

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА

На правах рукопису

Кафедра технологічної
і професійної освіти

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ
НАВЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ «КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ»

Спеціальність: 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології)

Предметна спеціальність: 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та
технології)

Виконав:

Боханько Максим Олександрович
магістрант 62М-Тз групи
факультету технологічної
і професійної освіти

Науковий керівник:

канд. пед. наук, доц.
Толмачов В.С.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ “КОМП’ЮТЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ”	
1.1. Використання ІКТ у процесі проєктування та виготовлення виробів на уроках технологій	6
1.2. Змістове наповнення навчального модуля «Комп’ютерне проєктування»	12
1.3. Методичне забезпечення навчання комп’ютерного проєктування	20
1.4. Організація проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів на уроках технологій при вивченні модуля «Комп’ютерне проєктування»	37
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ “КОМП’ЮТЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ”	
2.1. Планування як елемент організації проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів	45
2.2. Розроблення планів-конспектів уроків	52
2.3. Експериментальне дослідження ефективності методики проєктно-технологічної діяльності старшокласників	71
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ	88

ВСТУП

Сучасні умови життя та вимоги ринку праці націлені на потребу у гнучкості в практичній діяльності та мисленні. Кожен сучасний роботодавець прагне бачити в своєму колективі активну та творчу особистість – індивіда, який не боїться викликів і відкритий для нового.

Умови формування та розвитку такої особистості народжуються під час отримання загальної освіти під час вивчення різних навчальних дисциплін. Однак особливо важливим виявляється предмет "Технології", де вчителі допомагають учням впроваджувати основні практичні вміння, які стануть корисними як у їхньому повсякденному житті, так і в перспективі самореалізації та самоактуалізації.

Вивчення цього предмету в школі дозволяє учням виявити свої природні здібності, забезпечуючи підготовку до трудової та творчої діяльності в різних сферах виробництва і побуту. Головною метою є готовність учнів до невідомого майбутнього, яка забезпечується вмінням самостійно навчатися і розвиненими творчими вміннями та здібностями.

Для досягнення цих цілей на сучасному етапі трудового навчання використовується метод проєктів. Цей метод надає вчителю можливість структурувати процес навчання більш гнучко, надаючи учням вільність у діях, а при необхідності спрямовувати їх у правильному напрямку.

З'явлення та прогрес інформаційних комп'ютерних технологій, їхній розвиток і вдосконалення, а також проникнення в усі сфери людської діяльності вимагають перегляду та перетворення існуючих підходів до підготовки майбутніх фахівців. Ці зміни відзначені в нормативній базі, такій як Національна доктрина інформатизації освіти, закон України "Про освіту" та державні стандарти вищої освіти.

Зростаючий розвиток та поширення отримують комп'ютерні графічні системи, які дозволяють здійснювати проєктувальну діяльність та створювати зображення, що практично неможливо відрізнити від реальних об'єктів. Комп'ютерні технології дають змогу реалізовувати складні проєкти

на основі самої лише ідеї, що економить матеріальні, часові та інтелектуальні ресурси. Специфічним застосуванням є використання систем тривимірного (3D) комп'ютерного проєктування, які не лише створюють віртуальні об'єкти та 3D зображення, але також, використовуючи технології тривимірного друку, переносять їх у реальний світ. Це визначає велику популярність та застосування комп'ютерних графічних технологій в різних галузях людської діяльності, таких як інженерія, освіта, мистецтво, архітектура, дизайн і так далі.

Таким чином, актуальність і соціальна значущість вказаної проблеми зумовили вибір теми магістерського дослідження: **«Методичні засади вивчення старшокласниками навчального модуля «Комп'ютерне проєктування»».**

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування».

Завдання дослідження:

1. Опрацювати літературні джерела з теми дослідження з метою визначення стану проблеми вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування».

2. Проаналізувати можливості вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування» на уроках технологій.

3. Розробити й експериментально перевірити методику вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування» у процесі виконання творчого проєкту.

4. Розробити палани-конспекти уроків до обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування».

5. Експериментально перевірити їх ефективність.

Об'єкт дослідження – освітній процес на уроках технологій.

Предмет – методика вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проєктування».

Методи дослідження: *теоретичні*: аналіз, класифікація, узагальнення теоретичних підходів науковців у сфері філософії, педагогіки та психології; *емпіричні методи*: спостереження, порівняння та вивчення педагогічних практик, педагогічний експеримент.

Практичне значення результатів: розроблені дидактичні засоби, зокрема творчий проєкт можуть бути використані у процесі організації проєктно-технологічної діяльності на уроках технологій.

Структура роботи. Магістерська робота містить вступ, основну частину з двох розділів, загальні висновки, перелік використаних джерел та додатки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ»

1.1. Використання ІКТ у процесі проєктування та виготовлення виробів на уроках технологій

Соціальні зміни в Україні викликали необхідність перегляду системи освіти. Відповідно до цього стає актуальною проблема підвищення якості підготовки вчителів трудового навчання, рівня їхнього професіоналізму та інтелектуальної культури. Рівень підготовки учителя визначає ступінь готовності учнів до праці в сфері матеріального виробництва.

Психологи та педагоги, які вивчали різні аспекти навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі, зібрали цінні результати, які можуть бути використані на заняттях трудового навчання під час проєктування та виготовлення виробів. Ці результати також можуть служити для розвитку творчих здібностей учнів та удосконалення їхньої підготовки до художньо-конструкторської та технологічної діяльності, а також для впровадження дидактичних ігор та методу проєктів.

В останні роки в Україні та за її межами досліджуються психолого-педагогічні проблеми застосування інформаційних технологій (Ю. В. Горошко, Р. С. Гуревич, М. І. Жалдак, О. В. Жильцов, Ю. О. Жук, І. М. Забара, Н. В. Морзе, Т. О. Олійник, А. В. Пеньков, Є. М. Смирова, М. Ф. Юсупова та ін.).

Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати про суттєві можливості впливу інформаційних технологій на організаційні форми, методи і результати навчального процесу в загальноосвітніх закладах. Проте, на сьогодні не існує повністю розроблених методик застосування комп'ютера під час викладання більшості шкільних дисциплін і трудового навчання зокрема. Недостатньо досліджень, які б висвітлювали проблеми засвоєння учнями основ проєктування та виготовлення виробів з дерева та металу із застосуванням комп'ютера на уроках у 5-9 класах. Зважаючи на те,

що загальною тенденцією розвитку сучасної старшої школи є її орієнтація на диференціацію, варіативність, багатoproфільність, інтеграцію загальної і допрофесійної освіти, то порівняно новим і найбільш перспективним напрямом її вдосконалення є використання інформаційного середовища.

Аналіз навчально-методичної літератури та досвіду роботи у школі призводить до висновку, що навчання учнів загальноосвітніх закладів на уроках технічних видів праці відбувається за методикою, яка базується на пояснювально-ілюстративному та репродуктивному методах, фронтальній формі організації навчання і безваріативному змісті викладання навчального матеріалу.

Вважається, що основним для уроків у майстернях є виготовлення виробів з використанням необхідного обсягу знань, які забезпечують якісне і творче виконання практичних робіт. Для максимальної економії часу під час проведення занять з набуття нових знань, для контролю знань засвоєного матеріалу і вивченого попереднього доцільно використовувати комп'ютер. За його допомогою вчитель може створити умови самостійної роботи та контролювати знання учня без упередженого ставлення до нього.

Комп'ютер можна успішно використовувати на уроках насамперед з його базовим програмним забезпеченням (Power Point, Photo Shop, Corel DRAW, Excel тощо) [46, с. 145]. За допомогою цих програм у трудовому навчанні можна виконувати стилізацію рисунків під різні види художніх творчих робіт, створювати презентації, виконувати проектування виробів, проводити розрахунки та виконувати графічні зображення, готувати текстові файли й ін. Нині через відсутність професійних навчальних програм доволі вдало використовуються вчителями-практиками авторські розробки на основі декількох базових комп'ютерних програм.

Розроблена викладачами Бердянського державного педагогічного університету ім. П. Осипенко [4, с. 27] програма «Майстер» ознайомлює школярів з технологічними операціями у процесі обробки металів чи деревини на уроках трудового навчання в 5–7 класах; дозволяє, простежити

послідовність виконання певних дій, отримати інформацію про застосування необхідних інструментів. Програма для проведення занять з тем «Будова та призначення ТВ-4» і «Будова та призначення ГФВ», розроблена у Криворізькому педагогічному університеті дозволяє учням детально ознайомитися із внутрішньою будовою токарних верстатів, отримати детальну інформацію про будь-який вузол або деталь того чи іншого верстата [49, с. 37].

Специфіка програми, розробленої в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (автор – І. М. Цідило) [48, с. 38] полягає в тому, що учень, переглядаючи сукупність готових виробів, може змінювати (варіювати) окремі елементи виробу, підбираючи оптимальний його вигляд відповідно до власного задуму. Запропонована експериментальна комп'ютерна програма (автор – А. В. Урусський) сприяє швидкому та якісному розумінню і засвоєнню учнями навчального матеріалу з теми: «Контрольно-вимірювальні інструменти» [46, с. 145].

Використання комп'ютерних програм є дуже ефективним методом навчання, якщо він поєднується з традиційними методиками, а вчитель займає активну позицію і за необхідності стає проміжною ланкою між комп'ютером і учнем під час занять. Насправді можна стверджувати про наявність невичерпних можливостей використання комп'ютерних технологій на уроках трудового навчання.

Використовуючи інформаційні технології, учні можуть ознайомитися з етапами проєктування виробів на виробництві, обладнанням цехів, діляниць та з особливостями виконання різних операцій. Особливо актуально і важливо це для учнів малокомплектних шкіл сільської місцевості, де немає змоги провести повномасштабну екскурсію на промислове підприємство. Проглянувши відеофрагменти організації художньо-конструкторської та технологічної діяльності, вони можуть проаналізувати особливості моделей виробів, які самі обирають для конструювання, моделювання та виготовлення з урахуванням основних інженерно-виробничих і художньо-

естетичних вимог, використовувати закономірності композиційного формоутворення виробу.

Учитель може оглядово ознайомити школярів із використанням інформаційних технологій на виробництві. Одним із важливих компонентів сучасного виробництва є система автоматизованого проєктування (САПР), оскільки використання комп'ютерної графіки в процесі проєктування виробу з врахуванням сучасних норм, відповідності певному стилю і тощо, значно полегшує підготовку графічних побудов конструкцій моделі та оформлення на неї технічної документації, звільняючи конструктора від рутинних і трудомістких графічних операцій, зменшує термін виготовлення окремих деталей чи вузлів і покращує їх якість. Впровадження САПР у процес дерево- чи металообробки надає можливості: використовувати готові стандартні елементи, вузли, деталі моделі; редагувати креслення (повернути його, перенести, змінити масштаб зображення; скопіювати його; отримати дзеркальне відображення окремих елементів. Це сприяє отриманню креслень високої якості, оформлених згідно з технічними вимогами стандартів. Крім того, графічна система надає доступ до внесення змін у креслення шляхом редагування вже існуючої конструкції виробу.

Для проведення теоретичної частини занять на належному рівні доцільно використовувати мультимедіа як один із сучасних напрямків інформаційних технологій.

Мультимедійні засоби навчання дозволяють об'єднувати в одній програмно-технічній системі текст, звук, відеозображення, графічне зображення та анімацію. Дуже різноманітними є дидактичні можливості та методичні варіанти застосування цих технологій. Їх можна використовувати перед вивченням чи після вивчення навчальної теми, на початку або наприкінці заняття, повністю або окремими фрагментами, у поєднанні з іншими засобами навчання і т.п.

За допомогою динамічних екранних та знакових засобів можна відтворити художньо-образне відображення. Так, наприклад, у процесі

проектування комплексу виробів доцільно добирати різні види моделей, їх форму, розміри, властивості матеріалів для виготовлення, поєднання кольорової гамми і т. п. Для проектування вдалої новоствореної моделі можна порівнювати зображені елементи композиції.

Завдяки документальному зображенню і концентрованості викладу теоретичних відомостей учні засвоюють значний обсяг навчальної інформації за порівняно короткий час.

Мультимедіа підвищують якість наочності в навчальному процесі, оскільки педагог може показати презентації, розрахунок графічних побудов, виконання складних креслень, зображення шаблонів та макетів виробів, використання громіздких таблиць і т. д.

Однією із переваг мультимедійних засобів є можливості інтерактивності. Це дозволяє в певних межах керувати поступленням інформації: учні можуть індивідуально змінювати налаштування, вивчати результати, відповідати на запити програми, встановлювати швидкість подання матеріалу, кількість повторень та інші параметри, впливати на засвоєння матеріалу, пристосовуючи навчальний процес під власні індивідуальні здібності та можливості.

На ефективність навчального процесу кардинально впливає застосування сучасних засобів обчислювальної техніки. На заняттях конструювання виробів з дерева чи металу для вирішення конструкторських задач, проведення обчислень, побудови таблиць рекомендована прикладна програма Excel.

Після вивчення тем, розділів відповідно до навчальної програми для контролю якості знань старшокласників можна проводити тестування. Актуальними є сучасні програми, які працюють у середовищі Windows. Залежно від особливостей теоретичного матеріалу можна використовувати різні форми тестових завдань: закрита, відкрита, на відповідність, на правильну послідовність та на причино-наслідковий зв'язок.

Користуючись послугами Інтернету, старшокласники виконують реферативні, творчі та інші роботи, здійснюють пошук і опрацьовують інформацію в межах навчального матеріалу згідно вимог програми.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що інформаційні технології набувають все більшого поширення у різних сферах освітньої та професійної діяльності в зв'язку з чим їхні невичерпні можливості, розвиток комп'ютерних систем зв'язку висувають нові вимоги до освіти молодого покоління. Вони відкривають учням доступ до нетрадиційних джерел інформації, дають змогу реалізувати нові форми і методи навчання на уроках технологій.

Важливою умовою можливості та доцільності застосування інформаційних технологій є базова комп'ютерна грамотність вчителя, наявність у навчальному класі необхідного обладнання та програмного забезпечення.

Для успішного впровадження комп'ютера на заняттях проєктування та виготовлення виробів педагог повинен враховувати контингент учнів (їх вік, рівень підготовленості, що включає раніше засвоєні знання, уміння і навички, в тому числі міждисциплінарних зв'язків, й ін.).

