

## ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ, ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

Л.Є. Шкіца, І.В. Павлик, О.В. Корнута, Т.О. Пригоровська, М.Є.Стовбенко

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) ;  
e-mail: ikg@nuing.edu.ua

*Розглянуто досвід впровадження дистанційного курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» на кафедрі інженерної і комп'ютерної графіки ІФНТУНГ. Представлені методологічні особливості викладання графічних дисциплін, запропоновані практичні рекомендації щодо застосування засобів навчання та шляхи реалізації дистанційного навчання.*

Ключові слова: нарисна геометрія, комп'ютерна графіка, викладання графічних дисциплін, дистанційне навчання.

*Рассмотрен опыт использования дистанционного курса «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», разработанного на кафедре инженерной и компьютерной графики ИФНТУНГ. Представлены методологические особенности преподавания графических дисциплин, предложены практические рекомендации использования средств обучения и пути реализации дистанционного обучения.*

Ключевые слова: начертательная геометрия, компьютерная графика, преподавание графических дисциплин, дистанционное обучение.

*Implementing experience of the distance learning courses "Descriptive Geometr. Engineering and Computer Graphics". developed on the Engineer and Computer Graphics Department. has been presented at this article. The methodical features of the graphical disciplines learning were considered, and the practical ways of the educational means usage and distance learning realization were proposed.*

Keywords: descriptive geometry, computer graphics, graphic teaching courses, distance learning

Суспільні зміни, що поставили нові завдання перед вищою школою, вимагають перегляду традиційних методів, технологій і засобів викладання. Держава виходить з того, що освіта – це стратегічний ресурс соціально-економічного, культурного і духовного розвитку суспільства, поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення міжнародного авторитету й іміджу нашої держави, створення умов для самореалізації кожної особистості. Згідно з Національною стратегією розвитку освіти України у 2012-2021 роках передбачено [1]:

– забезпечення поступової інформатизації системи освіти, спрямованої на задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу;

– запровадження дистанційного навчання із застосуванням у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій поряд з традиційними засобами;

– розроблення індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності залежно від конкретних потреб, а також випуску електронних підручників.

Дистанційне навчання – цілеспрямований процес інтерактивної, асинхронної взаємодії тих, хто навчає, і тих, хто навчається, між собою і з засобами навчання, індивідуальний до їх розташування у просторі і часі, який реалізується в специфічній дидактичній системі. Основною освітнього процесу при дистанційному навчанні є цілеспрямована і контрольована інтенсивна самостійна робота того, хто навчається. Він може навчатися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи при

собі комплект спеціальних засобів навчання і погоджену можливість контакту із викладачем.

Проблеми та переваги розвитку наукових засад дистанційної освіти активно досліджуються вченими світу. Даній проблематиці присвячені роботи провідних вчених сучасності, таких як Л.Н. Кечиев [1], Путилов Г. П., Тумковський С.Р., Е.Ф. Федорова. Найвагомий внесок у дослідження інформатизації та дистанційної освіти серед вітчизняних вчених внесли С. Кувшінов, О.В.Фінагіна та багато інших науковців України [2].

Досліджень, присвячених дистанційній освіті, достатньо багато, але невизначеними залишаються практичне використання методики дистанційного навчання конкретних технічних дисциплін, зокрема графічного спрямування.

Враховуючи актуальність окреслених питань, необхідно вдосконалити методологію викладання базових графічних дисциплін при використанні дистанційного навчання студентам технічних ВНЗ. Згідно до поставленої мети, сформульовано такі завдання:

– обґрунтувати теоретичні основи застосування засобів дистанційного навчання у процесі вивчення студентами дисциплін графічного циклу;

– з'ясувати дидактичні ресурси засобів дистанційного навчання з підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ для викладання дисциплін графічного циклу;

– проаналізувати існуючу педагогічну практику щодо використання засобів дистанційного навчання для викладання дисциплін графічного циклу;

– узагальнити отриманий досвід щодо використання засобів дистанційного навчання для дисциплін графічного циклу;

– розробити практичні рекомендації щодо застосування методів і засобів навчання.

Для вирішення поставлених завдань були використані наступні методи дослідження:

– теоретичні: аналіз, синтез, узагальнення та класифікація педагогічної, психологічної літератури та педагогічної практики з метою вивчення проблеми дослідження; моделювання та проектування для опрацювання дистанційного навчального курсу;

– емпіричні: тестування з метою виявлення рівнів навчальної успішності, педагогічний експеримент з метою перевірки застосування засобів дистанційного навчання в процесі вивчення студентами дисциплін графічного циклу.

Інтенсифікація всіх сфер виробництва, широкі впровадження систем автоматизованого проектування вимагає підвищення графічної грамотності інженерів. Сучасний інженер-конструктор повинен досконало володіти засобами інженерної графіки, вміти моделювати і конструювати об'єкти, вільно орієнтуватись в різноманітних графічних прикладних програмах і, що найважливіше, володіти гнучкістю мислення, вміти перебудовуватись і самостійно освоювати нове в світі інженерних технологій [3]. Використання сучасних технологій в системі вищої освіти надає нові можливості для активізації процесу професійної графічної підготовки студентів.

Окремої уваги в процесі дистанційного навчання заслуговують графічні дисципліни, що відіграють значну роль в підготовці бакалаврів технічного профілю [4]. Використання дистанційних технологій у процесі навчання на інженерно-технічних спеціальностях значно відрізняється від загальноприйнятих підходів до системи дистанційного навчання. Ці відмінності пов'язані з наявністю в навчальній програмі інженерно-технічних спеціальностей великої кількості графічних робіт і проектів. Під час навчання в університеті такі студенти стикаються з необхідністю розробки та опрацювання великої кількості графічної інформації при навчанні на профільних кафедрах. Тому дистанційні курси з графічних дисциплін повинні забезпечити ґрунтовну підготовку майбутніх фахівців.

Основу графічної підготовки студентів у технічному ВНЗ становить комплексна дисципліна „Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка”, що є фундаментальною, загальнотехнічною дисципліною, покладеною в основу інженерної освіти та базовою для навчання студентів більшості технічних спеціальностей.

Нарисна геометрія є граматику інженерної графіки і вивчає теоретичні основи геометричного моделювання тривимірних об'єктів методом проєкційних зображень. Предметом нарисної геометрії є просторові форми та їх відношення. Нарисна геометрія озброює студента методом проєкцій, на якому базуються усі

інші розділи графічного циклу і застосовують практично всі технічні дисципліни.

Інженерна графіка базується на методі проєкційних зображень та вивчає встановлені державними стандартами умовності, спрощення і особливості застосування цього методу до викладення графічної проектно-конструкторської документації. Предметом інженерної графіки є побудова й читання креслень, ескізів, технічних рисунків, схем, які є графічними засобами фіксування, збереження та передавання технічних ідей у процесі їх розробки та реалізації. Інженерна графіка передбачає набуття студентами вмінь і навичок вираження технічних ідей за допомогою креслень, а також розуміння взаємодії складових частин і принципу дії зображуваних на кресленнях технічних виробів.

Комп'ютерна графіка – сучасний інструмент автоматизації, підвищення якості та прискорення проектування. Її предметом є комп'ютерне уявлення інформації про геометричні образи, комплекси технічних та програмних засобів, що дають змогу створювати, аналізувати, редагувати та зберігати інформацію про графічні об'єкти. Необхідність вивчення системи комп'ютерної графіки зумовлена інтенсифікацією інформаційного обміну, вимогами підвищення рівня творчості та продуктивності праці інженера.

