Сторінка системи тестового контролю

У тестах застосовується принцип вибору з декількох запропонованих відповідей однієї правильної, яка позначається студентом . Тестова система перевірки знань веде облік накопиченого загального результату та облік часу, витраченого студентом у ході відповідей на питання. Після завершення тестування видається інформація про результати, де повідомляється про загальну кількість питань, кількість правильних відповідей в абсолютних числах та у відсотках, загальний час проходження тестування. Відсотковий показник дозволяє легко перевести результати тестування в п'ятибальну шкалу оцінювання відповідно до вимог Болонської системи (60% - оцінка "задовільно"). Результати тестування можуть бути збережені в електронному вигляді або роздруковані для пред'явлення викладачу.

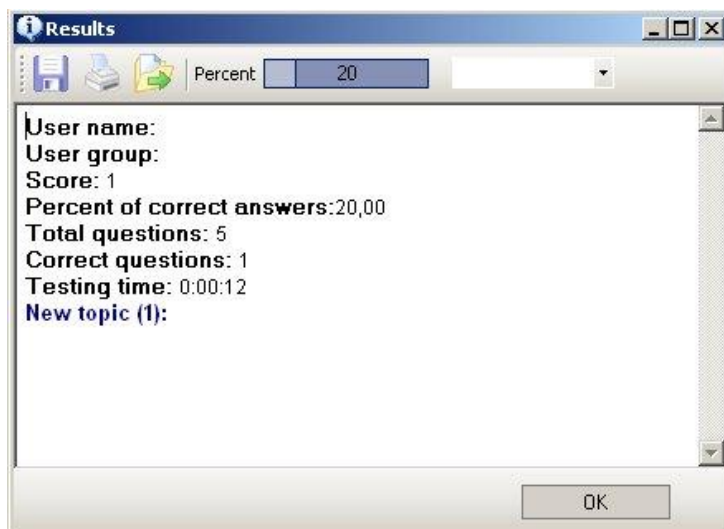


Рис. 10. Сторінка результатів тестування

Після завершення тематичного тестування, що дозволяє виявити рівень теоретичної підготовки студента, за наявності позитивних результатів можна переходити до виконання практичної роботи, яка дозволяє закріпити отримані теоретичні знання на практиці. Типова сторінка практичної роботи містить тему, завдання, алгоритм розв'язання завдання з докладними поясненнями та приклад розв'язаного графічного завдання (рис. 11, 12).

[наступна сторінка](#) [попередня сторінка](#) [кінець сторінки](#) [Зміст](#) [Завдання для самостійної роботи](#)

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1
Тема: Комплексне креслення прямої

Завдання: для заданих координат точок А, В, С визначити: дійсну довжину відрізка АВ; величину кутів α і β нахилу прямої АВ до площин проєкцій Π_1 і Π_2 ; горизонтальний М і фронтальний N сліди прямої АВ; пряму l, що проходить крізь точку С і паралельну прямій АВ; горизонталь h, що проходить крізь точку С і перпендикулярна прямій АВ.

Алгоритм розв'язання завдання:

1. Введемо вісь координат OX, початок координат O. Оберемо масштаб так, щоб зображення зайняло більшу частину поля креслення. Відповідно до заданих координат побудуємо проєкції точки А, В, С. Поеднаємо проєкції точки А і В – отримаємо проєкції відрізка АВ: a_1b_1 і a_2b_2 .