Для досягнення мети уроку відповідно до існуючих дидактичних принципів йому потрібно: ретельно відбирати, структурувати теоретичний матеріал; моделювати процеси та явища з урахуванням можливостей їх комп'ютерного представлення; формулювати запитання і завдання, узгоджуючи їх з вимогами існуючих освітніх стандартів, використанням встановлених позначень термінології.

Зважаючи на складність навчального матеріалу, треба враховувати ступінь деталізації та черговість пред'явлення блоків теоретичних повідомлень, питань і завдань, передбачати доцільність застосування візуальних елементів, записи термінів і формул, продумано використовувати динамічну схематизацію або відео фрагменти, регулювати темп навчання, обсяг пропонованої інформації. Для того, щоб забезпечити умови збільшення

рівня сприйняття, необхідно обмежити кількість відображуваних елементів, виділяти окремі слова на інформаційних кадрах, збалансовано застосувати графічні, в тому числі анімовані та відео-зображення. Рекомендується залежно від навчальних можливостей учнів і складності матеріалу регулювати темп зміни кадрів.

Використання комп'ютера відкриває широкі можливості для педагога, значно розширюючи спектр завдань, які можна виконувати під час практичних та лабораторних занять. Це також сприяє взаємодії між учнями та вчителем, сприяючи підвищенню якості підготовки молодого покоління до життя в інформатизованому суспільстві. В цьому суспільстві ключову роль відіграють процеси, пов'язані зі збором, зберіганням, систематизацією та обробкою інформації.

Результати дослідження вказують на необхідність використання комп'ютера на заняттях з технологій. Це розширює та поглиблює зміст навчання, надаючи нові можливості для викладання складного технічного матеріалу. Процес проєктування та виготовлення виробів стає більш цікавим та ефективним для учнів. Однак впровадження цього підходу вимагає подальшого дослідження. Слід реалізувати програмоване навчання, вивчити вплив інформаційних технологій на рівні самостійної навчальної діяльності учнів, та розробити методичні рекомендації, які допомагали б вчителю та учневі вирішувати проєктно-технологічні завдання..

1.2. Змістове наповнення навчального модуля «Комп'ютерне проєктування»

Процес проєктування різноманітних об'єктів можна значно прискорити та спростити, якщо його автоматизувати.

З метою автоматизації процесу проєктування, результатом якого є комплект проєктно-конструкторської документації, достатньої для виготовлення та подальшої експлуатації виробів та інших об'єктів проєктування створено систему автоматизованого проєктування (САПР).

Вона реалізується на базі спеціального програмного забезпечення, автоматизованих банків даних, широкого набору периферійних пристроїв.

САПР може виконувати розробку повного комплексу конструкторської документації, розрахунок і проектування технологічних схем, технологічного оснащення, конструкцій, санітарно-технічних та електротехнічних систем, складання кошторисів, відомостей матеріалів, специфікацій та ін.

САПР включає такі технології:

- CAD (англ. Computer-aided design) - технологія автоматизованого проектування;
- CAM (англ. Computer-aided manufacturing) - технологія автоматизованого виробництва;
- CALS (англ. Continuous Acquisition and Life cycle Support) - постійна інформаційна підтримка поставок і життєвого циклу виробу.

У залежності від завдань, які потрібно вирішувати застосовуються різні САПР - AutoCad, bCad, Компас 3D LT, Patterns CAD, OptiTex та ін.

AutoCAD - дво- і тривимірна система автоматизованого проектування і креслення. Перша версія цієї системи була випущена компанією Autodesk ще в 1982 році. AutoCAD і спеціалізовані додатки знайшли широке застосування в архітектурі, будівництві, машинобудуванні та інших галузях виробництва.

AutoCAD і AutoCAD LT підтримують англійську, німецьку, французьку, іспанську, китайську, російську, японську та багато інших мов світу. Рівень локалізації варіюється від повної адаптації, до перекладу тільки довідкової документації.

Ранні версії AutoCAD оперували невеликим числом елементарних об'єктів, такими як кола, лінії дуги і текст, з яких склалися складніші. У цій якості AutoCAD заслужив репутацію «електронного кульмана». Однак, на сучасному етапі можливості AutoCAD дуже широкі.

В області двовимірного проектування AutoCAD як і раніше дозволяє використовувати елементарні графічні примітиви для отримання складніших об'єктів. Крім того, програма надає широкі можливості для роботи з

розмірами, текстом, позначеннями. Використання механізму зовнішніх посилань (XRef) дозволяє розбивати процес креслення на складові файли, за які відповідальні різні розробники, а динамічні блоки розширюють можливості автоматизації 2D-проектування звичайним користувачем без використання програмування.

Версія програми AutoCAD 2012 містить повний набір інструментів для комплексного тривимірного моделювання. AutoCAD дозволяє отримати високоякісну візуалізацію моделей. Також в програмі реалізовано управління тривимірним друком (результат моделювання можна відправити на 3D-принтер) і підтримка хмар точок (дозволяє працювати з результатами 3D-сканування). Тим не менш, слід зазначити, що відсутність тривимірної параметризації не дозволяє AutoCAD безпосередньо конкурувати з машинобудівними САПР середнього класу, такими як Inventor, SolidWorks та іншими. До складу AutoCAD 2012 також включена програма Inventor Fusion, яка реалізує технологію прямого моделювання.

AutoCAD має версії, призначені для освітніх цілей, доступні для безкоштовного завантаження з сайту освітньої спільноти Autodesk. Освітня версія AutoCAD функціонально нічим не відрізняється від повної, за одним винятком: DWG-файли, створені або відредаговані в ній, мають спеціальну позначку (так званий освітній прапор), яка буде розміщена на всіх видах, при друку файлу (незалежно від того з якої версії — студентської або професійної — виконується друк). Об'єкти, створені в освітній версії не можуть бути використані для комерційного використання. Ці об'єкти «заражують» DWG файли, створені в комерційній версії, якщо імпортуються. Autodesk надає зареєстрованим користувачам безкоштовний доступ до різних програм Autodesk.

bCAD — 2-х та 3-х вимірна система автоматизованого проектування, розроблена російською компанією «ПроПро Група». bCAD є інтегрованим пакетом для двохвимірного креслення, об'ємного моделювання і реалістичної візуалізації. Система расповсюджена у меблевому виробництві, дизайні

інтер'єрів. Система bCAD просуvalась як недорога альтернатива САПР середнього і початкового рівнів для інженерного і архітектурно-будівельного проєктування, однак, в інших галузях промисловості система не поширена. В Україні застосування цієї та деяких інших систем російського виробництва не заборонено, але її поширення є небажаним у зв'язку з російською агресією.

Системи автоматизованого проєктування сімейства «Компас» (розробляються також російською компанією) призначені для автоматизації проєктно-конструкторських робіт у різних галузях проєктної діяльності. Система КОМПАС-3D LT містить:

1. Параметричну креслярсько-конструкторську систему КОМПАС-ГРАФІК.
2. Систему тривимірного проєктування КОМПАС-3D
3. Додаткові програми - модулі (бібліотеки) для виконання спеціалізованих завдань (розрахунок і креслення зубчастих, різьбових та інших з'єднань, схем тощо).

В текстовому документі різноманітні графічні примітиви – лінії та фігури можна створити за допомогою програмного забезпечення вашого комп'ютера (рис. 1.1).

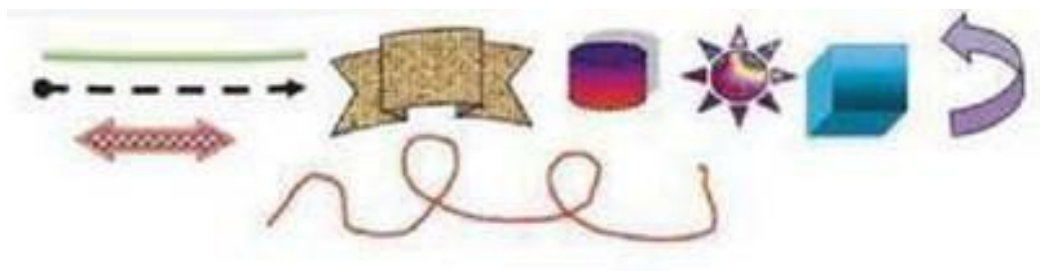


Рис. 1.1 Графічні примітиви

Об'єкт лінія характеризується такими властивостями: форма, товщина, тип, шаблон, колір. Можливі значення цих властивостей наведено на рис 1.2.


Форма лінії	Товщина лінії	Тип лінії	Шаблон лінії	Кольори лінії
Пряма	0,25 nr 0,5 nr 0,75 nr			Кольори лінії 
Крива	1 nr 1,5 nr 2,25 nr			
Ламана	3 nr 4,5 nr 6 nr			

Рис. 1.2. Приклади значень властивостей лінії

Фігури утворюються замкненими лініями. Ці замкнені лінії - контур фігури, а частина площини, яку вони обмежують, - внутрішня область фігури. При цьому можна використати один з 5 способів (ефектів) заливки: однорідну, градієнтну, заливку візерунком, текстурою, рисунком.

Для побудови викрійок одягу в багатьох країнах світу застосовується програма PatternsCAD.

PatternsCAD надає можливість побудувати викрійки одягу в їх натуральну величину, або в іншому масштабі, якщо це необхідно, і за індивідуальними мірками. Для створення викрійок стандартних розмірів необхідно ввести відповідну інформацію для кожного розміру та виробу. Програма Patterns CAD 1.2 призначена для домашнього використання, а також для роботи з нею в ательє з пошиття одягу. Поточна версія дозволяє створювати викрійки основ сукні, прямої спідниці, блузки. Робота програми тестувалася на конкретних реальних виробках. У тому випадку, якщо форма не поміщається на один лист, потрібно здійснити розбивку на листи. Розміри листів можна задавати за бажанням користувача, така можливість дозволяє використовувати всі існуючі типи принтерів. Програма дає можливість швидко створити індивідуальну викрійку по користувальницьких розмірами. Поля для введення параметрів містить малюнки та фотографії, які пояснюють, як правильно зняти мірку. Безкоштовна версія Patterns CAD 1.2 дозволяє відправити на друк кілька викрійок. Інші можливості стають доступними після реєстрації (рис. 1.3.).

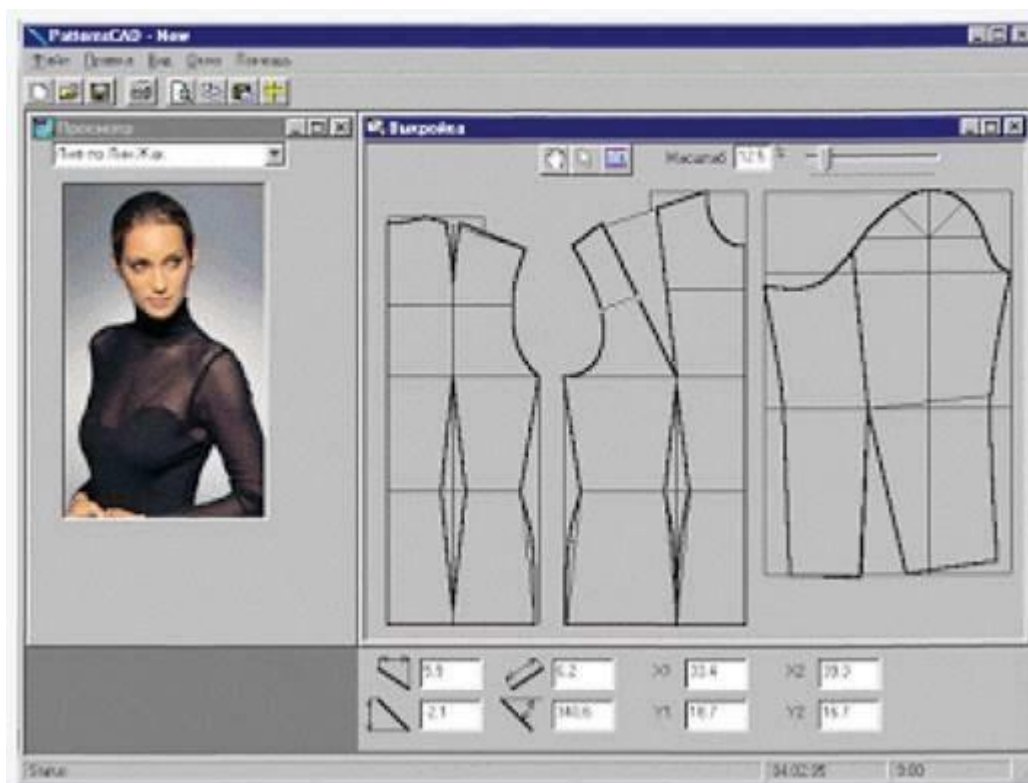


Рис. 1.3. Вікно програми PatternsCAD

Створювати викрійки майбутнього одягу, приміряти вироби на віртуальних моделях, проводити різні розрахунки, з урахуванням властивостей різних тканин, оптимізувати розміщення викроєних фрагментів на рулоні тканини і навіть імітувати віртуальний подіум, на якому віртуальна модель продемонструє одяг у русі надає можливість програма OptiTex.



Рис. 1.3. Вікно програми OptiTex

Ця програма виконує такі завдання:

1. Дігіталізація. Введення лекал у вигляді контурних зображень, в комп'ютер.
2. Конструювання шаблонів. Модельєр розробляє деталі джинсів безпосередньо в комп'ютері.
3. Градація. Програма розмножує шаблон по розмірами і зростання.
4. Runway Designer - 3D-модуль, максимально наближений до реальності, забезпечує можливість моделювання одягу на манекенах різних форм і розмірів. Модуль Optitex Runway може одягати на віртуальний манекен одночасно кілька виробів. При цьому будуть враховані взаємодії дотичних частин виробів. У наступній версії система буде в динаміці одягати виріб на рухому фігуру манекена.
5. Розкладка лекал. Програма розміщує лекала так, щоб загальна довжина розкладки максимально зменшилася.

Системні вимоги: Процесор: Pentium 4 і вище (або сумісний процесор).
ОЗУ: 1024 MB RAM. Відеокарта: 64 MB RAM. ОС: All Windows

Інформація про файли: Назва: Optitex. Версія: 10.Інтерфейс англійською.