Студенти освоюють основні прийоми роботи з креслярсько-конструкторським редактором КОМПАС-ГРАФІК та системою для тривимірного моделювання КОМПАС-3D, де вивчають принципи двовимірного моделювання креслень, схем та тривимірне моделювання деталей та зборок і, на першому етапі, використовують комп'ютер в якості “електронного кульмана”.

Знання, уміння та навички, набуті у ході вивчення курсу, необхідні для вивчення загально-інженерних і спеціальних дисциплін, при виконанні курсових і дипломного проєктів, а також в майбутній інженерній діяльності. Оволодіння кресленням як засобом висловлювання технічної думки та виробничим документом відбувається протягом всього процесу навчання.

Мета запропонованих курсів – надати студентам знання, уміння та навички, необхідні інженеру для швидкого та якісного викладання технічних рішень, задумів; підготовки конструкторської документації та інших графічних документів з використанням сучасних графічних систем. Предметом дисциплін є створення, зберігання, обробка моделей графічних об'єктів, їх відображення, підготовка і випуск креслярсько-конструкторської документації засобами комп'ютерної техніки.

У процесі викладання матеріалу нарисної геометрії та інженерної графіки викладач використовує один з найважливіших принципів дидактики - принцип наочності. Наочність сприяє кращому засвоєнню знань, активізує розумову діяльність, мобілізує увагу. Технічні засоби дозволяють демонструвати поетапність графічного розв'язку завдання із можливістю повернення до попереднього кроку, або ж уникнення

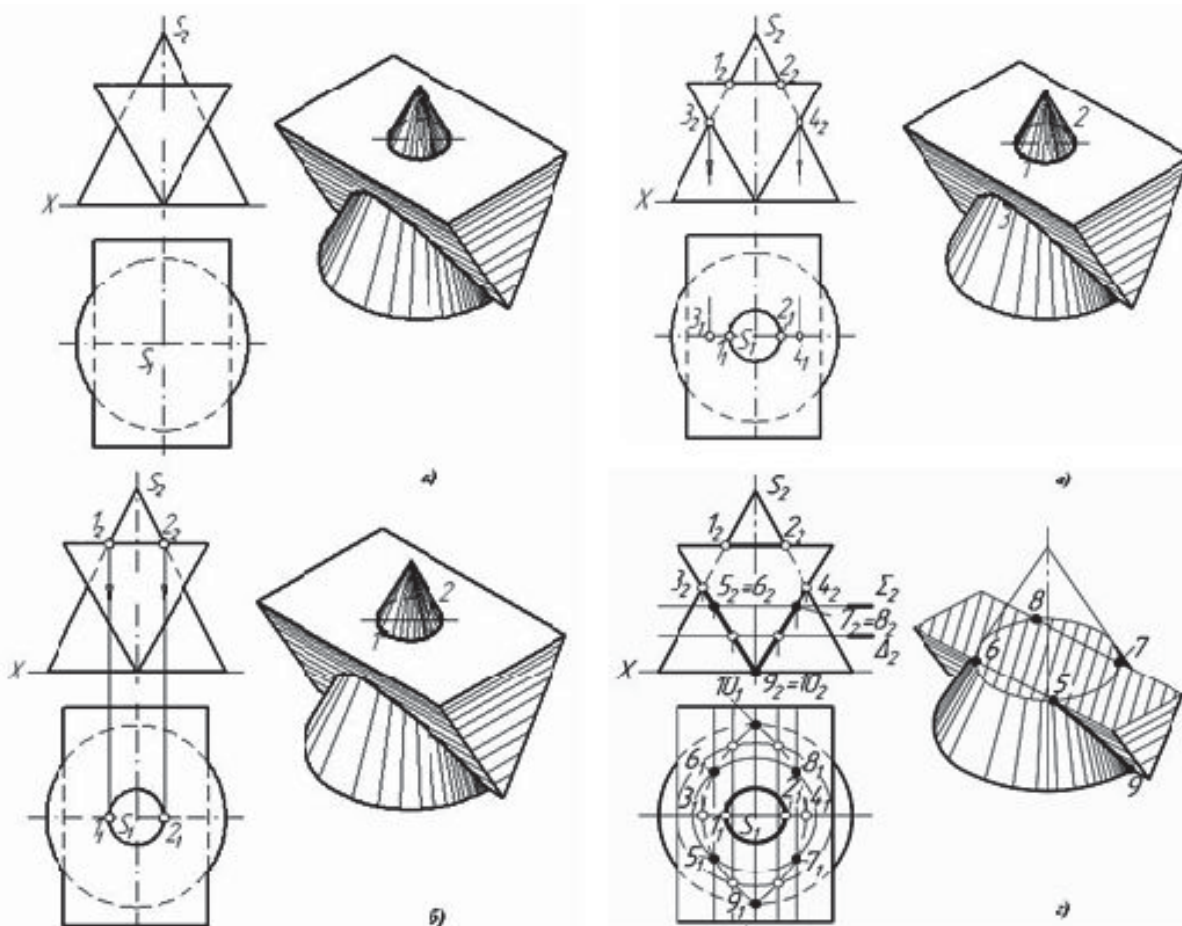


Рисунок 1- Поетапне розв'язання задачі з нарисної геометрії

частини наступних (рисунок 1). Запропонований спосіб подання навчального матеріалу з нарисної геометрії полегшує традиційний, трудомісткий спосіб викладання даної дисципліни, дає можливість демонструвати послідовність проєціювання просторових геометричних форм на площини проєкцій, і водночас більш наочно роздивитися взаємне положення різних геометричних образів в просторі, а також прослідкувати логіку вирішення поставленого завдання.

Потрібно зазначити, що інформація, яка подається, є естетичною, має кольорове зображення, а представлений візуальний матеріал легко зарисовується студентом поетапно і завчай добре запам'ятовується. Актуальністю розглянутого питання підсилюється недостатньою графічною підготовкою випускників шкіл та відсутністю необхідних графічних умінь, які можна набути у вищому навчальному закладі з використанням різного роду навчально-наочних засобів. Навчально-наочний посібник – це навчальне видання, яке містить ілюстративно-наочні матеріали, що сприяють вивченню дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка” та засвоєнню його змісту візуально [5]. Навчально-наочний посібник дозволяє виконати побудову на епюрі Монжа і при цьому одночасно спостерігати наочне зображення об'єктів і геометричних образів (рисунок 2).

Окремої уваги потребує організація контролю якості знань студента. Сьогодні тестування є одним із найефективніших способів вимірювання рівня знань і досягнень студентів. Воно передбачає застосування однакових методів досліджень щодо великої кількості індивідів, статистичне опрацювання результатів і визначені еталони оцінок. Його використання дає можливість оперативно та надійно здійснювати вимірювання рівня знань і навчальних досягнень і приймати необхідні управлінські рішення для підвищення якості навчання. Власне тест є інструментом, призначеним для вимірювання певних якостей особистості. Він складається з вивіреної системи тестових завдань, стандартизованої процедури проведення та заздалегідь спроектованої технології опрацювання і аналізу результатів [6].

В модулі “Нарисна геометрія” пропонуються тестові завдання за такими темами: точка в системі двох та трьох площин проєкцій; пряма лінія; взаємне положення двох прямих; площина; взаємне положення прямої лінії та площини; способи перетворення прямокутних проєкцій; гранні поверхні; поверхні обертання; взаємний перетин поверхонь, що практично охоплюють всі теми даного модулю. В кожному завданні наведені варіанти відповідей на питання, один з яких є правильним.