Рис. 11. Типова сторінка практичної роботи

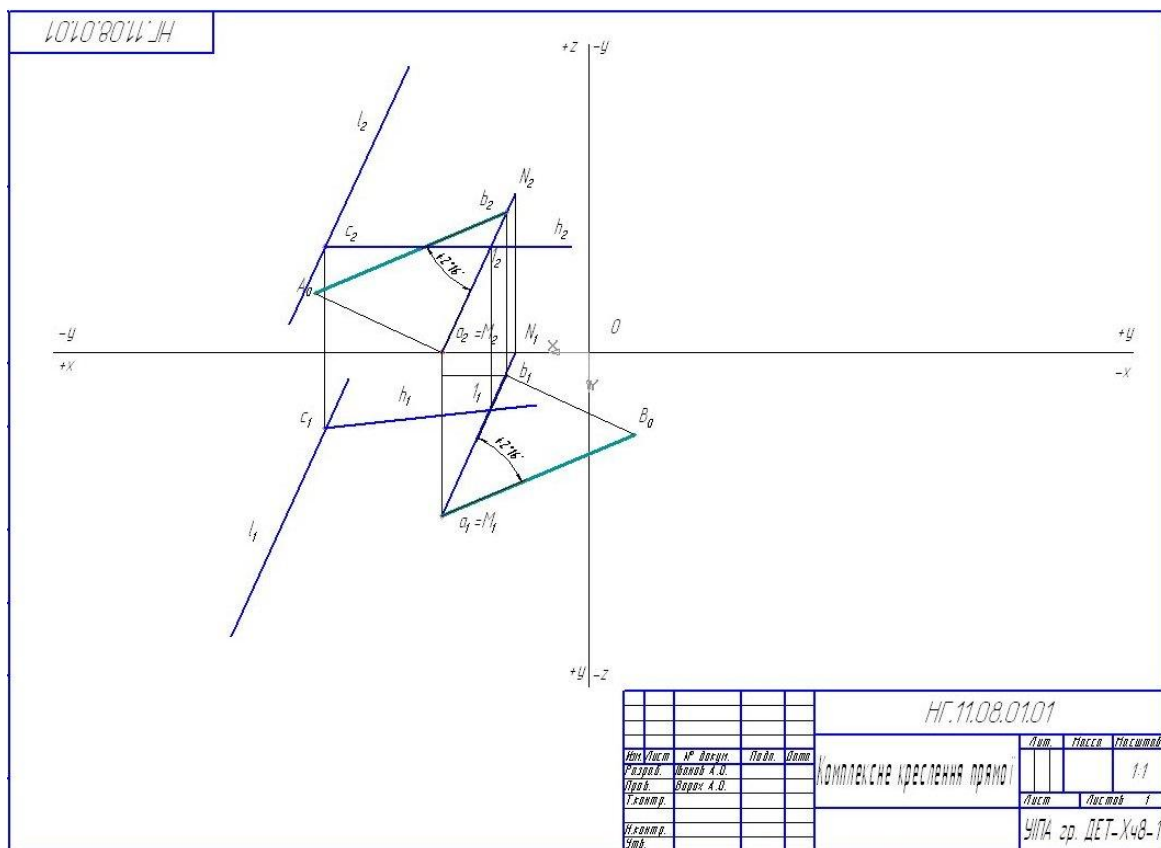


Рис. 12. Приклад розв'язаного графічного завдання

Після закінчення вивчення студентом алгоритму розв'язання графічного завдання практичної роботи він має можливість перейти до вирішення індивідуального завдання, скориставшись гіперпосиланням "Завдання для самостійної роботи" (рис. 11). У результаті відбудеться перехід на сторінку, що містить 30 варіантів по 10 графічних завдань у

кожному для самостійної роботи студентів. На сторінці надається пояснення щодо обрання студентом варіанту та таблиця з умовами завдань. У шапці таблиці вказується, до якої практичної роботи відноситься те чи інше графічне завдання (рис. 13).

Незважаючи на те, що електронний навчальний курс з нарисної геометрії містить достатньо повний теоретичний матеріал, достатній для успішного виконання графічних та тестових завдань, передбачено сторінку рекомендованої літератури для поглибленого вивчення предмету. До списку літератури входять як друковані, так і електронні джерела (рис. 14).

[наступна сторінка](#) [попередня сторінка](#) [кінець сторінки](#) [Зміст](#)

Варіант контрольної роботи обирається відповідно до числової частини шифру студента. Якщо шифр знаходиться у межах 001 виконати відповідний варіант 1 – 30. Наприклад, для шифру 009 – варіант контрольної роботи буде 9. Якщо шифр дорівнює білль поділити на 30, а залишок вкаже на варіант. Наприклад, шифр 178 необхідно поділити на 30, в результаті отримаємо 5 цілих, а залишок – 28), тому необхідно виконати варіант 28. Якщо залишок після ділення дорівнює нулю, то необхідно виконати варіант 30. Наприклад, д після ділення на 30 не залишається залишку, тому виконується варіант 30.

| Варіанти завдань для самостійної роботи | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|--|
| № варіанту | Завдання до практичних робіт №№ 1, 2, 3 | Завдання до практичної роботи №4 | Завдання до практичної роботи №5 | Завдання до практичної роботи №6 | Завдання до практичної роботи №7 | Завдання до практичної роботи №8 |
| 1 | A(40;5;55) B(0;50;10) C(5;5;20;0) D(70;65;60) |  |  |  |  |  |