Автоматичну побудову викрійок одягу і подальше їх редагування надає можливість редактор одягу RedCafe. Програма дозволяє працювати з креслеником на рівні ліній, крапок, об'єктів, відкриваючи широкі можливості моделювання, редагування викрійок. Великий вибір інструментів для роботи з кресленнями в змозі вирішити будь-які ваші завдання. У програму включені редактор розмірних баз, редактор скриптів, що дозволяє створити власні методики побудови одягу з урахуванням всіх необхідних вимог. Для знайомства з функціями, можливостями програми, дивіться відео-огляд «Введення в програму».

Програма розповсюджується безкоштовно, права на видання, копіювання і розповсюдження належать команді розробників RedCafeStore.com. Останню версію програми можна скачати на сайті www.RedCafeStore.com.

Мінімальні системні вимоги: операційна система Windows 2000 /XP/Vista/Seven. Відеокарта з обсягом пам'яті від 64 Мб. Процесор Pentium 3 з частотою 1000 МГц або Athlon 800 МГц і вище. 128 Мб ОЗУ. 25 Мб вільного місця на жорсткому диску. DirectX/OpenGL.

З метою задоволення зростаючих потреб людей у підвищенні рівня комфорту, ринок програмного забезпечення пропонує нові засоби автоматизованого проєктування. Дизайнерам, працівникам фірм, що займаються ремонтом приміщень, працівникам меблевих салонів стала доступною побудова креслеників, прорахунок вартості і візуалізація проєкту в присутності клієнта. Простота деяких програм дозволяє оперативно вносити конструктивні зміни в креслення, що сприяє підвищенню інтересу клієнтів до роботи дизайнера і їх активному залученню в творчий процес. Використання програм також полегшує процес виготовлення виробів, забезпечує раціональне використання витратних матеріалів, забезпечує втілення авторських розробок у нові вироби. За допомогою 3-D проєктуванням можна візуально представити проєкт (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Вікно програм для 3-D проєктуванням

Набравши в рядку пошуку «програми для віртуального проектування інтер'єру» ви отримаєте від Google багато посилань, що ведуть на сторінки скачування софту. Але яку саме програму вибрати?

- Безкоштовну, оскільки навіть в дорогих програмах, призначених для фахівців, є демо-версії, розраховані на один проєкт або певну кількість годин.
- З великою бібліотекою готових об'єктів.
- З хорошою візуалізацією.

У останній час спостерігається тенденція розширення значення терміну САПР. Тепер це набір різних програмних засобів, де графічні системи застосовуються нарівні з іншими. Тому вводиться термін «середовище автоматизованого проектування», яким позначається комплекс програмних засобів, що взаємодіють в процесі автоматизованого проектування.

Застосування автоматизованого проектування дозволить зменшити час на створення креслеників та іншої конструкторської і технологічної документації, а також підвищити якість виконання проєктів.

1.3. Методичне забезпечення навчання комп'ютерного проектування

Результатом широкого запровадження інформаційно-комунікаційних технологій до навчального процесу, удосконалення комп'ютерів та їхнього програмного забезпечення є корінна перебудова процесу навчання, яке стає якісно відмінним від традиційного. Тому постає проблема перегляду теорії навчання та розробки дидактичної технології. Сучасні інформаційні технології вносять зміни не тільки в усі компоненти методичної системи навчання, але й збагачують зміст традиційних дидактичних принципів. Потребують перегляду й уточнення їхнього традиційного змісту з позицій навчання в нових умовах [18, с.3-4].

Зарубіжна та вітчизняна практика методичного забезпечення навчальних дисциплін установлювалась упродовж тривалого часу, викристалізувавшись на основі низки вимог, які диктували насамперед не практику чи традиції того чи іншого навчального закладу (інституту, університету), а ринкові

вимоги до якості підготовки випускників. Згідно із проведеним аналізом, до складу методичного забезпечення належать [7; 41; 8; 29; 33]:

- підручники для різного рівня вивчення дисципліни;
- методичні вказівки для вчителя (рекомендації для роботи);
- методичні вказівки для учня (практичні, самостійні та індивідуальні заняття);
- план-конспект проведення уроків;
- робочий зошит;
- опорний конспект;
- банк тестів та задач (залікові, модульні, контрольні та екзаменаційні питання);
- банк розв'язків;
- банк кейсів (ситуаційних вправ);
- методичні вказівки до обговорення ситуаційних вправ;
- банк ділових ігор та тренінгових вправ;
- банк (база даних) інтернет-ресурсів/ словник-довідник (глосарій);
- банк наукових публікацій / бібліографічний покажчик до дисципліни;
- програмне забезпечення (програмні засоби).

Підручник - це фактична основа забезпечення навчальної дисципліни.

Методичні вказівки для вчителя є незамінною складовою системи методичної підтримки будь-якого підручника. Фактично, методичні вказівки для вчителя - це книга, зміст якої повністю відповідає змістові того підручника, відповідно до якого вони створені, є конспектом вчителя для підготовки до занять. Вони суттєво економлять час підготовки вчителя, оскільки відображають уже готові основні положення з відповідного підручника.

Традиційно розділ методичних вказівок викладача присвячений певній темі, містить такі пункти, частина яких повторює пункти відповідного підручника. Різниця полягає в короткому викладі змісту розділу, де у формі тез викладають основну інформацію, перелік ключових термінів, визначень

та концепцій, що зустрічаються в темі, відомості про практичні ділянки застосування наведених концепцій, формул та знань загалом.

Методичні вказівки для учня фактично є коротким конспектом. Відповідно до цього будується структура розділу методичних вказівок з вивчення дисципліни.

План-конспект проведення уроку є робочим документом викладача у процесі проведення заняття. У такому плані подається детальний похвилинний розподіл часу заняття.

Робочий зошит - це об'єднаний набір форм та бланків, які необхідно заповнити в процесі розв'язання завдань, наведених у іншому методичному забезпеченні в процесі вивчення дисципліни. Особливо він ефективний там, де є велика кількість задач, економічних завдань, що вимагають обчислень та спеціального формату представлення даних у вигляді графіків та таблиць.

Опорний конспект використовують з метою зробити вивчення курсу зручнішим. На відміну від методичних вказівок для студента, останній більше акцентує увагу на веденні робочих записів під час заняття.

Банк тестів та задач є важливим елементом у процесі проведення контролю засвоєння матеріалу, його ресурсним забезпеченням. Такий банк, як правило, складається з декількох частин.

Банк розв'язків - це елемент комплексу методичної підтримки навчальної дисципліни, який фактично є набором детальних розв'язків тих задач, що наводяться в тексті підручника. Також він містить методичні вказівки студентам з вивчення курсу та банку тестів і задач. У практиці вітчизняної вищої школи його називають розв'язком задач.

Банк ситуаційних вправ - це набір ситуаційних вправ для використання в процесі викладання певної навчальної дисципліни. Він повинен містити один або кілька кейсів для кожної теми курсу. Важливими характеристиками подібних ситуаційних вправ є їхня практична спрямованість та наявність прототипу реальної ситуації. Ефективні вправи обов'язково містять діалектичну проблему, вирішення якої не має єдиного розв'язання.

Методичні вказівки до обговорення ситуаційних вправ. Жодну ситуаційну вправу (кейс) неможливо ефективно розглянути без використання методичних вказівок щодо її обговорення. Як правило, такі методичні вказівки складає сам автор-укладач вправи. Вони можуть включати такі частини: назва вправи, опис основної проблеми, концепції, навчальних цілей та використання вправи, опис рекомендованого завдання для студентів, список рекомендованих додаткових джерел інформації. Також варто згадати аналіз проблеми, описаної у вправі, її ключові моменти, на яких слід акцентувати увагу, можливі запитання для організації дискусії в аудиторії, стратегію проведення заняття за даною вправою та рекомендований план заняття.

Банк ділових ігор та тренінгових вправ є важливим елементом комплексу методичної підтримки навчальних дисциплін, особливо економічного та управлінського спрямування. Вони мають складатися з комплекту матеріалів та предметів, необхідних для проведення гри, комплексу мультимедійної підтримки та методичних вказівок інструктора щодо розгляду ситуаційних вправ.

Банк (база даних) інтернет-ресурсів - це список важливих адрес мережі Інтернет, відвідини яких збагатять курс необхідною додатковою практичною інформацією. Переважно такий банк містить посилання на веб-сторінки порталів, що висвітлюють інформацію з різних галузей знань.

Інтернет-курс для дистанційного вивчення - це новий елемент, який з'явився в системі методичної підтримки навчальних дисциплін.

Програмне забезпечення - набір спеціалізованих комп'ютерних програм, що використовується для виконання конкретних мистецьких завдань.

Контроль успішності учня. Виходячи зі структури педагогічної діяльності, основним предметом оцінки результатів освіти є знання, результатів навчання - уміння та навички, а результатів виховання - світоглядні настанови та позиції, інтереси, мотиви й потреби особистості. Суб'єктом оцінювання виступає сам викладач або

кваліфікаційна комісія. При цьому об'єктом контролю у ВНЗ залишається саме педагогічний процес.

Методичне забезпечення - це система взаємодії викладача та студента, що включає, окрім методичного оснащення (навчальних і робочих програм, методичних розробок, дидактичних посібників), такі компоненти, як апробація та впровадження у практику ефективних моделей, методик, технологій тощо [33, с. 198].

Підбір та застосування засобів навчання має здійснюватися комплексно, з урахуванням специфіки спеціалізації, основних характеристик і компонентів навчально-виховного процесу. Розглянемо основні критерії комплексного підходу до методичного забезпечення навчально-виховного процесу засобами навчання під час підготовки старшокласників.

Вихідним документом для розробки комплексу методичного забезпечення предмета є навчальна програма, що визначає зміст процесу навчання у відповідності до вимог сучасного виробництва, науково-технічного процесу до підготовки старшокласників на уроках технологій. Комплекс засобів навчання має охоплювати основний зміст усього програмного матеріалу.

Предметом обов'язково-вибіркового модуля “Комп'ютерне проєктування” є вивчення основ комп'ютерної графіки, її видів, закономірностей, прийомів, засобів візуалізації та проєктування, що сприяє грамотному використанню засобів інформаційного моделювання в процесі творчої інтерпретації елементів предметного середовища.

Структурою програми передбачено послідовне вивчення тем, які охоплюють комп'ютерне проєктування основних типологічних груп виробів та технік обробки. Програма поєднує в собі уроки вивчення нового матеріалу - теоретичний матеріал до кожної теми, із практичними завданнями та самостійною роботою. На заняттях учні знайомляться з основними теоретичними положеннями, що пояснюють завдання, визначають способи їх практичного виконання. Виклад навчального

матеріалу супроводжується електронною демонстрацією засобів комп'ютерної графіки, ілюстративно-методичного матеріалу. Практичні заняття реалізуються через дві основні форми роботи: аудиторну й самостійну. Аудиторні заняття передбачають:

- вправи на закріплення теоретичних положень модуля, розвиток грамотного застосування засобів, властивостей, правил і прийомів комп'ютерної графіки;
- розробку комп'ютерних ескізів елементів майбутньої композиції виробу;
- знайомство з растровою, векторною та трьохмірною комп'ютерною графікою;
- застосування засобів комп'ютерної графіки відповідно до специфіки технології обробки матеріалів;
- пошукову роботу в мережі Інтернет. Зміст практичної частини модуля передбачає самостійне використання учнями засобів комп'ютерної графіки під час виконання композиційних завдань та проектування художніх творів.

До структури обов'язково-вибіркового модуля “Комп'ютерне проектування” входять наступні теми:

1. Основи комп'ютерного проектування. Закономірності організації фронтальної композиції засобами площинної комп'ютерної графіки.
2. Візуалізація орнаментальних структур засобами растрової та векторної комп'ютерної графіки.
3. Формотворення та декорування виробів засобами комп'ютерної графіки.
4. Реалізація декоративної трансформації форм у фронтальних композиціях засобами комп'ютерних технологій.
5. Комп'ютерне моделювання організації архітектурно-просторового середовища засобами художніх виробів.
6. Комп'ютерне моделювання естетичної організації та оздоблення житлових, громадських і культових інтер'єрів засобами художніх виробів.

7. Художній образ у творах декоративно-вжиткового мистецтва на основі інформаційно-комп'ютерних технологій.

8. Особливості та способи образотворення в декоративних композиціях художніх виробів рева засобами комп'ютерних технологій.

9. Твори прикладного та декоративного мистецтва як засіб формування естетичних та функціональних якостей архітектурного середовища на основі інформаційно-комп'ютерних технологій.

Метою обов'язково-вибіркового модуля “Комп'ютерне проектування” є формування умінь і навичок творчого застосування комп'ютерних засобів і технологій у проектуванні виробів. Кожне завдання має на меті формування у учнів художньо-образного та просторового мислення на основі застосування інформаційних технологій; збагачення їхнього емоційно-естетичного досвіду під час художньо-практичної діяльності; формування ціннісних орієнтирів, потреби у творчій самореалізації. Важливою умовою успішного виконання завдань є актуальність обраної теми для проектування, творче використання та синтез знань із фахових предметів: технології, композиції, малюнка, живопису, креслення та ін.

Мета модуля досягається крізь призму формування уявлень про цілісність і гармонію навколишнього світу шляхом інтеграції композиції і проектування та інформатики й комп'ютерної графіки через розвиток комунікаційних і творчих здібностей учнів за допомогою креативних інформаційних технологій; шляхом практичного оволодіння учнями навичками роботи з основними складовими визначеного програмного забезпечення персонального комп'ютера, призначеного для роботи з комп'ютерною графікою. Оволодіння навичками роботи з об'єктами растрової і векторної, трьохвимірної графіки, а також виконання творчих практичних робіт із кожної теми.

Кінцевим результатом ефективного навчання є вміння кожним учнем застосовувати комп'ютерні технології під час проектування, а також у майбутньому під час безпосередньої професійної діяльності.

Основні завдання вивчення обов'язково-вибіркового модуля “Комп'ютерне проєктування”:

- оволодіння навичками застосування растрової, векторної і трьохмірної комп'ютерної графіки;
- набуття учнями безпосереднього досвіду й основними теоретичними аспектами створення об'єктів комп'ютерної графіки з чіткою проєкцією на художнє проєктування;
- формування практичних навичок створення та редагування різних об'єктів комп'ютерної графіки з використанням прикладного програмного забезпечення;
- формування креативного мислення в процесі візуалізації композиційних завдань;
- усвідомлення взаємозв'язку внутрішньої гармонії із законами гармонії навколишнього світу, інформаційний пошук у мережі Інтернет;
- формування професійних навичок гармонізації фронтальних, об'ємних та об'ємно-просторових композицій у електронному (цифровому) вигляді.