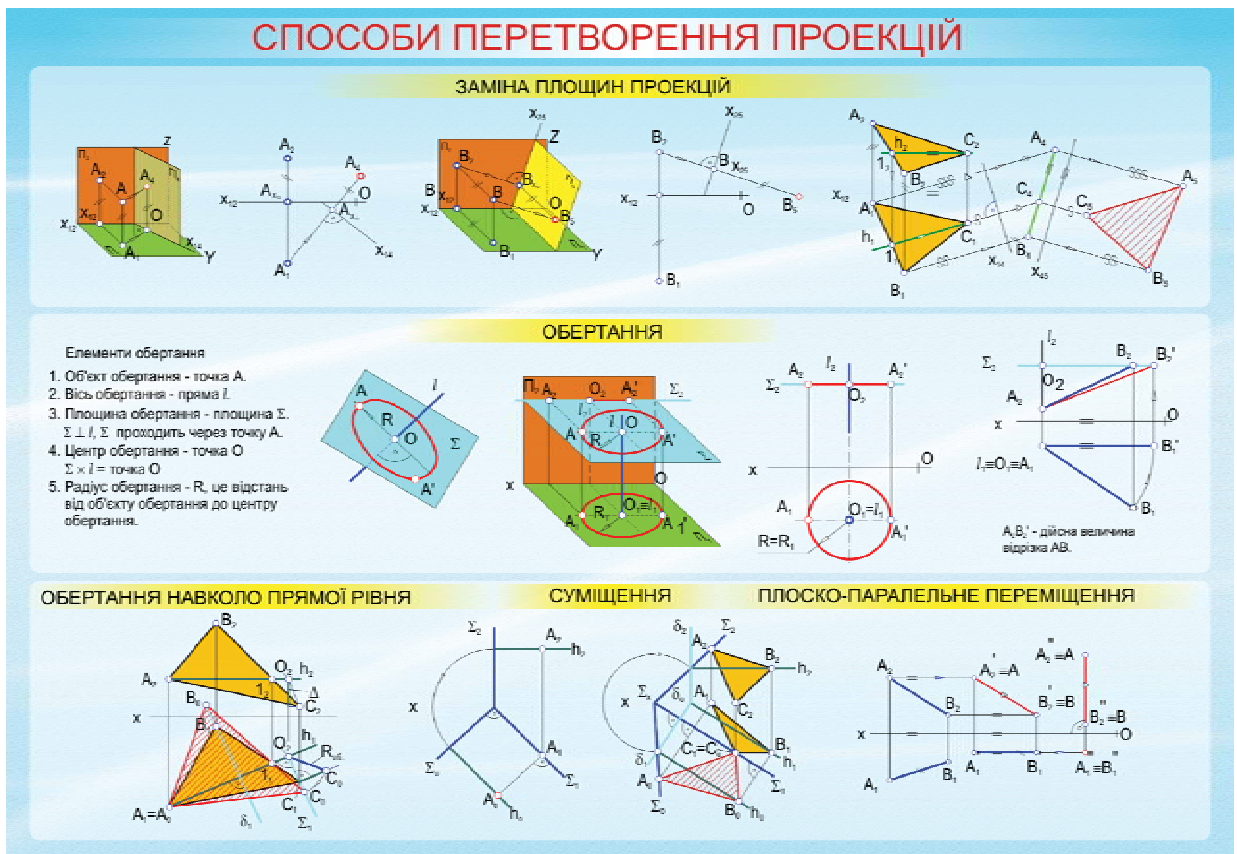


Рисунок 2 – Фрагмент навчально-наочного посібника з нарисної геометрії

Для організації дистанційного навчального процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу використовується спеціальна система управління - MOODLE. Вона дозволяє розробити курси з певних навчальних дисциплін, а також додаткові матеріали до них - підручники, методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу, лабораторні практикуми, робочі зошити, робочі програми до вивчення дисциплін; створити навчальні модулі з використанням мультимедійних технологій; розробити тести та індивідуальні вправи для проведення проміжного та підсумкового контролю знань студентів; організувати моніторинг успішності при вивченні курсу. Після зарахування на навчання студент одержує мережевий доступ до необхідних навчальних та методичних матеріалів, орієнтованих на самостійне вивчення.

Розроблені дистанційні проекти складаються з інструктивного блоку, інформаційного блоку (системи інформаційного наповнення ресурсу), контрольного блоку (механізму тестування та оцінки), комунікативного блоку (системи інтерактивного викладання) і керуючої системи, яка все об'єднує.

Зокрема, розроблено загальну структуру дистанційних курсів, які містять:

- робочу програму дисципліни;
- теоретичний навчальний матеріал;
- методичні вказівки до виконання графічних робіт;

- індивідуальні завдання до виконання практичних і лабораторних робіт з прикладами виконання;

- відеокурси до виконання лабораторних робіт;

- питання для самоперевірки;

- тестові завдання для підсумкового контролю знань.

Дистанційні курси є окремою Web-сторінкою, написаною мовою html, де представлено карту сайту. Такий підхід забезпечує наскрізний перехід до будь-якого місця курсу, тобто система взаємопов'язана різного роду гіперпосиланнями для того, щоб студент мав змогу повернутися до того розділу дисципліни, який не був попередньо опрацьований. Доступ до всіх розділів, крім тестових завдань, є вільним для всіх користувачів. Розв'язувати тестові завдання можна, маючи логін і пароль, які студент одержує після зарахування контрольної роботи. Система передбачає зворотній зв'язок, який надає можливість спілкування студентів з викладачами в режимі відкладеного доступу. Таке структурування збільшує функціональність, інтуїтивність і простоту у використанні системи.

Узагальнена структурна схема дистанційного навчального курсу представлена на рисунку 3.

Викладачі кафедри інженерної та комп'ютерної графіки проводять заняття за дистанційною формою навчання за такими напрямками підготовки студентів: «Нафтогазова справа»,