Рис. 13. Сторінка завдань для самостійної роботи

[наступна сторінка](#) [попередня сторінка](#) [Зміст](#)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хмеленко О.С. Нарисна геометрія. Підручник для ВНЗ. - К.: Кондор, 2008. - 440 с.
2. Степанова А.П., Автономова М.П. Начертательная геометрия. - К.: Феникс, . - 2009. - 288 с.
3. Якунин В.И., Нартова Л.Г. Начертательная геометрия. - М.: Академия, . - 2010. - 288 с.
4. Зеленый П.В., Белякова Е.И. Начертательная геометрия. - М.: Новое знание, 2010. - 248 с.
5. Королев Ю.И. Начертательная геометрия. - С-Пб.: Питер, 2009. - 256 с.
6. Васильев В.Е., Николаев В.Л., Иконникова Г.С., Крылов Н.Н. Начертательная геометрия. - М.: Высшая школа, 2010. - 224 с.
7. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. - Люберцы: Юрайт, 2010. - 480 с.
8. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. - С-Пб.: Лань, 2010. - 256 с.
9. Дэннэл Ларсон, Тэд Патнсон Начертательная геометрия: Учебник для вузов. 2-е изд. - С-Пб.: Питер, 2009. - 256 с.
10. Тозик В.Т. Електронний учебник по начертательной геометрии. Кафедра Инженерной и Компьютерной Графики Санкт-Петербургского государственного университета ИТМО <http://traffic.spb.ru/geom/menu.html>
11. Чотарі А.З. Нарисна геометрія. Електронний навчальний курс <http://www.tpu.edu.ua/kurs/346/manemenu.htm>
12. Ширалова О.Ф., Ведякин Ф.Ф. Краткий конспект лекций по начертательной геометрии <http://www.rae.ru/monographs/51>

Рис. 14. Список рекомендованої літератури

Електронний навчальний курс із нарисної геометрії забезпечений словником термінів, який оформлений у вигляді гіперпосилань, розташованих у алфавітному порядку (рис. 15). Перейти до словника можна через ліву робочу панель або через зміст. Потрапивши у словник термінів, студент повинен знайти незрозумілий термін та натиснути на відповідне гіперпосилання. В результаті відбудеться перехід на сторінку курсу, де пояснюється відповідний термін.



Рис. 15. Словник термінів

На окремій сторінці наведена інформація про авторів та використані джерела під час розробки електронного навчального курсу з нарисної геометрії. Також передбачена сторінка "Екзаменаційні питання" для підготовки студентів до складання іспиту з нарисної геометрії.

До системи управління входять гіперпосилання, які забезпечують доступ до всіх частин навчального курсу та швидке переміщення в його межах. Під час розробки елементів управління враховувались вимоги до їх зрозумілості та мінімальної кількості в межах однієї сторінки. Це забезпечує зручність та простоту при роботі з електронним навчальним курсом. Верхня робоча панель надає додаткові елементи управління, які дозволяють повертатися на корок назад, переходити до наступного або попереднього розділу, переходити на кінець або початок курсу, вмикати-вимикати автопрокручування тексту на сторінці, прибирати ліве робоче вікно, де знаходиться зміст у деревовидній формі, також можна переходити в повноекранний режим роботи, збільшувати або зменшувати розміри шрифту та вийти з програми (рис. 16).



Рис. 16. Верхня робоча панель

Для забезпечення швидкого пошуку текстових фрагментів передбачена функція пошуку, скориставшись якою, студент може ввести необхідний текст і натиснути кнопку "Пошук". У результаті в лівому робочому вікні система видає результати пошуку – всі сторінки курсу, де знайдено потрібний текст. Натиснувши подвійним клацанням на одному зі знайдених елементів, відбувається перехід на певну сторінку, яка відображається в основному вікні курсу. При цьому необхідний текст буде виділено синім кольором (рис. 17).

| |
|--------------------------|
| Поиск |
| точка |
| Поиск |
| 1.1. Центральне проєкт |
| 1.2. Паралельне проєкт |
| 1.3. Інваріанти паралель |
| 2.1. Комплексне кресле |
| 2.2. Комплексне кресле |
| Питання для самоперев |
| 3.1. Комплексні кресле |
| 3.2. Багатогранні поверх |
| Практична робота №2 |
| 4.1. Загальні поняття і |
| 4.2. Лійчаті поверхні, щ |
| 4.3. Поверхні обертання |
| Тема 5. Способи перете |
| 6.1. Обертання навколо |
| 6.2. Обертання навколо |
| 7.1. Відносне положенн |
| 7.3. Взаємно перпенди |
| 8.1. Визначення загальн |
| 8.2. Перша позиція ос |
| 9.1. Загальні поняття і |
| 9.2. Приклади застосув |
| Питання для самоперев |
| Практична робота №5 |
| Практична робота №6 |
| 10.1. Способи концентр |
| 10.2. Особливі випадки |
| Практична робота №9 |
| 12.1. 1. Види аксономет |
| 12.2. Побудова аксоном |
| Словник |

2.1. Комплексне креслення точки

Розглянемо систему двох взаємно перпендикулярних площин Π_1 і Π_2 (рис. 2.1).