Учні повинні знати:

- фундаментальні принципи сучасних комп'ютерних технологій;
- загальні засади постановки та розв'язування прикладних задач за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій;
- можливості художнього формотворення, візуалізації та моделювання засобами інформаційно-комп'ютерних технологій;
- основні галузі застосування комп'ютерної графіки;
- теоретико-методичні основи навчання у відкритому інформаційно-освітньому середовищі мережі Інтернет.

Згідно з вимогами учні повинні вміти:

- відповідно до творчого задуму виражати проєктні ідеї на фаховому рівні різними засобами комп'ютерної графіки;
- відбирати й аналізувати необхідні джерельні матеріали в мережі Інтернет, уміти здійснювати навігацію та користуватися гіпертекстом,

користуватися можливостями браузера, аналізувати та зберігати знайдені веб-сторінки, друкувати веб-сторінки, записувати та посилатися на Інтернет-ресурси, користуватися тощо;

- зображати об'єкти предметного світу, простір, природну форму та застосовувати різні способи трансформації (інтерпретації, стилізації, імпровізації) з метою створення тематичної композиції засобами растрової комп'ютерної графіки;

- володіти сучасними засобами векторної комп'ютерної графіки, узгоджувати графічну мову проєктної частини і специфікою засобів виразності матеріалу та технікою художньої обробки дерева.

- розробляти проєкт (макет, ескіз) декоративно-вжиткового або меблевого виробу, малої архітектурні форми з прив'язкою до конкретного архітектурного середовища, організовувати їх у єдиний ансамбль за художньо-стильовими ознаками засобами трьохмірної комп'ютерної графіки.

Серед широкого спектру програмних засобів варто використовувати такі графічні редактори - програми площинної графіки, як Adobe Photoshop і Illustrator, Corel Draw, а також програми трьохмірного моделювання 3D Max, Sketch Up, Компас 3D та Art Cam. Подамо їхню коротку характеристику:

1. 3ds MAX (3D Studio MAX) [55; 54] - повнофункціональна професійна програмна система для створення й редагування тривимірної графіки й анімації, розроблена компанією Autodesk. Містить найсучасніші засоби для художників і фахівців у області мультимедіа. Працює в операційних системах Microsoft Windows і Windows NT (як в 32-бітових, так і в 64-бітових). У квітні 2014 року випущена сімнадцята версія цього продукту під назвою "Autodesk 3ds Max 2015". 3ds MAX використовується для створення комп'ютерних ігор, тривимірних анімаційних мультфільмів, рекламних роликів тощо. За допомогою такого редактора зроблено безліч візуальних спецефектів для кінофільмів.

3ds Max володіє величезними засобами зі створення різноманітних за формою та складністю тривимірних комп'ютерних моделей реальних чи

фантастичних об'єктів навколишнього світу з використанням різноманітних технік і механізмів, що включають в себе такі:

- полігональне моделювання, в яке входять Editable mesh (редагована поверхня) і Editable poly (редагований полігон) - це найпоширеніший метод моделювання, використовується для створення складних моделей та моделей для ігор;
- моделювання на основі неоднорідних раціональних В-сплайнів (NURBS);
- моделювання на основі порцій поверхонь Безьє (Editable patch) - підходить для моделювання тіл обертання;
- моделювання з використанням вбудованих бібліотек стандартних параметричних об'єктів (примітивів) і модифікаторів.

Методи моделювання можуть поєднуватися один з одним. Моделювання на основі стандартних об'єктів, як правило, є основним методом моделювання та початковою точкою для створення об'єктів складної структури, що пов'язано з використанням примітивів у поєднанні один з одним як елементарних частин складових об'єктів.

Autodesk 3ds Max - функціональне програмне забезпечення, призначене для 3D-моделювання, анімації, візуалізації.

Відрізняється потужними можливостями, що забезпечують поліпшену ефективність роботи в сфері мультимедіа. Autodesk 3ds Max дозволяє створювати різні за формою і рівнем складності тривимірні комп'ютерні моделі існуючих або вигаданих об'єктів, моделювати їхню поведінку. За допомогою цього програмного забезпечення можна візуалізувати всі властивості матеріалів об'єкта й зовнішні ефекти, що використовуються у сцені. Основні можливості Autodesk 3ds Max:

- складна геометрична обробка;
- моделювання об'єктів із твердими тілами у видовому екрані, моделювання їх рухів, одягу, природних і штучних силових впливів, створення і розрив зв'язків між частинками, їх зіткнення;

- керування волоссям, хутряним покривом, моделювання з урахуванням гравітації, жорсткості, змочування та ін.;
- майстерна анімація людиноподібних персонажів, точне керування структурними й шкірними деформаціями;
- анімація масовки;
- синхронізація звукових доріжок із цільової анімацією, керування хронометражем анімаційних відрізків;
- моделювання рідинних ефектів;
- формування шейдерів (побудова тіней) видового екрану в режимі реального часу, з'єднання різних вузлів;
- вирівнювання об'єктів, їх переміщення вздовж поверхні інших мереж використанням ефекту магнітного притягання, швидкий поворот об'єктів;
- створення параметричних і органічних об'єктів;
- розміщення мозаїкою, використання дзеркального відображення, розмітання, накладення сплайнів, високополігональні об'єкти, видалення спотворень;
- робота з векторними картами;
- підтримка механізмів візуалізації Iray, mental ray;
- сегментування сцен, фіксація, редагування, збереження різних станів сцени;
- величезна кількість джерел світла, об'ємне світло, тональне перетворення, прискорене відтворення потоків частинок.

2. SketchUp [56] - це доступна у вивченні програма 3D-моделювання. Її можна використовувати як для реалізації конструкторських ідей, так і для експериментів із 3D-об'єктами. Ви можете накреслити ваш будинок або інші будівлі, а потім використовувати їх для реального проектування або навчання. Можна створювати моделі автомобілів, космічних кораблів, руїн і навіть будинку вашої мрії. Створені моделі можна використовувати спільно з іншими користувачами завдяки службі 3D Сховище Google. А якщо ваша модель має місцезнаходження (при створенні з використанням Google

Планета Земля), ви можете переглядати її в Google Планета Земля. Програма SketchUp доступна для особистого та комерційного використання і включає технічну підтримку за допомогою Довідкового центру SketchUp. Ви також можете знайти відповіді, задати питання або висловити свою думку в Довідковій групі SketchUp.

SketchUp - програма для моделювання відносно простих трьохвимірних об'єктів - будівель, меблів, інтер'єру. У порівнянні з багатьма іншими популярними пакетами, цей володіє низкою особливостей, що позиціонуються її авторами як переваги.

Основна особливість - майже повна відсутність вікон попередніх налаштувань. Усі геометричні характеристики під час або зразу після закінчення дії інструменту задаються з клавіатури в поле Value Control Box (поле контролю параметрів), яке знаходиться в правому нижньому кутку робочої області, справа від напису Measurements (панель вимірів).

Ще одна ключова особливість - це інструмент Push/Pull (“Тягни/Штовхай”), завдяки якому будь-яку площину можна “витягнути” в сторону, створивши, по мірі її руху, нові бокові стінки. Рухати площину можна впритул до наперед заданої кривої, для цього служить спеціальний інструмент Follow Me (“Ведення”).

Також можна відмітити наступні можливості:

- підтримка плагінів (додатків) для експорту, візуалізації, створення фізичних ефектів (обертання, рух, взаємодія створених об'єктів між собою та ін.);
- підтримка створення макросів на мові Ruby та виклику їх із меню, макросами можна автоматизувати виконання одноманітних дій, доступна функція завантаження та використання багатьох готових макросів, створеними іншими користувачами;
- підтримка створення “компонентів”- елементів моделі, які можуть бути створені, а потім використані багато разів, а потім відредаговані - і зміни, зроблені в компоненті, відображаються у всіх місцях, де він використаний;

- бібліотека компонентів (моделей), матеріалів та стилів робочої області, які можна поповнювати своїми елементами чи завантажувати готові через Інтернет;

- інструмент для перегляду компонентів у розрізі та можливість додавати до моделі виноска з позначенням видимих розмірів у стилі креслень;

- можливість працювати із шарами;

- можливість створення динамічних об'єктів (наприклад: відкриття дверцят шафи при кліку вказівника миші);

- можливість побудови перетину об'єктів;

- можливість роботи зі сценами (сцена включає в себе положення камери та режим відрисовки) та анімувати переходи від сцени до сцени;

- підтримка створення моделі реальних предметів та будівель;

- вказання реальних фізичних розмірів у метрах чи дюймах;

- режим перегляду моделі “від першої особи”, з управлінням як у відповідних 3D-іграх;

- існує можливість установлювати географічно достовірні тіні у відповідності із заданою широтою, довготою, часом доби та року;

- інтеграція з Google Earth (онлайн-картою);

- можливість додавати в модель поверхню землі й регулювати її форму — ландшафт.

Проекти SketchUp зберігаються у форматі *.skp. Також підтримується імпорт та експорт різних форматів двохвимірної растрової та тривимірної графіки, зокрема: *.3ds, *.dwg, *.ddf; *.jpg, *.png, *.bmp, *.psd, *.obj.

Імпорт растрової графіки має декілька можливостей: вставка образу в якості окремого об'єкта, у якості текстури та основи для відновлення тривимірного об'єкта по графії. Експорт у формат *.jpg здійснюється в якості знімку з робочої області вікна застосунку.

Додатково встановлювані плагіни дозволяють експортувати у формати *.mxs, *.atlas, *.dae, *.b3d та ін. Подальше редагування експортованого файлу у

відповідних застосунках може здійснюватися без будь-яких обмежень. Плагін V-Ray для SketchUp дозволяє візуалізувати тривимірні сцени.

3. Система КОМПАС-3D [16; 17] - інтерактивний графічний редактор із сучасним інтерфейсом, оснащений інструментальними засобами, що дозволяють створювати твердотілі об'єкти з використанням набору елементарних параметричних тіл (паралелепіпед, циліндр та ін. Просторові твердотілі та каркасні моделі об'єктів (деталей, вузлів, виробів, будівель і т.п.) при виконанні проєктно-конструкторських, технологічних та дизайнерських робіт у машинобудуванні, приладобудуванні, будівництві, архітектурі).

КОМПАС-3D - потужна система тривимірного проєктування, що поєднує простоту освоєння й легкості роботи. Цей продукт призначений для створення тривимірних асоціативних моделей окремих деталей і складних систем, що містять як оригінальні, так і стандартні конструктивні елементи. Численні інструменти програми значно полегшують вирішення різних завдань проєктування.

Система КОМПАС-3D забезпечує підтримку найпопулярніших форматів 3D-моделей (*.step, *.acis, *.iges, *.dwg, *.dxf), що дозволяє організовувати ефективний обмін даними між різними організаціями та замовниками, що використовують будь-які системи CAD/CAM/CAE в роботі.

Серед основних переваг КОМПАС-3D можна виділити наступні: проєктування виробів, конструкцій чи будинків будь-якої складності; реалізація від ідеї до 3D-моделі; оформлення технічної документації; використання найсучасніших методик проєктування в колективній роботі; потужні функціональні можливості твердотілого й поверхневого моделювання; використання власного математичного ядра С3D; розширюваність можливостей за рахунок додатків, що доповнюють систему ефективним інструментарієм для вирішення спеціалізованих інженерних завдань.

4. ArtCAM Pro [53] - це програмний пакет для просторового моделювання механічної обробки (зокрема деревини), який дозволяє

автоматично генерувати просторові моделі з плоского малюнка й отримувати з них вироби на верстатах із числовим програмним управлінням (ЧПУ). ArtCAM Pro пропонує потужний, легкий у використанні набір засобів моделювання, який надає дизайнерові свободу при створенні складних просторових рельєфів.

Особливості та переваги створення 2d елементів:

- імпорт 2d векторів або растрових зображень, створених у будь-якому графічному редакторі, підтримуються формати *.dxf, *.dwg, *.eps, *.ai, *.bmp, *.tif, *.jpeg, *.gif;
- різноманітні інструменти векторного редактора дозволять швидко створити проєкт будь-якої складності;
- створення й позиціонування тексту вздовж будь-якої кривої дозволяє легко редагувати положення тексту, керувати відстанню між літерами, словами та реченнями;
- бібліотека векторів для збереження та пошуку часто використовуваних елементів, символів і логотипів;
- інструменти пошуку та виправлення помилок імпортованих векторів;
- створення масиву елементів копіюванням або обертанням, вставка елементів;
- інструмент інтерактивної деформації дозволяє довільно розтягувати вектора або текст для надання їм ефекту перспективи або скоригувати належним чином.

Особливості та переваги створення 3d елементів:

- розвинені інструменти моделювання дозволяють створити 3d модель, використовуючи растр або вектор, створювати складні профілі витяжки, гладке стикування й похилі площини;
- інструменти “інтерактивного скульптора” дозволяють “вручну” редагувати моделі в ArtCAM – згладжування, видалення й додавання матеріалу, розмиття дозволяють отримати ефект ручної роботи;

- майстер роботи з текстурами дозволяє декорувати модель, використовуючи стандартні текстури з бібліотеки ArtCAM або створюючи власні з довільних растрових зображень чи графій;
- майстер створення рельєфа особи дозволяє конвертувати цифрову графію особи (тільки в профіль) у 3d модель (зручно для створення пам'ятних та замовних сувенірів);
- дозволяє додавати гарні текстури в проєкт, імпортувати растрові зображення або графії чи використовуючи стандартні текстури ArtCAM'a;
- інструмент інтерактивної деформації рельєфу дозволяє вільно маніпулювати існуючими моделями, можна розтягнути (стиснути) або вигнути рельєф уздовж довільних кривих, дозволяє також вирізати і вставляти невеликі ділянки рельєфу з будь-якої частини моделі;
- імпорт 3d-моделей (stl, 3ds, 3d dxf) з інших програм безпосередньо в ArtCAM;
- реалістична візуалізація моделей, використовуються всі доступні кольори, різні схеми розташування джерел світла для отримання реалістичного зображення.