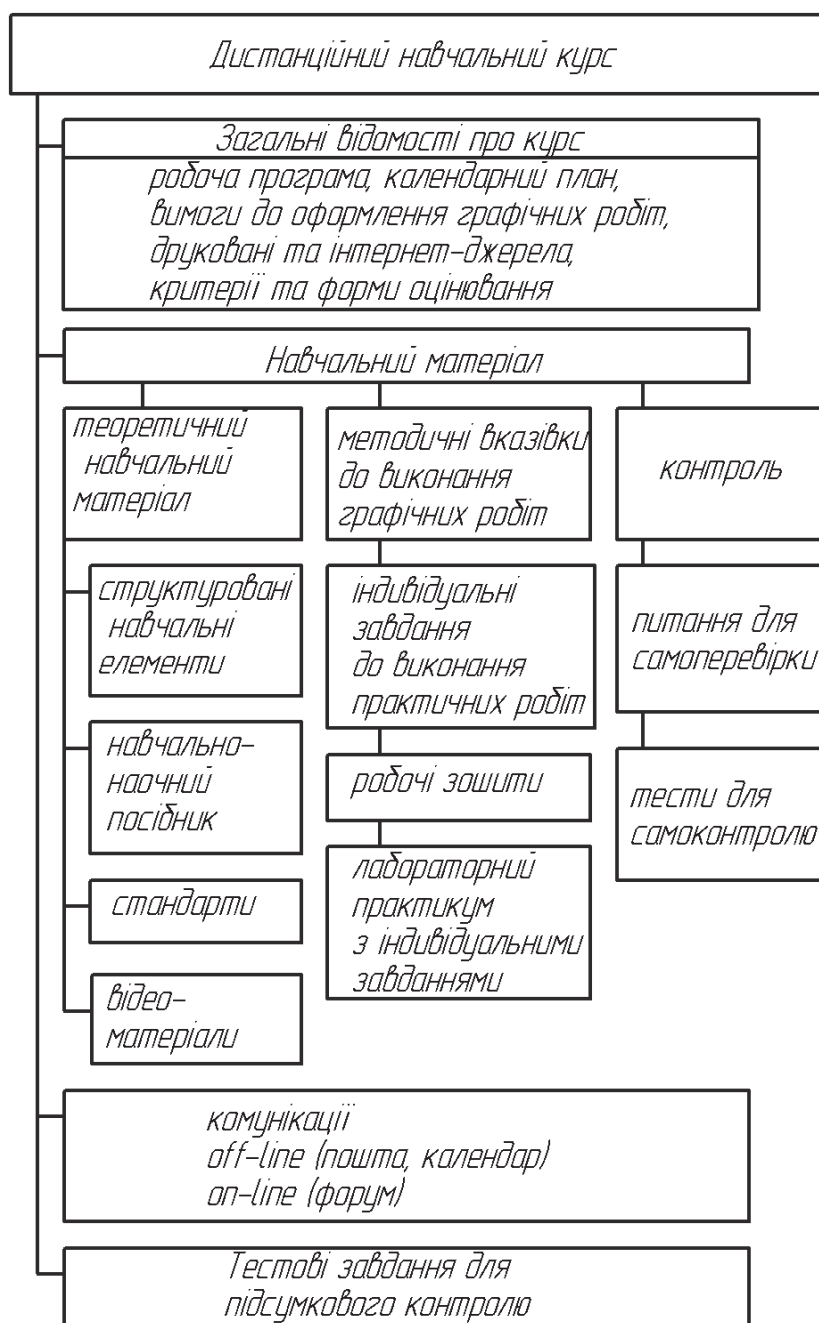


Рисунок 3 – Узагальнена структура дистанційного курсу

«Приладобудування» із нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Використовуються засоби дистанційного навчання студентів, які дозволяють найбільш повно реалізувати можливості Інтернет-технологій, зокрема:

- інтеграція очних і дистанційних форм навчання;
- автономні мережеві курси;
- чат-заняття - навчальні заняття, здійснювані з використанням чат-технологій. Чат-заняття проводяться синхронно, тобто всі учасники мають одночасний доступ до чату;
- веб-заняття - дистанційні уроки, конференції, семінари, лабораторні роботи, практикуми та інші форми навчальних занять, що проводяться за допомогою засобів телекомунікацій та інших можливостей Інтернет.

Розглядається можливість використання телеконференцій та відео-лекцій як в он-лайн режимі, так і вигляді відео-версії заняття, представленої на сайті.

Питання навчально-методичного забезпечення нових освітніх технологій в умовах дистанційного навчання є дуже актуальним. В наш час мультимедійних технологій звична форма видання навчально-методичної літератури застаріває. Тенденції розвитку сучасної системи вищої освіти нерозривно пов'язані з широким впровадженням в навчальний процес різних форм, методів і засобів активного навчання. Сучасні комп'ютерні телекомунікації здатні забезпечити передачу знань і доступ до різноманітної навчальної інформації значно ефективніше, ніж традиційні засоби навчання. Інтер-

активні диски з навчальними комплексами та програмами, електронні підручники та інші мультимедійні засоби, доступні через глобальну мережу Інтернет, можуть не тільки забезпечити активне залучення студентів до навчального процесу, але й дозволяють керувати цим процесом, на відміну від більшості традиційних навчальних середовищ. В сучасних умовах частіше починають використовуватися електронні підручники як нову форму подання навчального матеріалу.

Електронний підручник може містити теоретичний матеріал, практичні завдання з прикладами виконання, тести та інші методичні форми закріплення і контролю знань. Авторами розроблені електронні навчальні посібники, методичні вказівки з вивчення дисципліни та виконання контрольних робіт, робочі зошити з нарисної геометрії, інженерної графіки та лабораторні практикуми з комп'ютерної графіки. Навчальні посібники містять теоретичний матеріал та списки рекомендованої літератури. Методичні вказівки з вивчення дисципліни та виконання контрольних робіт містять багатоваріантні завдання контрольних графічних робіт і приклади їх виконання та оформлення. Робочий зошит містить вихідні дані для виконання вправ і вирішення практичних завдань для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу. Для виконання завдань необхідні сторінки робочого зошта рекомендується роздрукувати, розв'язати запропоновані графічні задачі та переслати на перевірку викладачеві. Зошит побудовано за принципом від простого до складного. У зошиті представлено як обов'язкові завдання, так і альтернативні щоб стимулювати студентів до самостійного вибору та творчості. На вибір пропонуються завдання різних рівнів складності. Студент має зробити вибір між запропонованими, причому існує обов'язковість вибору. Використання альтернативних завдань має активізувати студента, оскільки при виборі він має зважити усі плюси та мінуси різних варіантів, аналізуючи умови завдань та оцінюючи свої можливості. При виборі завдань він орієнтується на свої інтереси, що підвищує мотивацію виконання завдання. Зазначимо, що базовий навчальний матеріал пропонується в обов'язкових завданнях і це виключає можливість неповного засвоєння навчальної програми. За вказаним викладачем графіком студенти надсилають короткі звіти за наданою формою, а вже потім передбачаються індивідуальні online-консультації. Паперову версію робочого зошта студенти надають для перевірки викладачу під час очних консультацій у період заліково-екзаменаційної сесії. У підготовці до сесії робочий зошит слугує студентам доречним та корисним засобом, у якому зібрані всі необхідні навчальні матеріали. Зазначимо також і той факт, що однією з умов допуску до заліково-екзаменаційної сесії за навчальною дисципліною є правильно виконана певна кількість завдань, включаючи і альтернативні.

Згідно з робочою програмою дисципліни в 1-му семестрі студенти вивчають розділ нарис-

на геометрія. Семестровий контроль у формі іспиту. В 2-му семестрі вивчається розділ «Інженерна та комп'ютерна графіка», який базується на методі проєкційних зображень. Предметом технічного креслення є побудова та читання креслень, ескізів, технічних рисунків, схем, які є графічними засобами фіксування, збереження та передавання технічних ідей у процесі їх розробки та реалізації. Він складається із трьох змістових модулів: «Геометричне та проєкційне креслення», «Зображення з'єднань деталей», «Конструкторська документація». Семестровий контроль – залік. Модуль «Комп'ютерна графіка» складається з двох змістових модулів «Двовірна графіка» та «Тримірна графіка». Семестровий контроль – залік.

Курс дистанційного навчання розроблений на модульній основі: кожен модуль (нарисна геометрія; інженерна та комп'ютерна графіка) – це стандартний навчальний продукт, що містить чітко визначений обсяг знань і вмій, призначений для вивчення протягом певного часу, та завершується контрольною роботою, а також тестовими, заліковими або екзаменаційними засобами контролю [7, 8]. Основні вимоги до побудови такої структури: логічність виділення структурної одиниці, видимість її зі змісту розділу, наявність для студента можливості прямої навігації з будь-якої структурної одиниці в будь-яку іншу, логічно з нею пов'язану, можливість переходу між розділами курсу. Під час розроблення курсу бралось до уваги ізоляваність студента, що навчається дистанційно. Матеріали забезпечувалися необхідними поясненнями, були дружніми до користувача, всі складності процесу вивчення автори намагалися передбачити. Методичні посібники були побудовані таким чином, щоб студент міг перейти від навчання під керівництвом викладача, до самостійного навчання, до максимальної заміни викладацького контролю самоконтролем. Тому в них міститься докладний покроковий опис розв'язків задач з нарисної геометрії, критеріїв правильності рішень, тести для самоконтролю з відповідями.