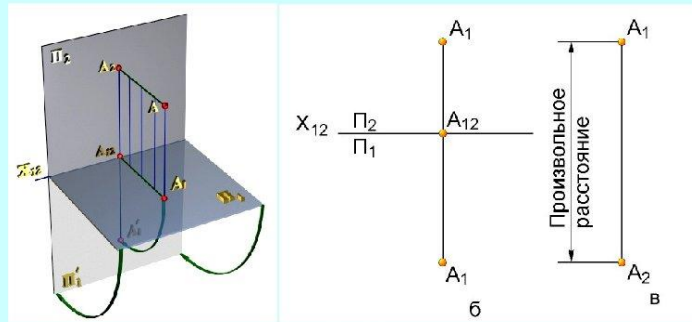


Рис. 2.1

Площину Π_1 розташуємо горизонтально і назовемо *горизонтальною площинною проєкцій*, а площину Π_2 , перпендикулярну Π_1 , розташуємо прямо перед собою і назовемо *фронтальною площинною проєкцій*. Лінія x_{12} їх перетину називається *віссю проєкцій*. Візьмемо яку-небудь точку A (рис. 2.1) і побудуємо її ортогональні проєкції A_1 і A_2 відповідно на площинах Π_1 і Π_2 . Точка A_1 називається *горизонтальною проєкцією* точки A , а точка A_2 - її *фронтальною проєкцією*. Точка A і її ортогональні проєкції A_1 і A_2 належать одній

Рис. 17. Система пошуку

Висновки. Таким чином, за результатами проведеного дослідження, на нашу думку, можна стверджувати, що запропонована структура електронного навчального курсу з нарисної геометрії є раціональною, тому що: розширює можливості традиційного навчання; робить навчальний процес більш різноманітним; дозволяє збільшити інтерес до нарисної геометрії та покращити якість знань студентів; підвищити ефективність самостійної роботи студентів; підвищити рівень мотивації до навчання; візуалізувати процес навчання нарисної геометрії; підвищити ефективність управління навчальним процесом; удосконалити методику викладання нарисної геометрії; стимулювати розвиток інтелектуального потенціалу студентів; підвищити об'єктивність оцінки знань студентів; автоматизувати процес контролю та оцінювання здобутків студентів.

Перспективи подальших досліджень. Серед напрямів подальших досліджень у даній галузі можна виділити розробку та підключення модулю відеоуроків із виконання графічних завдань; розробку структурних блок-схем лекційного матеріалу; вдосконалення інтерфейсу та системи управління тощо.

Список використаних джерел

1. Иванов В.Л. Структура электронного ученика / В. Л. Иванов // Информатика и образование. – 2001. – № 6. – С. 63-71.
2. Родин В. П. Создание электронного учебника: учеб. пособие / В. П. Родин. — Ульяновск: УЛГТУ, 2003. — 30 с.

Ворох А.О.

Структура електронного навчального курсу з нарисної геометрії

У статті досліджено способи інформатизації навчального процесу у вищій школі шляхом використання електронної версії навчального курсу з нарисної геометрії; розроблено та обґрунтовано раціональну структуру такого курсу; на конкретному прикладі проілюстровано можливості програмного комплексу SunRav у сфері розробок сучасних електронних дидактичних засобів навчання; докладно розкрито зміст кожного окремого структурного елементу, характер та особливості роботи студентів з електронним навчальним курсом; показано можливості цього дидактичного засобу навчання при організації лекційних та практичних аудиторних занять, самостійної роботи студентів та проведенні контролю знань.

Ключові слова: електронний навчальний курс, нарисна геометрія, SunRav, гіперпосилання, структура, рубрикація, тестування, система управління, пошукова система.

Ворох А.А.

Структура електронного учебного курса по начертательной геометрии

В статье исследованы способы информатизации учебного процесса в высшей школе путем использования электронной версии учебного курса по начертательной геометрии; разработана и обоснована рациональная структура такого курса; на конкретном примере проиллюстрированы возможности программного комплекса Sunrav в сфере разработок современных электронных дидактических средств обучения; обстоятельно раскрыто содержание каждого отдельного структурного элемента, характер и особенности работы студентов с электронным учебным курсом; показаны возможности этого дидактического средства обучения при организации лекционных и практических аудиторных занятий, самостоятельной работы студентов и проведении контроля знаний.

Ключевые слова: электронный учебный курс, начертательная геометрия, Sunrav, гиперссылка, структура, рубрикация, тестирование, система управления, поисковая система.

A. Vorokh

Structure of Electronic Educational Course in Descriptive Geometry

In the article the methods of informatization of educational process are investigated at higher school by the use of electronic version of educational course in descriptive geometry; a rational structure of such course; is developed and grounded, a concrete example illustrates possibilities of the programme complex "Sunrav" in the field of developments of modern electronic didactics facilities of teaching; the content of every separate structural element, the character and peculiarities of working with students making use of the electronic teaching course is disclosed in detail; the possibilities of this didactic means are shown while organizing lectures and practical classes, students' independent work and knowledge control.

Key words: electronic educational course, descriptive geometry, Sunrav, hyperreference, structure, rubrication, testing, management system, searching system.

Стаття надійшла до редакції 21.01.2011 р.