Стратегії механічної обробки:

- швидкі та ефективні 3d стратегії обробки, включаючи чорнову вибірку й фінішну обробку;
- майстер компоунування векторів дозволить скоротити витрату матеріалу при розкрої, ефективно компоунування безлічі векторів і (або) тексту в заданій області, описаної вектором, або на аркуші із заданими розмірами;
- 3d гравірувальні стратегії з автоматичною підчищенням кутів та гравірування по середній лінії;
- 2d профільна обробка з опціями управління формою та позицією підведення й відведення інструменту, автоматичний або заданий користувачем порядок;

- реалістична імітація обробки допомагає візуально оцінити якість обробки й виправити можливі помилки до обробки на верстаті;
- редагована база інструменту з великою кількістю готового інструменту;
- автоматична розбивка траєкторій на зони заданого розміру для обробки великого проєкту по частинах або при обмежених габаритах матеріалу; підтримується більшість поширених настільних гравірувально-фрезерних верстатів.

ArtCAM являє собою потужне програмне середовище для обробки зображень, створення робочих моделей і експорту керуючих програм безпосередньо на верстат з ЧПУ. ArtCAM містить безліч інструментів, необхідних як дизайнеру, так і оператору верстата. Межа між “художником” і “фрезерувальником” при роботі з ArtCAM дуже звужується, так як дружній інтерфейс дозволяє навіть непідготовленому користувачеві з успіхом виконувати складні завдання.

Однак, щоб уникнути зайвих помилок і тривалого самотійного пошуку, слід ознайомитися з нижченаведеними рекомендаціями щодо підготовки керуючої програми для виготовлення різьбленого панно на фрезерному верстаті з ЧПУ. Різьблене панно з дерева розглянуто тут е якості прикладу - принципова логіка і послідовність кроків при виготовленні інших виробів будуть такі ж.

Процес виробництва виробів на сучасному автоматичному обладнанні умовно ділитися на два етапи: створення керуючої програми і безпосередньо виготовлення. Алгоритм першого етапу виглядає наступним чином:

- імпорт зображення - ArtCAM сприймає всі поширені графічні формати (*.bmp, *.jpeg, *.gif, *.tiff і т.д.) і файли креслярських програм (*.dwg, *.dxf, *.eps); можна створювати зображення з нуля — з допомогою вбудованих графічних інструментів програми;
- побудова 3d-моделі - це основний і найбільш відповідальний етап, віртуальна модель будується на підставі “плоского” зображення і повинна в

точності відтворювати те, що буде потім реалізовано “в матеріалі”; досить часто для виробництва виробів береться готова 3d-модель, створена професійними художніми майстернями;

- розрахунок траєкторії руху інструменту (тут же визначається кількість чорнових і чистових проходів, а також задається тип фрези під кожен операцію);

- симуляція обробки - проводиться “віртуальне фрезерування”, при якому можна виявити помилки та внести зміни в проєкт; це одне з найбільш значних переваг ArtCAM - віртуальна симуляція дозволяє відмовитися від виробництва “пілотних партій” виробів, що істотно заощаджує час, матеріал і гроші;

- формування прототипу (виготовлення) - готова програма обробки зберігається та експортується для подальшого завантаження безпосередньо в пам'ять фрезерного верстата; ArtCAM містить вбудовану бібліотеку індивідуальних характеристик більшості верстатів (так званих “постпроцесорів”), так що проблем сумісності створеної керуючої програми й наявного обладнання не виникає.

Для успішного та якісного виконання проєктних завдань необхідно формувати уміння та навички опрацювання графічних зображень засобами комп'ютерних технологій. Інноваційні підходи до технік зображення відкривають широкі можливості для розвитку композиційних умінь, уяви і творчих здібностей молоді, усвідомлення ними художньо-естетичної основи створення графічних зображення та моделювання, розуміння їх прикладного значення, що дозволить удосконалити підготовку фахівців у галузі прикладного та декоративного мистецтва.

1.4. Організація проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів на уроках технологій при вивченні модуля «Комп'ютерне проєктування»

Сьогодні проєктна діяльність вважається однією з перспективних технологій навчання, оскільки створює умови для творчої самореалізації

учнів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя, які проєктують у навчанні.

Проблема технологізації процесу навчання була й залишається предметом дослідження багатьох дидактів (І. Богданова, Г. Гребенюк, Т. Гришина, М. Громкова, Т. Дмитренко, Л. Зевіна, О. Коваленко, Н. Манько, О. Пехота, О. Прокопенко, Л. Шмелькова та ін.). Що стосується проєктної технології, то її дослідженням займалися В. Болотов, В. Серіков, Н. Гальскова, Г. Воробйов, Н. Морзе, Є. Полат та ін., акцентуючи особливу увагу на її ефективності для формування професійних компетентностей студентів вищих закладів освіти.

Проєктна технологія навчання ґрунтується на принципі проблемності, тому її справедливо вважають однією із найперспективніших та найбільш дієвих технологій розвитку творчих й інтелектуальних здібностей учнів. Під «методом проєктів» розуміють гнучку модель організації навчального процесу, орієнтовану на творчу самореалізацію особистості учня, розвиток його інтелектуальних і фізичних можливостей, вольових якостей і творчих здібностей у процесі створення нових товарів і послуг під контролем педагога, що мають суб'єктивну або об'єктивну новизну і практичну значимість. Це спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми, яка повинна завершитися цілком реальним практичним результатом навчальної проєктної діяльності, який повинен бути як зовнішній у вигляді технічної документації, виробів, послуг, заходів, так і внутрішній у придбанні нових знань, умінь, досвіду діяльності, розвинутих здібностей та якостей особистості. Ця педагогічна технологія передбачає сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю сутністю [15].

Умови формування і розвитку творчої особистості створюються у процесі отримання загальної освіти під час вивчення кожної навчальної дисципліни. Але особливої уваги заслуговує навчальний предмет

«Технології», де учитель допомагає учням оволодіти основними практичними вміннями, які потім знадобляться як у повсякденному житті, так і в перспективі самореалізації та самоактуалізації. Саме вивчення цього предмету дає змогу учню, ще в школі, виявити до чого він має хист, забезпечити підготовку учнів до трудової та творчої діяльності у різних сферах виробництва і побуту, а головне – підготувати учня до невідомого майбутнього, готовність до якого забезпечується вмінням самостійно учитися і розвиненістю творчих умінь та здібностей. Для цього на сучасному етапі на уроках «Технологій» використовується метод проєктів, що дає змогу учителю вибудовувати процес навчання більш гнучким, давати учням свободу дій, а за необхідності спрямовувати їх у правильному напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, які співзвучні з проблематикою статті, вказує на те, що дедалі більше уваги приділяється розробці методики проєктів для основної та старшої школи, а саме проєктів, що включають різноманітність методів навчання творчого спрямування. Про це, а також визначну роль у цьому процесі висвітлено у наукових доробках С. Сисоєвої [35], З. Таран [36].

Протягом останніх років збільшується кількість праць у вигляді саме творчих проєктів, що пов'язано з основним спрямуванням науково-дослідної роботи.

Навчальна програма «Технології» 10-11 класи (рівень стандарту) має модульну структуру і складається з десяти обов'язково-вибіркових навчальних модулів, з яких учні спільно з учителем обирають лише три, для вивчення упродовж навчального періоду: «Дизайн предметів інтер'єру», «Техніки декоративно-ужиткового мистецтва», «Дизайн сучасного одягу», «Краса та здоров'я», «Кулінарія», «Ландшафтний дизайн», «Основи підприємницької діяльності», «Основи автоматики і робототехніки», «Комп'ютерне проектування», «Креслення».

Навчальний модуль за своїм змістовим наповненням є логічно завершеним навчальним (творчим) проєктом, який учні виконують

колективно, або за іншою формою, визначеною учителем. Структура модуля складається з очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, алгоритму проєктної діяльності учнів та орієнтовного переліку творчих проєктів [37].

У навчальній програмі «Технології», а саме у навчальному модулі «Комп'ютерне проєктування» пропонуються такі орієнтовні проєкти: вироби з деревини (підставки, полички, скриньки, годинники, органайзери тощо); пристосування для ручної обробки конструкційних матеріалів (пристосування для фіксації, шліфувальні пристосування, пристосування для розмічання, пристосування для загострення, тощо); пристосування для рукоділля (станок для плетіння гerdана, п'яльця тощо); пристосування для механічної обробки конструкційних матеріалів (пристосування для точіння куль, шліфувальні пристосування, копіювальні пристосування тощо); моделі механізмів; конструювання та моделювання одягу [37].

Запропонований виріб збігається з декількома орієнтовними проєктами представленими шкільною програмою, і може бути виконаний у декількох варіаціях.

У навчальному модулі «Комп'ютерне проєктування» вказано на очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів, які розподіляються на знаннєвий, діяльнісний, ціннісний компоненти [37]. По завершенні виконання запропонованого проєкту є можливість успішного досягнення всіх очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів з цього навчального модулю.

Процес візуального спостереження в сучасному світі відіграє одну з найважливіших ролей. В процесі навчання візуальне сприйняття матеріалу забезпечує більш ефективнішого засвоєння. Комп'ютер виконує роль посередника у педагогічній взаємодії, що відкриває величезні можливості у поданні, сприйманні та засвоєнні інформації учнями. Нові технології навчання, нестандартні форми проведення уроку сприяють розвитку інтересу в учнів, суттєво підвищують їхню активність, сприяють до поглибленого самостійного навчання [15].

Актуальність теми дослідження зумовлена важливістю використання новітніх технологій, а саме технології 3D у навчальному процесі. Актуальним є створення нових освітніх технологій, які мають сприяти загальному розвитку особистості, формуванню її світоглядної культури, індивідуального досвіду, творчості, розвиток сучасних освітніх технологій, поширення їх в сучасних школах України. Також важливим та актуальним залишається вивчення використання сучасних технологій навчання у школі.

Провівши аналіз стану формування вмінь віртуального моделювання учнів загальноосвітніх навчальних закладів у процесі трудового навчання та технологій, ми з'ясували, що ця робота ведеться недостатньо через ряд причин: небажання проводити ретельну підготовку до занять учителем; слабе матеріальне забезпечення шкіл, відсутність в кабінетах трудового навчання методичних розробок, рекомендацій тощо.

З'ясуємо визначення сутності поняття «вміння віртуального моделювання».

Вміння – це здатність належно виконувати певні дії, засновані на доцільному використанні людиною набутих знань і навичок. Моделювання – це метод опосередкованого пізнання за допомогою об'єктів-замінників. Вміння віртуального моделювання – це здатність представлення на екрані комп'ютера моделі адекватної до оригіналу об'єкта, що вивчається, або моделі процесу.

Зміст програми технологій для 10-11-х класів орієнтовано на формування в учнів ключових і предметних компетентностей, які покликані наблизити процес навчання технологій до життєвих потреб учня, його інтересів та природних здібностей. Інформаційно-цифрова компетентність є однією з ключових компетентностей в навчанні учнів.

З-поміж усіх існуючих педагогічних засобів формування інформаційно-цифрової компетентності школярів ми зосередили свою увагу на формуванні вмінь віртуального моделювання в учнів 10-11-х класів на заняттях технологій при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування».

Вивчаючи модуль «Комп'ютерне проєктування», учні отримують знання про можливості та застосування автоматичного проєктування різноманітних об'єктів, навчаться здійснювати добір комп'ютерних програм, що допоможуть у розробленні власного проєкту та виконанні графічних зображень виробів, а також стануть компетентнішими у використанні комп'ютерної техніки для проєктування нових виробів [32].

Зміст віртуального моделювання в учнів старшої школи в процесі навчання технологій (модуль «Комп'ютерне проєктування») наступний:

1) реєстрація, збір, накопичення, зберігання, обробка інформації про об'єкти, які вивчаються, та передавання достатньо великих обсягів інформації, яка може бути представлена у різноманітній формі;

2) інтерактивний діалог – взаємодія користувача з програмною (програмно-апаратною) системою, яка характеризується (на відміну від діалогового, що передбачає обмін текстовими командами і відповідями) реалізацією більш розвинених засобів ведення діалогу (наприклад, можливість ставити питання у довільній формі, з використанням «ключового» слова, у формі з обмеженим набором символів); при цьому забезпечується можливість відбору варіантів змісту навчального матеріалу, режиму роботи;

3) керування відображенням на екрані монітора моделей різних об'єктів, явищ, процесів, у тому числі і тих, які реально відбуваються;

4) автоматизований контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності; корегування за результатами контролю, тестування.

Однією з найбільш популярних систем автоматизованого проєктування, яка в порівняно з багатьма іншими програмами має ряд переваг є AutoCAD. AutoCAD – дво- і тривимірна система автоматизованого проєктування і креслення розроблена компанією Autodesk. Перша версія була випущена в 1982 році. AutoCAD і спеціалізовані додатки на його основі знайшли широке застосування в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості [56].

Цей програмний засіб зручний для початківців, які малознайомі із тривимірним моделюванням, або просто для тих, кому потрібно вчитись користуватися складними професійними інструментами. Програма, з одного боку, унаочнюватиме процес функціонального аналізу майбутнього виробу, а з іншого – робитиме цей процес продуктивним. Тобто учень, перш ніж перейти до виготовлення виробу, спочатку має усвідомити як він проєктується. Можливість наочного зображення моделі в 3D робить процес проєктування прозорим та впевненим.

На нашу думку, програма AutoCAD цілком підходить для повноцінного моделювання та створення робочих проєктів. Також вагомим аргументом є наявність безкоштовних версій програми для використання у навчальному процесі. Під час роботи із AutoCAD учень має можливість варіювати елементами виробу, підбираючи оптимальний остаточний вигляд. Тим самим створюється ігрова ситуація та з'являється інтерес до конструкторської діяльності.

Як показує практика, застосування нових інформаційних технологій зменшує в роботі вчителя процес одноманітних і стомлюючих дій щодо пояснення того самого матеріалу різним учням. Ці функції учителя формалізуються і передаються комп'ютеру, за рахунок чого з'являється більше можливостей для творчого ставлення до процесу навчання. Учитель застосовує комп'ютер як мультимедійний засіб, показуючи різні процеси та етапи виготовлення виробу, що дає змогу учням краще запам'ятовувати вивчений матеріал. Використання комп'ютерної техніки на уроках технологій значно збільшує активність учнів, та зацікавленість до об'єкта роботи.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у розробці методики формування вмінь віртуального моделювання в учнів 10-11-х класів на заняттях технологій при вивченні модуля «Комп'ютерне проєктування» та перевірі її ефективності на практиці в одному з навчальних закладів.