Вікно дистанційного курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» в програмі Moodle 1.9.15 зображено на рисунку 4.

Теоретичний блок у відповідності до робочої програми складається зі змістових модулів, навчальний матеріал повинен бути чітко організований, поділений на невеликі, логічно завершені фрагменти з використанням, малюнків, схем, що забезпечує наочність і краще засвоєння інформації. Інтерфейс користувача цього електронного посібника включає систему вкладених підкаталогів, що забезпечують переходи по розділах посібника, пошук необхідної інформації, словник ключових термінів, блок перегляду графічних ілюстрацій, виклик інтерактивних вправ і контролюючого комплексу (рисунк 5). У розділі інженерної графіки, поряд із загальними правилами виконання креслень, введений значний обсяг нормативно-довідкового матеріалу, покликаного надати істотну допомогу у виконанні контрольних завдань та

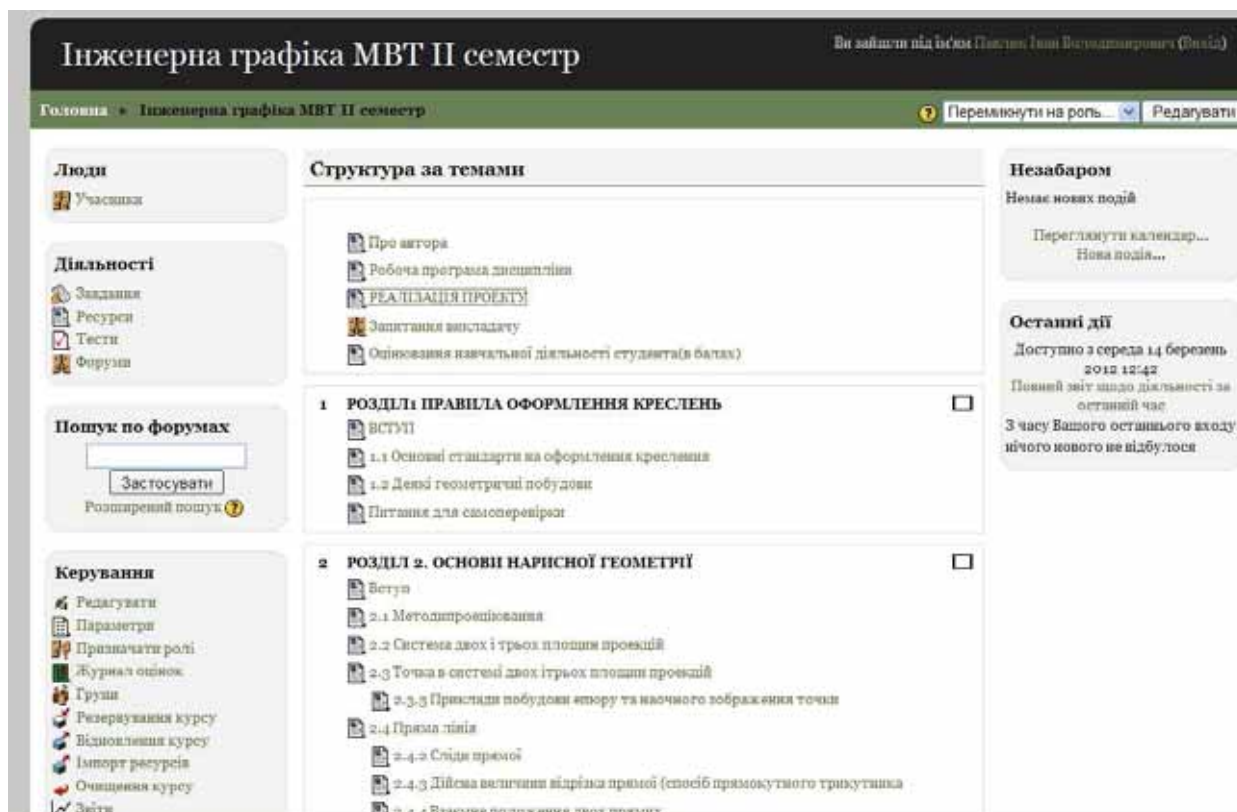


Рисунок 4 – Вікно дистанційного курсу в програмі Moodle 1.9.15

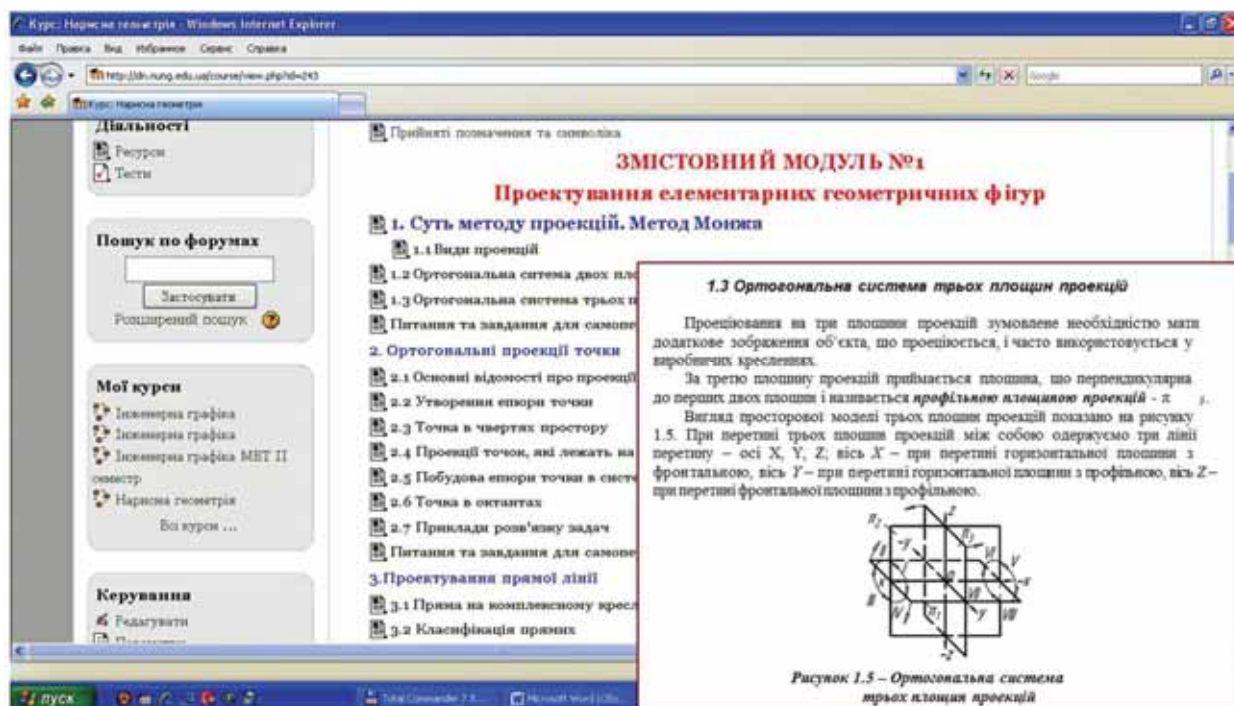


Рисунок 5 – Матеріали електронного підручника

реальних курсових проєктів. Поряд з плоскими кресленнями тут наведено велику кількість об'ємних тривимірних зображень, пояснюючих, наприклад, правила побудови зображень-видів, розрізів, перерізів тощо. Широко представлені розділи, що демонструють правила постановки розмірів і значень шорсткості поверхонь, зо-

брування різьбових кріпильних виробів і з'єднань, правила виконання креслень роз'ємних і нероз'ємних з'єднань, послідовність ескізування деталей машин та етапи виконання креслень складальних одиниць, їх деталювання.