Аналіз шкільної програми з технологій для 10-11 класів (рівень стандарту) та сучасних молодіжних тенденцій і течій дозволив зробити однозначні висновки про те, що вивчення навчального модулю «Комп'ютерне проєктування» є дійсно цікавим для сучасних учнів підліткового віку. Під час його вивчення проєкту вони можуть дізнатись багато нового та цікавого про галузь застосування та можливості системи автоматичного проєктування. Окрім цього, в учнів буде можливість засвоїти нові вміння та відчувати себе справжнім проєктувальником, оскільки для завершення проєкту учням доведеться пройти всі етапи використання автоматизованих систем проєктування від початку до кінця. Також виконання проєкту учнями забезпечить їх всебічний, творчий розвиток, створить умови для формування таких необхідних якостей особистості, як цілеспрямованість, охайність, терплячість, сконцентрованість й інші вольові якості. Перспективою розвитку нашого дослідження є розробка і уточнення методики виконання проєкту, а також його впровадження в навчальний процес у старшій школі загальних навчальних закладів, які орієнтовані на технологічний профіль.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБОВ'ЯЗКОВО-ВИБІРКОВОГО МОДУЛЯ «КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ»

2.1. Планування як елемент організації проєктно-технологічної діяльності учнів старших класів

В умовах сучасного ринку праці, важливо мати творчі здібності, щоб бути конкурентоспроможним на працевлаштуванні. Тому особлива увага в школі приділяється розвитку творчих здібностей учнів, особливо на уроках трудового навчання та в ході навчальної діяльності над творчими проєктами. Запровадження особистісно-орієнтованої проєктно-технологічної діяльності пов'язане із підвищенням якості трудового навчання та переорієнтацією навчального процесу на розвиток особистості школяра.

У технологічній освітній галузі, яка має за мету формування технічно, технологічно та комп'ютерно освіченої особистості та підготовку до трудової діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства, використання методу проєктів стає комплексним процесом. Цей процес спрямований на розвиток загальнонавчальних вмінь учнів, вивчення основ технологічної грамоти, культури праці і оволодіння методами перетворення матеріалів, енергії та інформації за допомогою технологічних процесів..

Протягом останніх років питання організації ПТД на уроках трудового навчання привертає увагу багатьох дослідників. Проведений аналіз літератури, а саме праць Н. Матяш, В. Симоненко та інших педагогів, дає змогу стверджувати, що науковці розглядають процес проєктування, під час якого виготовляється виріб. Під проєктуванням розуміють також науково-обґрунтоване конструювання системи параметрів об'єкта або якісно нового стану проєкту-прототипу.

За змістом проєктування виступає як перетворення вже існуючих об'єктів у нову форму. Проєктно-технологічна діяльність формує алгоритм дій, перетворює декларуюче розвиваюче навчання в реальне. Загальні основи

проектування розглядалися в працях Т. Антонюка, В. Безрукової та інших. Окремі питання використання методу проектів на уроках технології відображено в дослідженнях О. Коберника, В. Сидоренка, В. Симоненка та інших вчених. Узагальнюючи праці вище згаданих авторів, можна дійти висновку, що ґрунтовних досліджень впровадження проектно-технологічної діяльності на уроках обслуговуючої праці було не досить широко розгорнуто.

Проектування як соціальна категорія, хоч і стоїть в одному ряду з такими поняттями, як прогнозування, планування, конструювання, створення програм (програмування), моделювання, має свої суттєві відмінності та є найбільш загальним, комплексним, інтегративним феноменом.

Для досягнення мети проектування необхідне комплексне забезпечення умов для здійснення таких взаємопов'язаних цілей проектування: соціально-економічна ефективність; соціальна інтегрованість; соціально-організаційна керованість; суспільна активність.

Далі визначається коло актуальних проблем, від розв'язання яких залежить досягнення кожної цілі, і на цій основі визначаються конкретні задачі розробки проекту. Основна сутність проектування полягає в конструюванні сукупності засобів, що дозволяють розв'язати поставлені завдання. Ці засоби фіксуються у двох формах: як система параметрів проектованого об'єкта та їх кількісних показників; як сукупність конкретних заходів, які забезпечують реалізацію проектованих показників та якісних характеристик майбутнього об'єкта. За змістом виділяються різноманітні види проектування: проектування як процес розробки не окремих предметів (об'єктів), а цілих систем; проектування як творчість, потенційно властива кожному; проектування як навчальна дисципліна, синтезуюча мистецтво та науку; проектування без об'єкта як процес або образ життєвих функцій.

Проектування включає в себе три основних стадії: аналіз, синтез та оцінку. Ці стадії можна визначити як розділення цілого на частини, об'єднання частин по-новому і вивчення наслідків практичного застосування

спроектованого. Вони повторюються багаторазово, а кожний наступний цикл відрізняється від попереднього більшою деталізацією та меншою спільністю.

Таким чином, в основних розглянутих нами визначеннях проектування відзначаються зовсім різні сторони цієї діяльності від творчого характеру проектування до прийняття рішень. Дослідники визначають проектування як найважливіший компонент освітнього процесу, що призначений для створення нових понять і концепцій проектно-технологічної діяльності. Виконуючи творчі проекти, учні вчаться самостійно приймати рішення, визначати свої проблеми в знаннях і знаходити виправлення цього стану.

У процесі проектно-технологічної діяльності в школярів розвиваються загальні і спеціальні здібності. Проектно-технологічна діяльність складається з таких основних елементів, які розкривають послідовність розроблення та виконання проекту: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний і заключний етапи. Кожен етап проектно-технологічної діяльності має свої під етапи або стадії його виконання.

Проблема ефективної організації проектно-технологічної діяльності досить складна і вимагає вирішення низки організаційних проблем як учнем, так і організаційно-методичних питань вчителем трудового навчання. Здійснений аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури дозволив дійти до висновку, що успішним процес проектно-технологічної діяльності буде, якщо враховуватимуться наступні організаційно-методичні умови: забезпечуватиметься відповідна теоретична, практична і методична підготовка вчителя технології до організації проектно-технологічної діяльності; здійснюватиметься перспективне і поточне планування проектно-технологічної діяльності; учні оволодіють основними етапами проектно-технологічної діяльності; створюватиметься банк ідей та інформації про об'єкти проектування; кожному учневі буде забезпечений вільний вибір об'єктів проектування та режим технологічної діяльності; вчитель постійно стимулюватиме проектно-технологічну діяльність учнів; буде постійно здійснюватися нормування на виготовлення об'єктів проектування; вчитель

реалізовуватиме особистісно-орієнтований підхід на уроках технології під час виконання творчих проєктів; забезпечуватиметься розвиток творчого потенціалу учнів під час виконання проєктів; органічно поєднуюватиметься урочна та позаурочна навчально-трудова діяльність учнів з проєктування і виготовлення виробів; органічно поєднуюватиметься індивідуальна, парна та групова форми виконання творчих проєктів; здійснюватиметься формування в учнів навичок самостійної діяльності.

Проєктно-технологічна діяльність базується на гнучкій організації процесу навчання учнів. У результаті проєктно-технологічної діяльності повніше забезпечуються сучасні вимоги до розвитку особистості учня, враховуються їх індивідуальні інтереси і здібності, виконуються та засвоюються ними не тільки конкретні трудові дії, але й системно вирішуються різноманітні конструкторсько-технологічні, художньо-конструкторські, дослідницькі та технічні задачі.

Отже, розглянувши поняття проєктно-технологічна діяльність та особливості організації її на уроках трудового навчання можна зробити висновок про важливість впровадження проєктно-технологічної діяльності для розвитку творчих здібностей учнів. Оскільки трудове навчання тісно пов'язане з життям, з вивченням основ наук у школі і виробництвом, з потребами вдосконалення різних виробів та техніки у різних галузях, що полегшує працю людини, підвищує її продуктивність, то саме використання методу творчих проєктів створює найкращі умови для розвитку творчої активності школярів. Учні особисто повинні вибрати для себе об'єкт проєктування, тему проєкту, тобто виріб, який вони хотіли б дійсно вдосконалити, внести в предметний світ, яким хотіли б задовольнити потреби людей. ПТД дозволяє розкрити і розвивати здібності учнів, та підвищувати інтерес до навчання.

З метою розробки навчально-методичного забезпечення ми спочатку розробимо матрицю (додаток Б), на основі якої нами було розроблено календарно-тематичний план (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

**Календарно-тематичне планування до навчального модуля
«Комп'ютерне проєктування»**

№ з/п	Тема уроку та її зміст	К-ть год
Основні поняття про системи автоматизованого проєктування (САПР)		
1	<p>Вступ. Поняття проєктування. Основні поняття та принципи проєктування. Рівні проєктування. Стадії проєктування. Системи автоматизованого проєктування (САПР).</p> <p>Галузі застосування та можливості системи автоматичного проєктування (САПР). Структура САПР.</p>	1
2	<p>Програма КОМПАС-3D. Основні компоненти системи. Елементи інтерфейсу. Головне меню. Типи документів. Управління вікнами документів. Одиниці виміру та системи координат. Компактна панель. Інструменти системи.</p> <p>Основні поняття комп'ютерного проєктування. Векторна графіка. Геометричний примітив. 3D-моделювання. Комп'ютерна візуалізація. Твердотільний об'єкт або тіло. Інтерфейс КОМПАС-3D LT. Загальні прийоми роботи у програмі КОМПАС-3D LT.</p>	1
3	<p>Огляд програм AutoCad, bCad та їх властивостей, можливості застосування. Інтерфейси програм. Спеціалізовані програми на основі AutoCAD.</p> <p>Аналіз існуючих систем автоматизованого проєктування конструювання та моделювання одягу. Огляд програм PatternsCAD та OptiTex. Загальні принципи побудови САПР швейного виробу.</p>	1
Виконання креслеників		

4	<p>Алгоритм виконання кресленника (Компас 3D або інша за виробом). Налаштування, використання допоміжних елементів, створення та редагування геометричних примітивів.</p> <p>Використання геометричних побудов при виконанні кресленників предметів. Нанесення розмірів.</p>	4
5	<p>Виконання кресленника деталі призматичної форми у трьох проекціях (фаски , округлення).</p> <p>Виконання кресленника деталі з використанням елементів спряження.</p>	4
6	<p>Виконання кресленника деталі з використанням перерізів.</p> <p>Виконання кресленника деталі з використанням розрізів.</p>	4
Тривимірне (3D) моделювання		
7	<p>Тривимірне моделювання. Основні елементи інтерфейсу. Алгоритм побудови 3D-моделі в САПР. Створення основи деталі. Базові операції для побудови об'ємних елементів і поверхонь в системі КОМПАС-3D. Операції видавлювання. Створення ескізів та побудова 3D-деталі призматичної форми. Редагування деталі.</p> <p>Створення ескізів та побудова деталей, що мають тіла обертання. Операція обертання. Редагування деталей. обертання, кінематична операція, операція за перерізами).</p>	1
8	<p>Деталі з кінематичними елементами Операція кінематична. Редагування деталей.</p> <p>Побудова елементів 3D-деталі по перерізах. Операція за перерізами.</p>	1
9	<p>Моделювання листових деталей. Редагування деталей.</p> <p>Побудова розгорток деталей, виготовлених з листового матеріалу.</p>	1

10	Створення креслеників деталей за 3D-моделлю. Виконання перерізів та розрізів на креслениках деталей за 3D-моделлю. Побудова аксонометричних проєкцій за 3D моделлю.	6
Виконання проєкту		
11	Визначення теми та завдань проєкту (орієнтовні проєкти: «Вироби з деревини», «Пристосування для ручної обробки конструкційних матеріалів», «Пристосування для рукоділля», «Моделі механізмів», «Конструювання та моделювання одягу» тощо). Добір об'єкта проєктування. Пошук інформації. Етапи проєктування. Аналіз об'єкта проєктування та будови деталей. Визначення недоліків та переваг об'єкта проєктування. Вибір САПР для виконання проєкту. Художнє конструювання виробу.	1
12	Ознайомлення зі складальним креслеником, та креслениками деталей виробу. Визначення розмірів та розміщення деталей у просторі. Технічне конструювання виробу. Виконання креслеників деталей проєктованого виробу.	1
13	Виконання спрощених 3D-моделей деталей та виробу за креслениками. Дотримання правил гігієни та безпеки праці під час роботи з комп'ютером.	4
14	Виконання спрощених 3D моделей деталей та виробу за креслениками. Редагування моделей. Перевірка якості з'єднань. Оформлення проєкту. Оцінка кінцевого результату.	4
15	Презентація та оцінка проєктної діяльності.	1

2.2. Розроблення планів-конспектів уроків

Практична робота з предмету "Технології" до навчального модуля "Комп'ютерне проєктування" для 10 класу

Тема: Створення твердотілих об'єктів в програмі КОМПАС-3D.

Навчальна мета: навчити учнів практично застосовувати знання зі створення твердотілих об'єктів в програмі КОМПАС-3D та підготувати їх до подальшого використання набутих знань в практичній діяльності.

Розвивальна мета: розвиток пізнавальних інтересів, уміння запам'ятовувати.

Виховна мета: виховання уважності, акуратності, дисциплінованості, посидючості.

Тип уроку: урок практичного застосування знань і вмінь.

Обладнання: ПК, КОМПАС-3D, розробка практичної роботи.

Хід роботи

I. Організаційний момент.

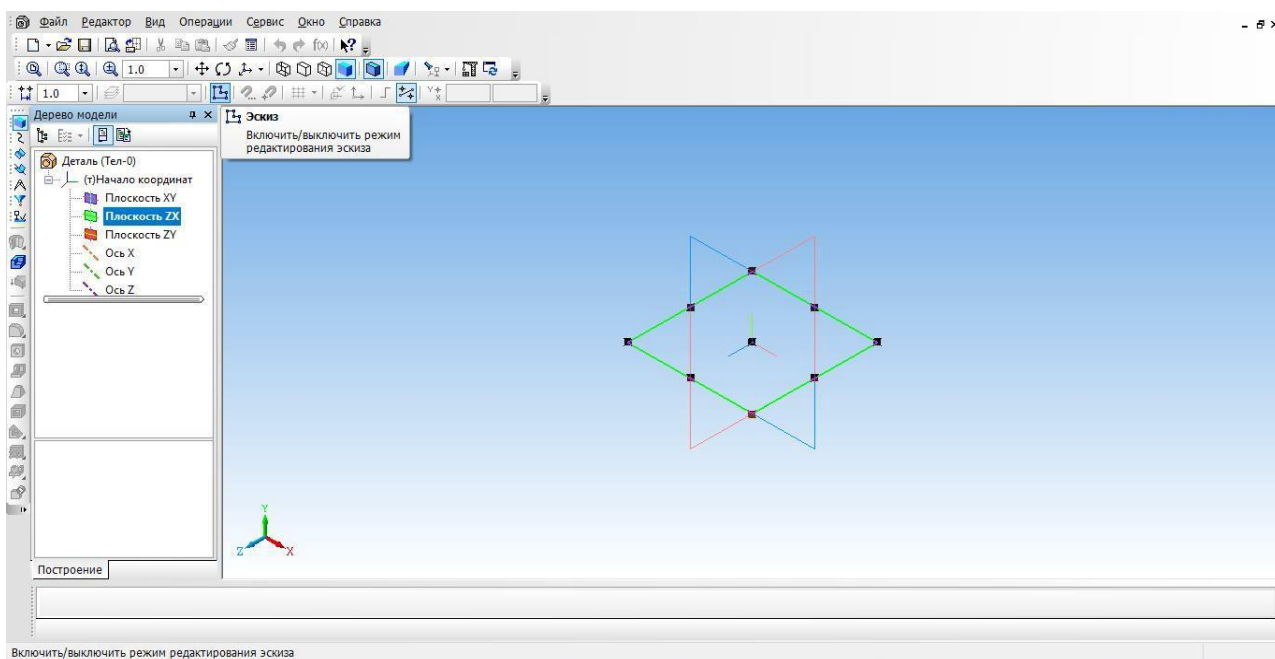
II. Етап орієнтації.

Створення твердотілих об'єктів в програмі КОМПАС-3D.

III. Етап навчальної діяльності.

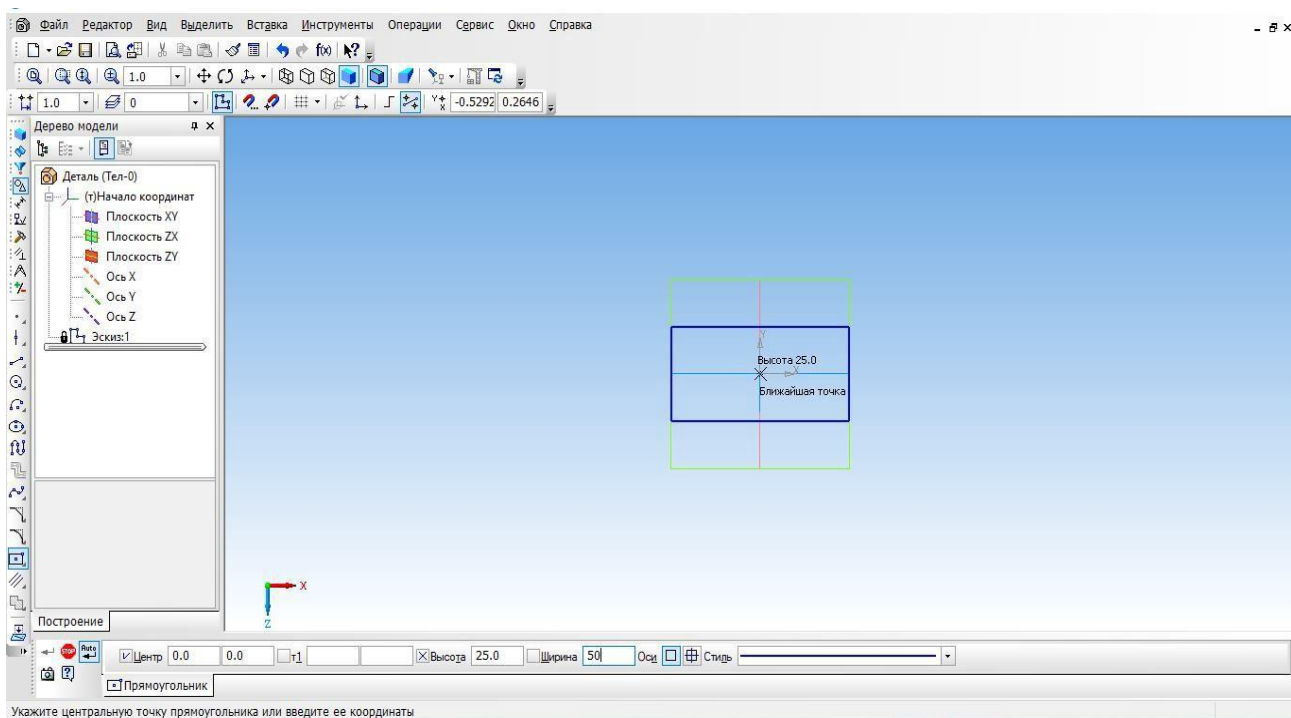
Виконання практичної роботи згідно інструкції.

1. Завантажити графічний редактор **Компас-3D**.
2. Створити документ **Деталь**.
3. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
4. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.
5. В меню **Вид** вибрати команду **Дерево моделі**.
6. В панелі **Дерево моделі** натисну на + і розгорнути перелік площин. Вибираємо **Площина Z X** (Малюнок 1).
7. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз** (Малюнок 1).
8. В панелі «**Геометрія**» вибрати **Прямокутник по центру і вершині** (Малюнок 2).



Малюнок 1

9. В панелі «Властивостей» ввести **Висота 25 мм, Ширина 50 мм** (Малюнок 2).



Малюнок 2

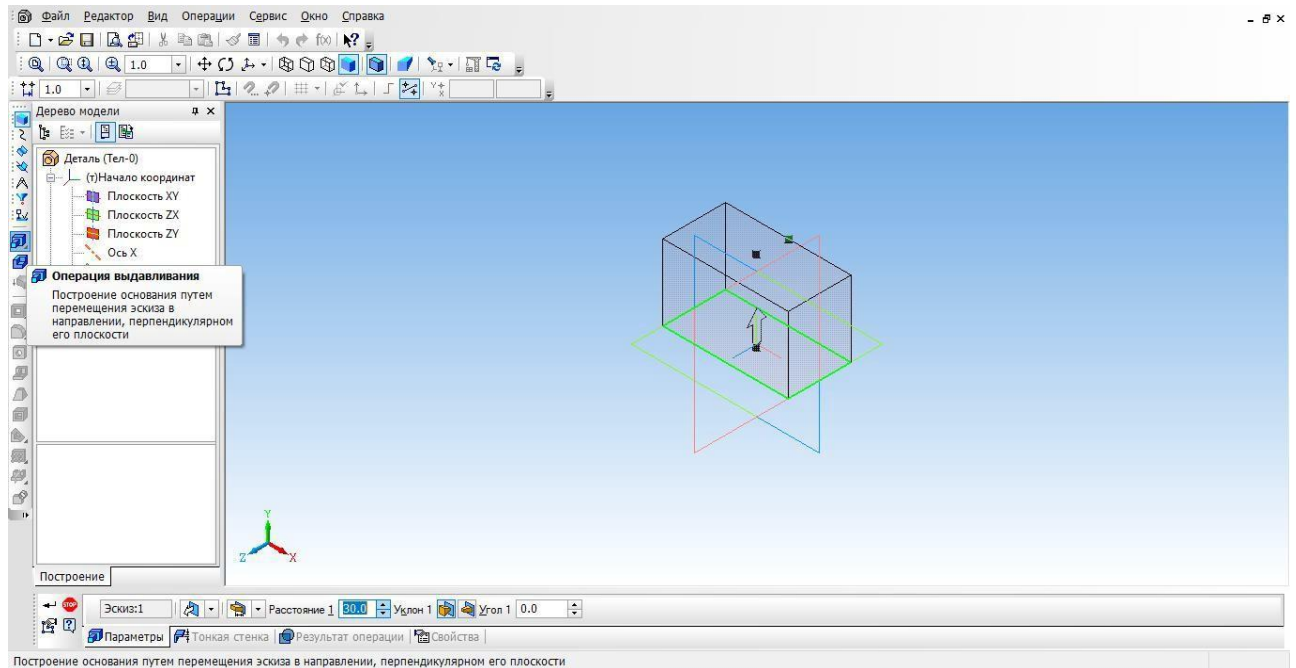
10. Щоб встановився прямокутник, потрібно клацнути **ЛКМ** (ліву кнопку миші) по центру координат.
11. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
12. Потім потрібно відключити **Ескіз**. В меню **Операції** вибрати

команду **Ескіз** і натиснути ЛКМ (він відключиться).

13. В меню **Операції** вибрати команду **Операція – Видавлювання**.

Або панель **Редагування деталі – Операція видавлювання**.

14. В панелі «**Властивостей**» ввести **Відстань 30мм** і натиснути ЛКМ по команді **Створити об'єкт** (Малюнок 3).



Малюнок 3

15. Об'єкт буде створений (Малюнок 4).

16. В меню **Вид** натиснути команду **Обертання** і покрутити об'єкт мишкою (Малюнок 4).

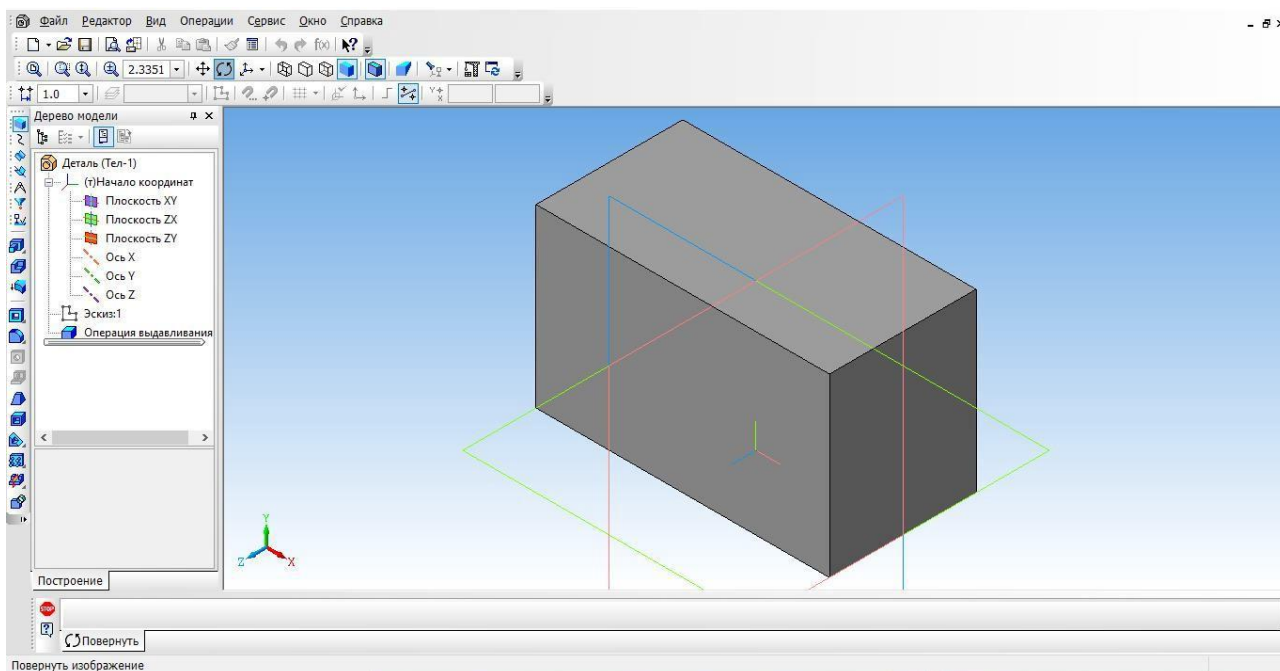
17. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**

18. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.

19. Зберегти роботу у власній папці. Закрити програму.

20. Відправити роботу на сайт дистанційного навчання (завантажити файл, натиснути кнопку "Відправити на оцінювання").

21. Вимкнути комп'ютер.



Малюнок 4

IV. Контрольно-оцінювальний етап.

1. Що містить в собі **Дерево моделі**?
2. Як встановити команду **Площина Z X**?
3. Яке призначення команди **Ескіз**?
4. Як вибрати **Ізометрія X, Y, Z**?
5. Як виконати операцію **Видавлювання**?

V. Домашнє завдання.

Виконати створення твердотілих об'єктів в програмі КОМПАС-3D згідно додатку 1.

ДОДАТОК 1

Ваш номер за списком – це ваш № варіанта.

№ варіанта	Прямокутник		Операція видавлювання
	Висота	Ширина	Відстань
1	21	51	31
2	22	52	32
3	23	53	33
4	24	54	34
5	25	55	35

6	26	56	36
7	27	57	37
8	28	58	38
9	29	59	39
10	30	60	40
11	31	61	41
12	32	62	42

**Практична робота з предмету "Технології" до навчального модуля
"Комп'ютерне проєктування" для 10 класу**

Тема: Основні операції з 3D об'єктами в програмі КОМПАС-3D.

Навчальна мета: навчити учнів практично застосовувати основні операції з 3D об'єктами в програмі КОМПАС-3D та підготувати їх до подальшого використання набутих знань в практичній діяльності.

Розвивальна мета: розвиток пізнавальних інтересів, уміння запам'ятовувати.

Виховна мета: виховання уважності, акуратності, дисциплінованості, посидючості.

Тип уроку: урок практичного застосування знань і вмінь.

Обладнання: ПК, КОМПАС-3D, розробка практичної роботи.