Система контролю має систематичний характер і будується як на основі оперативного

Рисунок 6 – Приклад іспитових завдань та аналізу помилок

зворотного зв'язку (звернення до викладача в будь-який зручний для студента час на форумі) та автоматичного контролю (через системи тестування).

Контроль по завершенню першого модуля «Нарисна геометрія» здійснюється у вигляді іспиту. Іспитове завдання містить 30 тестових завдань трьох рівнів складності, кожне з яких передбачає одну правильну відповідь (рисунок 6). Для іспиту передбачено 1 годину. Протягом цього часу студент може повертатися до питань та редагувати відповіді. Після завершення іспиту студент має можливість побачити свої помилки.

Розроблений курс – це не тільки сам текст занять, а цілісний процес, що містить пошук необхідної інформації в мережі, обмін листами, як з куратором курсу, так і з іншими студентами, звернення до баз даних. Під час створення курсу необхідно було враховувати, з одного боку, загально-дидактичні принципи створення навчальних курсів, вимоги, що диктуються психологічними особливостями сприйняття графічної інформації з екрана і на друкованій основі (оскільки будь-які графічні побудови можуть бути виведені за допомогою принтера на папір, але, враховуючи значний обсяг курсу, це економічно недоцільно), ергономічні вимоги, а з іншого, максимально використовувати можливості, які надають нам програмні засоби телекомунікаційної мережі та сучасні інформаційні технології.

У зв'язку з встановленим порядком перевірки та приймання виконаних студентами контрольних робіт хотілося б розглянути деякі проблеми, які виникають в процесі навчання графічним дисциплінам. За діючого рівня організації навчального процесу дистанційного спілкування викладача та студента, що виконує графічні роботи, може розвиватися за такими сценаріями. Виконані традиційним способом (з використанням креслення на папері) контрольні графічні роботи (рисунок 7) перед процедурою захисту повинні пройти проміжну перевірку та рецензування викладачем з метою виявлення та виправлення студентом помилок і недоробок. У разі великої відстані між місцем проживання студента та вищим навчальним закладом креслення на перевірку можна переслати традиційною або електронною (у відсканованому вигляді) поштою. Рецензія на перевірену контрольну роботу може бути відправлена студенту електронною поштою або з використанням інших доступних телекомунікаційних засобів, наприклад, у формі текстового файлу. У разі виникнення запитань у студента можливо спілкування сторін в режимі Online у форматі чату або іншим способом. Коригування та внесення змін безпосередньо до відсканованого креслення при такій організації спілкування викладача та студента є неможливим.

Використання комп'ютерних технологій, зокрема графічних систем або систем автоматизованого проектування при виконанні контроль-

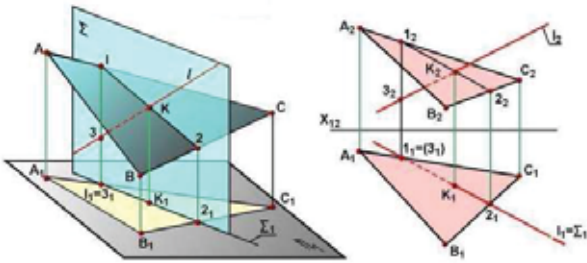


Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки

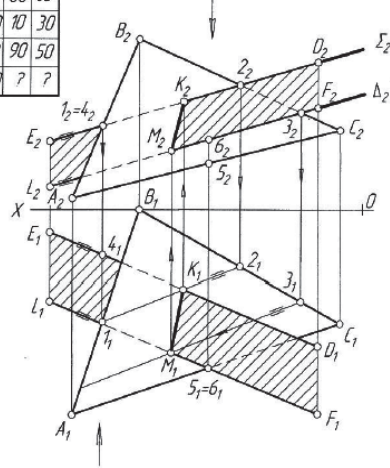
**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до контрольних робіт з інженерної графіки  
(частина I – нарисна геометрія)

Для студентів заочної та дистанційної форми навчання



1	X	Y	Z
A	120	90	5
B	90	0	85
C	10	50	35
D	20	60	65
E	130	10	30
F	20	90	50
L	130	?	?

Побудувати лінію перетину площини трикутника  $ABC$  з площиною, яка задана паралельними прямими  $DE$  і  $FL$ .  
Визначити взаємну видимість площин.



Завдання 24		Перетин двох площин		
Креслив	Павлів В.Р.	10.09	ФНТУНГ	М
Перевіряв	Корнута О.В.		ПБ-09-1	Варіант 31

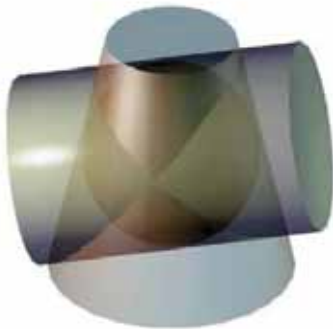
Рисунок 3.3 – Приклад виконання завдання 3.3

22

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**  
до практичних занять з інженерної графіки  
(частина I – нарисна геометрія)

Для студентів заочної та дистанційної форми навчання

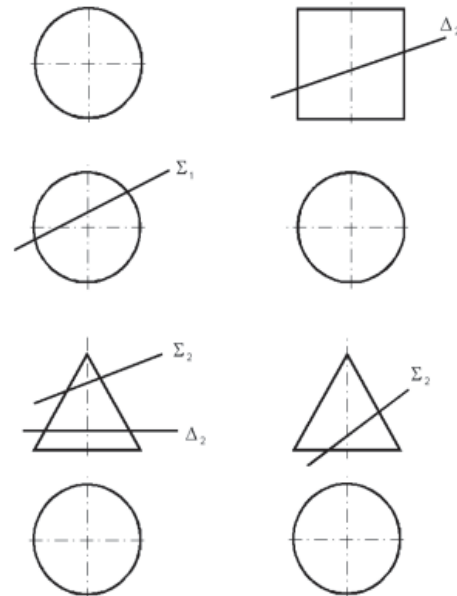


**6. ПЕРЕРІЗ ПОВЕРХНІ ПРОЕКТУЮЮЧОЮ ПЛОЩИНОЮ**

Питання для самопідготовки.

1. Що можна одержати (які фігури чи криві лінії) при перерізі сфери площиною?
2. Що можна одержати (які фігури чи криві лінії) при перерізі поверхні циліндра площиною?
3. Що можна одержати (які фігури чи криві лінії) при перерізі поверхні конуса площиною?
4. Які точки лінії перерізу називають опорними?

Задача 19. Побудувати проєкцію перерізу поверхні площиною.



17

Рисунок 7 – Приклади завдань з нарисної геометрії і інженерної графіки

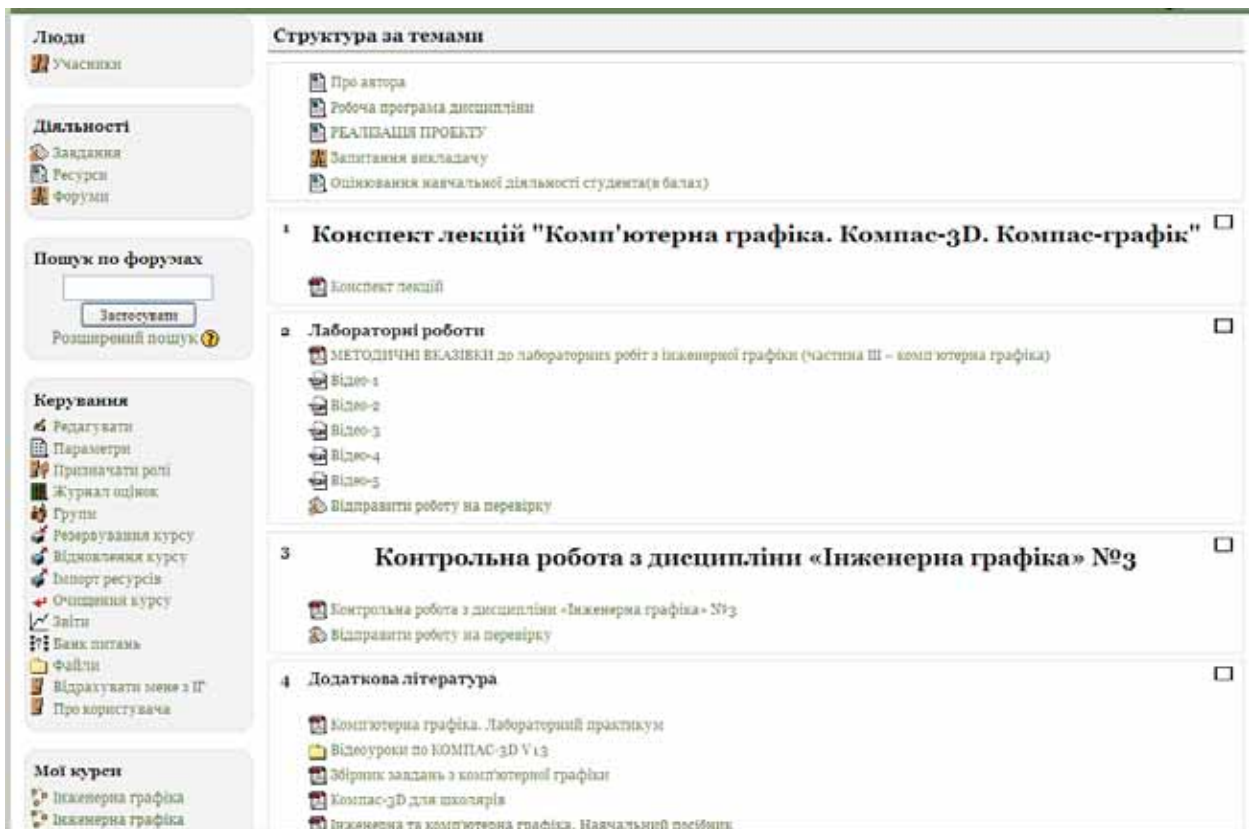


Рисунок 8 – Комп'ютерна складова курсу «Інженерна і комп'ютерна графіка»

них графічних робіт, значно спрощує процес виконання креслень, передавання їх в електронному вигляді на проміжну перевірку викладача й у зворотному напрямі, внесення викладачем зауважень безпосередньо в креслення із зазначенням конкретних місць помилкових побудов. виправлення помилок і редагування креслень в електронному вигляді виконується з використанням спеціалізованого інструментарію використовуюваного програмного продукту і без погіршення якості роботи. Для виконання такого проміжного спілкування необхідна наявність в обох сторін ідентичного чи сумісних програмних продуктів, що дозволяють проглядати креслення і вносити в них зміни без втрати даних.

Нарисна геометрія та інженерна графіка – навчальні дисципліни, одним з основних завдань яких є придбання студентами практичних навичок виконання креслень та інших документів, що входять до складу конструкторської документації традиційним способом (ручним кресленням). Якість контрольних робіт повинно регулярно оцінюватися викладачем для своєчасного коригування не тільки правильності виконання, але й відпрацювання студентом графіки (здатності креслити), що при дистанційній формі контролю є важкоздійсненним. На увагу заслуговує питання атестаційної перевірки отриманих студентом знань. Відомо, що така перевірка проводиться у формі письмової (графічної) роботи, будь то іспит або залік. Цілком очевидно, що екзаменаційні чи залікові роботи по графічним дисциплінам, виконані дистан-

ційно, не відображають рівень отриманих теоретичних знань і навичок креслення студента. До того ж в окремих випадках (а деколи і часто) викликає великі сумніви авторство представлених на дистанційну перевірку робіт.

Особливої уваги вимагає реалізація складової курсу «Комп'ютерна графіка» (рис. 8). Складності викладання комп'ютерних складових графічних дисциплін полягає у потребі їхнього комп'ютерного відтворення, специфіка подачі матеріалу полягає у необхідності візуалізації і унаочнення всіх дій викладача при та виконанні лабораторних робіт. Практика свідчить, що такі завдання є цікавими для студентів, однак їх виконання, потребує певного часу. Традиційним методичним забезпеченням таких лабораторних робіт були методичні вказівки з покроковим описом дій виконання роботи. Для проведення занять з розділу "Комп'ютерна графіка" створено електронний навчальний посібник для роботи в системі автоматизованого проектування КОМПАС.

Матеріал посібника містить теоретичні питання з основ роботи в системі КОМПАС при виконанні плоских побудов (креслень) і створення тримірних моделей, лабораторні роботи, а також варіанти завдань для виконання індивідуальних контрольних робіт. Для перевірки результатів виконання лабораторних робіт та індивідуальних контрольних завдань студент надсилає викладачеві креслення або зображення тривимірної моделі у відповідному форматі програми Компас. Дистанційний курс містить

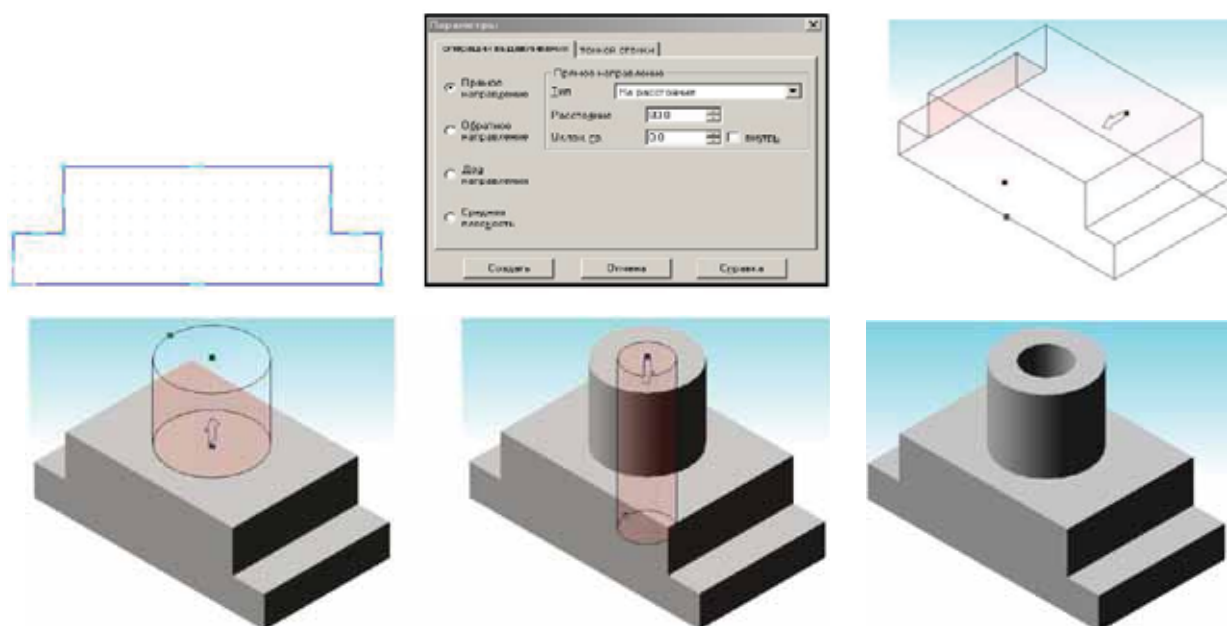


Рисунок 9 – Відеоурок на тему «Просторове моделювання у системі Компас»

посилання на безкоштовну обмежену версію даної програми КОМПАС 3D-LT-12.

Проте, у зв'язку зі складністю даних лабораторних робіт і відносно обмеженість навчальних годин, відведених на їх виконання, розроблено відеокурс з даного розділу дисципліни [9].

З метою максимального наближення методів викладання як дистанційної, так і очної форм навчання, дистанційний курс містить розроблені лабораторні роботи у вигляді відеоуроків. Відео курс складається з окремих фільмів-лабораторних робіт, кожен з них демонструє дії викладача з поясненнями та коментарями. Для створення даного курсу використовувалася програма Camtasia Studio - для створення презентацій і інтерактивних навчальних відео-уроків. З її допомогою було виконано захоплення екрану і збережено цю інформацію в відео-файл. Весь процес запису відбувається в режимі реального часу. Для максимальної зручності в програмі є можливість створення інтерактивного змісту. Саме за допомогою Camtasia Studio можна створювати інтерактивні файли довідки, проводити демонстрацію нових можливостей програм, записувати демонстраційні ролики додатків, комп'ютерних ігор тощо. Протягом заняття студенти можуть переглянути відеофільм в будь-який момент, коли у них виникають питання щодо виконання роботи. Дані відеоматеріали є вільними для копіювання студентами і можуть бути використані для самопідготовки (рисунок 9).

Таким чином, використання відеоматеріалів дає змогу використовувати більш ефективно робочий час, удосконалити і ущільнювати роботу програму та включати нові лабораторні роботи.

### Висновки

На кафедрі інженерної та комп'ютерної графіки ІФНТУНГ накопичено певний досвід використання засобів дистанційної освіти для викладання дисциплін графічного циклу. Досвід використання дистанційного навчання засвідчив достатній рівень засвоєння матеріалу та високу якість знань, продемонстровану на підсумковому контролі. Отже, використання дистанційних технологій навчання в царині геометричної графіки – перспективний напрям розвитку освітніх технологій навчання для майбутніх інженерів, хоча питання застосування дистанційних форм навчання вимагає індивідуального підходу до організації навчального процесу. Перспективою для подальших досліджень бачиться реалізація дистанційного навчання на старших курсах із дисциплін, які базуються на освоєнні сучасних систем автоматизованого проектування.

### Література

- 1 Проект Національної стратегії розвитку освіти України у 2012-2021 роках. – Електронний ресурс: [www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf](http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf)
- 2 Гузь Л.А. Проблеми та переваги розвитку наукових засад дистанційної освіти / Л.А. Гузь // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2012. – №37. – С.279-294.
- 3 Мокін Б.І. Основні дидактичні принципи в методиці викладання „Інженерної та комп'ютерної графіки” / Мокін Б.І., Слободянюк О.В., // Збірник матеріалів конференції „Інтернет – Освіта – Наука – 2004”. Том 1. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 432 с.
- 4 Корнута О.В. Інноваційні аспекти впровадження дистанційної освіти при викладанні графічних дисциплін / О.В.Корнута, І.О.Бекіш, І.В.Павлик, Т.О.Пригоровська // Всеукраїнська

науково-методична конференція „Інноваційні аспекти геометро-графічної освіти”, 6-10 травня 2012 р: тези доп. – Севастополь (СевНТУ), 2012. – С.101-105.

5 Шкіца Л.Є. Застосування навчально-навчальних засобів при вивченні графічних дисциплін / М.Є.Стовбенко // Теорія і методика саморозвитку педагогічної майстерності педагогів вищих технічних навчальних закладів України: Всеукраїнська науково-методична конференція, 30 травня – 1 червня 2011р.: тези доп. – Івано-Франківськ, 2011. – С. 182-184.

6 Шкіца Л.Є. Впровадження тестових технологій при вивченні нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки / Л.Є.Шкіца, О.В.Корнута // Сучасні тенденції розвитку вищої освіти, трансформація навчального процесу у технологію навчання: Всеукраїнська науково-методична конференція, 2008 р.: тези доп. – Івано-Франківськ: ДУІКТ, 2008.

7 Шкіца Л.Є. Система дистанційного навчання як методичний засіб при вивченні дисципліни «Інженерна і комп'ютерна графіка» / Л.Є.Шкіца, О.В.Корнута, В.А.Корнута, Т.О.Пригоровська, І.О. Бекіш // Теорія і методика саморозвитку педагогічної майстерності педагогів вищих технічних навчальних закладів України: Всеукраїнська науково-методична конференція, 30 травня – 1 червня 2011 р.: тези доп. – Івано-Франківськ, 2011. – С.72-73.

8 Павлик І.В. Розробка дистанційного курсу з дисципліни «Інженерна графіка» / І.В.Павлик, О.В.Корнута // 1-й всеукраїнський науково-практичний семінар «Сучасні технології в дистанційній освіті», 7-8 травня 2012р.: тези доп. – Івано-Франківськ, 2012.– С.54-56.

9 Корнута О.В. Методика викладання «комп'ютерних» дисциплін з використанням сучасних відеозасобів / О.В. Корнута, Т.О. Пригоровська, І.О. Бекіш, В.А. Корнута // IV Всеукраїнська науково-методична конференція «Розвиток науки та освіти в освітніх закладах України в контексті Болонського процесу», 19-20 листопада 2010р.: тези доп. – Сєвєродонецьк, 2010 – С. 66.

10 Методические вопросы дистанционного обучения. графическим дисциплинам / А.М. Швайгер, В.С.Дукмасова, С.А.Печорская <http://dspace.susu.ac.ru/bitstream/handle/0001.74/207/23.pdf>

11 Крайнова Ольга Анатольевна. Проектирование методической системы обучения студентов дисциплине "Компьютерная графика" : 13.00.08 Крайнова, Ольга Анатольевна Проектирование методической системы обучения студентов дисциплине "Компьютерная графика" (На примере специальности 030100 "Информатика") : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 Тольятти, 2004 208 с. РГБ ОД, 61:05-13/723

*Стаття надійшла до редакційної колегії  
23.01.13*

*Рекомендована до друку I Всеукраїнською науково-методичною конференцією «Дистанційна освіта: стан і перспективи для технічних спеціальностей», яка відбулася 10-12 жовтня 2012 р.*