Хід роботи

I. Організаційний момент.

II. Етап орієнтації.

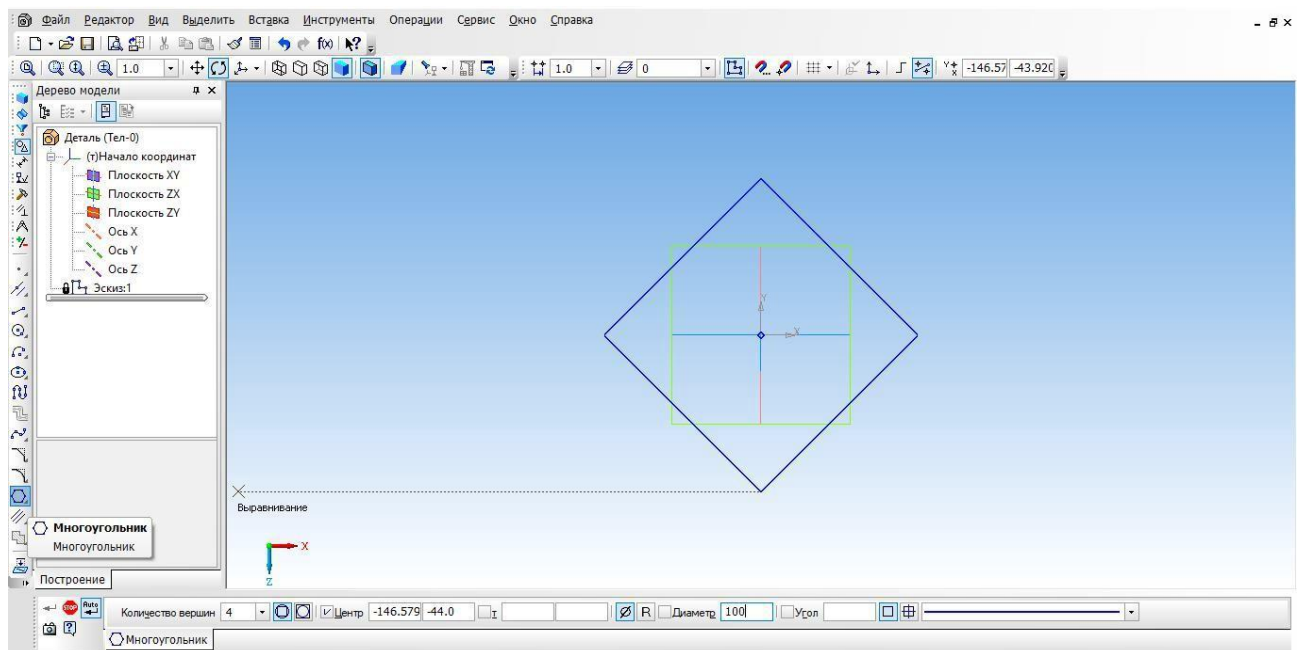
Основні операції з 3D об'єктами в програмі КОМПАС-3D.

III. Етап навчальної діяльності.

Виконання практичної роботи згідно інструкції.

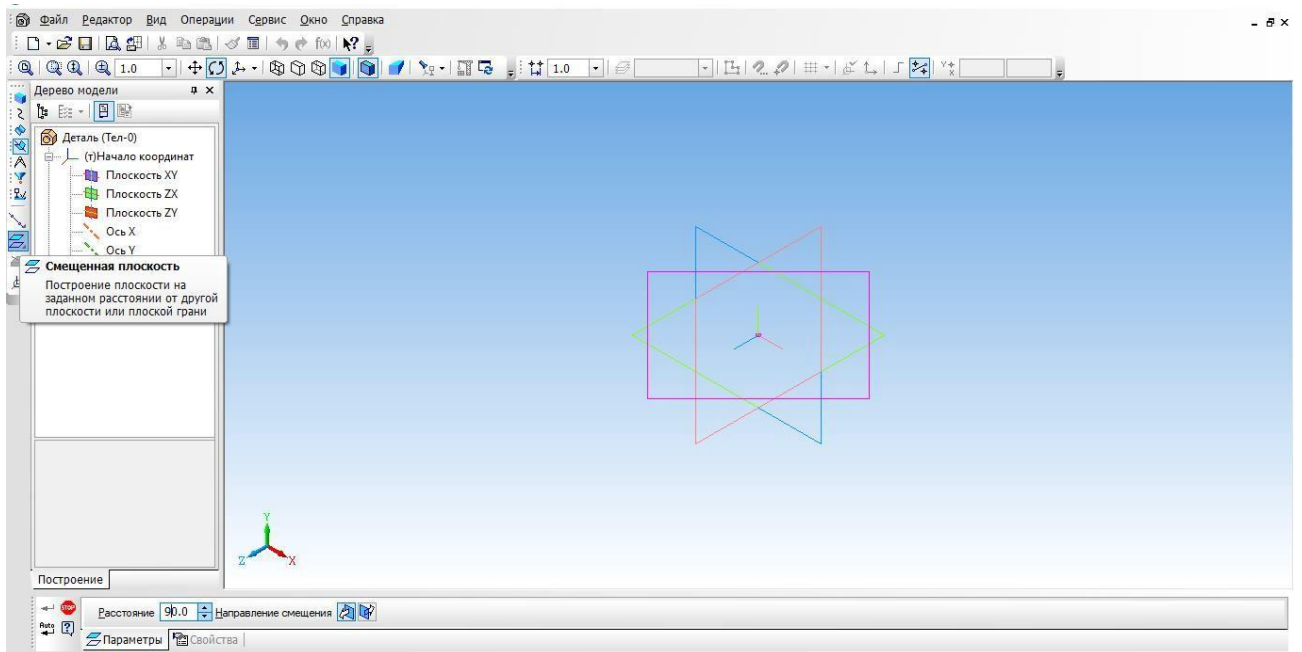
1. Завантажити графічний редактор **Компас-3D**.
2. Створити документ **Деталь**.
3. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
4. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.
5. В меню **Вид** вибрати команду **Дерево моделі**.

6. В панелі **Дерево моделі** натисну на + і розгорнути перелік площин. Вибираємо **Площина Z X**.
7. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз**.
8. В панелі «**Геометрія**» вибрати **Багатокутник**.
9. В панелі «**Властивостей**» вибрати **Кількість вершин–4**, **За описаним колом**, **Діаметр –100 мм**.
10. Щоб встановився **Багатокутник1**, потрібно двічі клацнути **ЛКМ** (ліву кнопку миші) **по центру координат** (Малюнок 1).



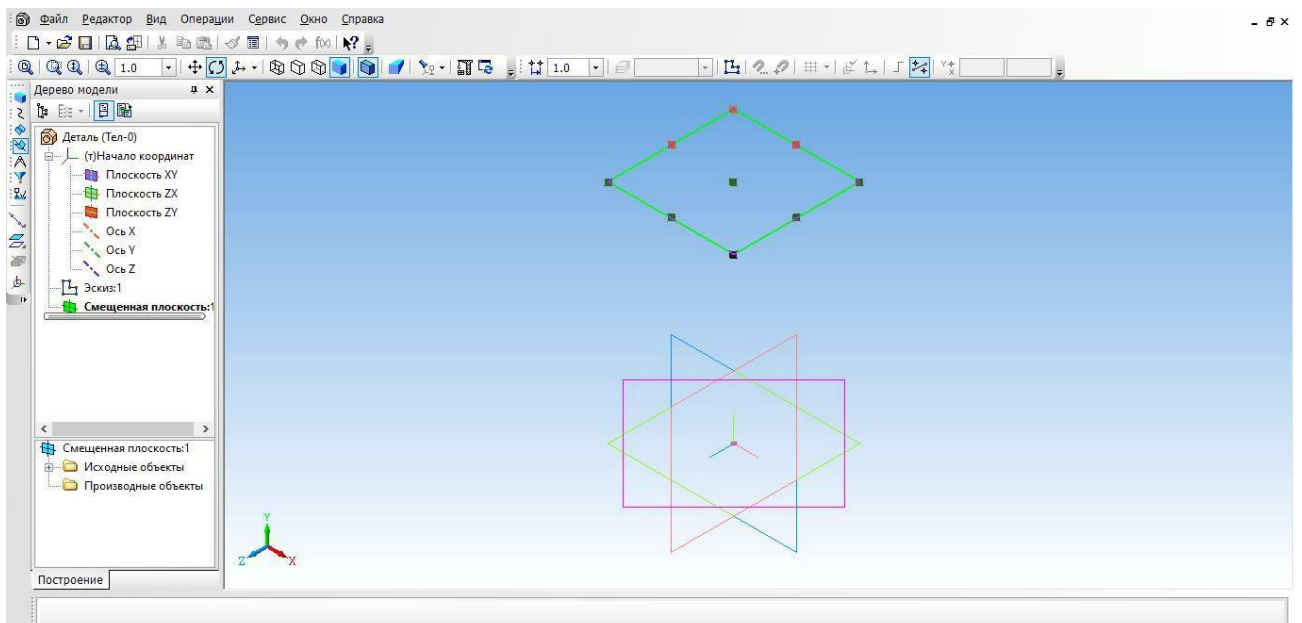
Малюнок 1

11. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
12. Потім потрібно відключити **Ескіз**. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз** і натиснути ЛКМ (він відключиться).
13. Вибираємо **Площина Z X**.
14. Панель **Редагування моделі – Допоміжна геометрія** - Вибираємо **Зміщена площина**.
15. В панелі «**Властивостей**» ввести **Відстань 90мм** і натиснути виконати команду (Малюнок 2).



Малюнок 2

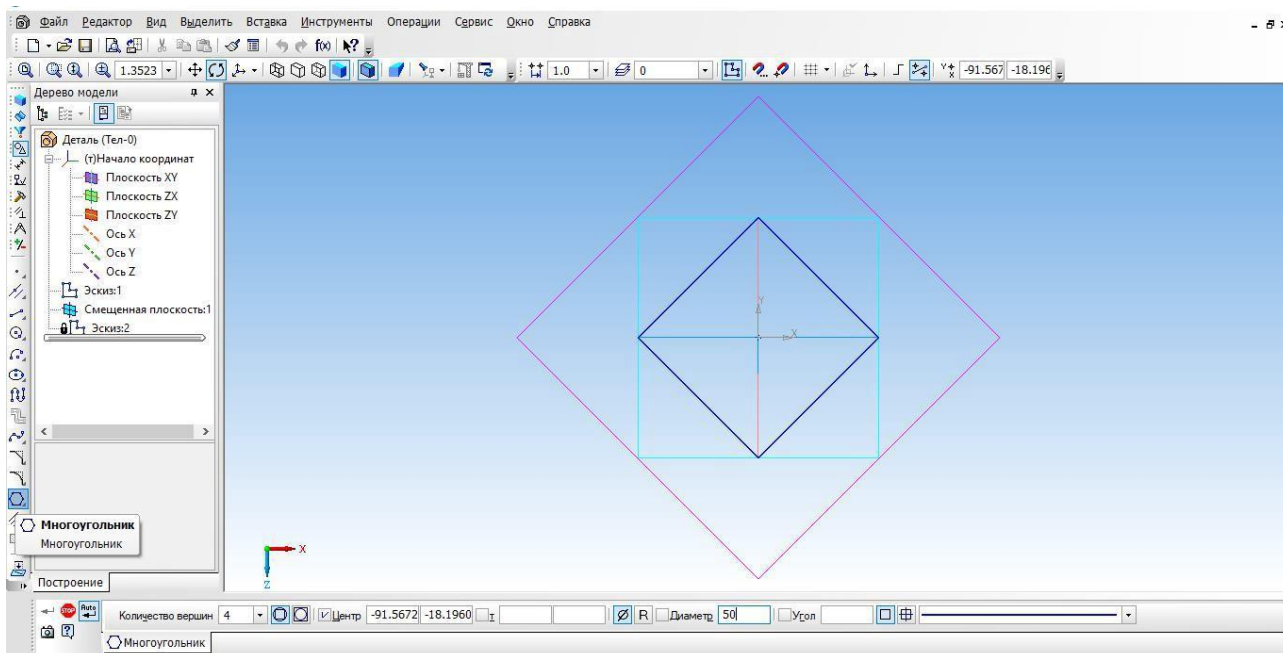
16. Натиснути **ЛКМ** по створеній площині (зверху), щоб її виділити (Малюнок 3).



Малюнок 3

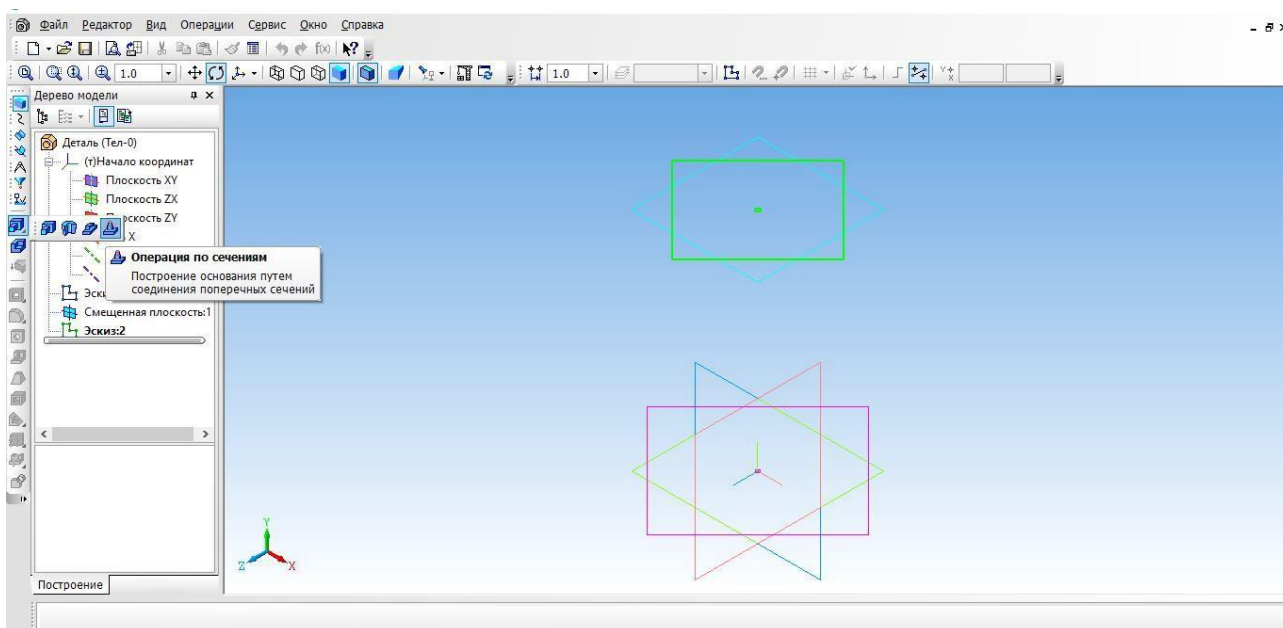
17. В меню **Операции** вибрати команду **Эскиз**.
18. В панелі «Геометрия» вибрати **Багатокутник**.
19. В панелі «Властивостей» вибрати **Кількість вершин–4**, За описаним колом, **Діаметр –50 мм**.
20. Щоб встановився **Багатокутник2**, потрібно двічі клацнути **ЛКМ**

(ліву кнопку миші) по центру координат (Малюнок 4).



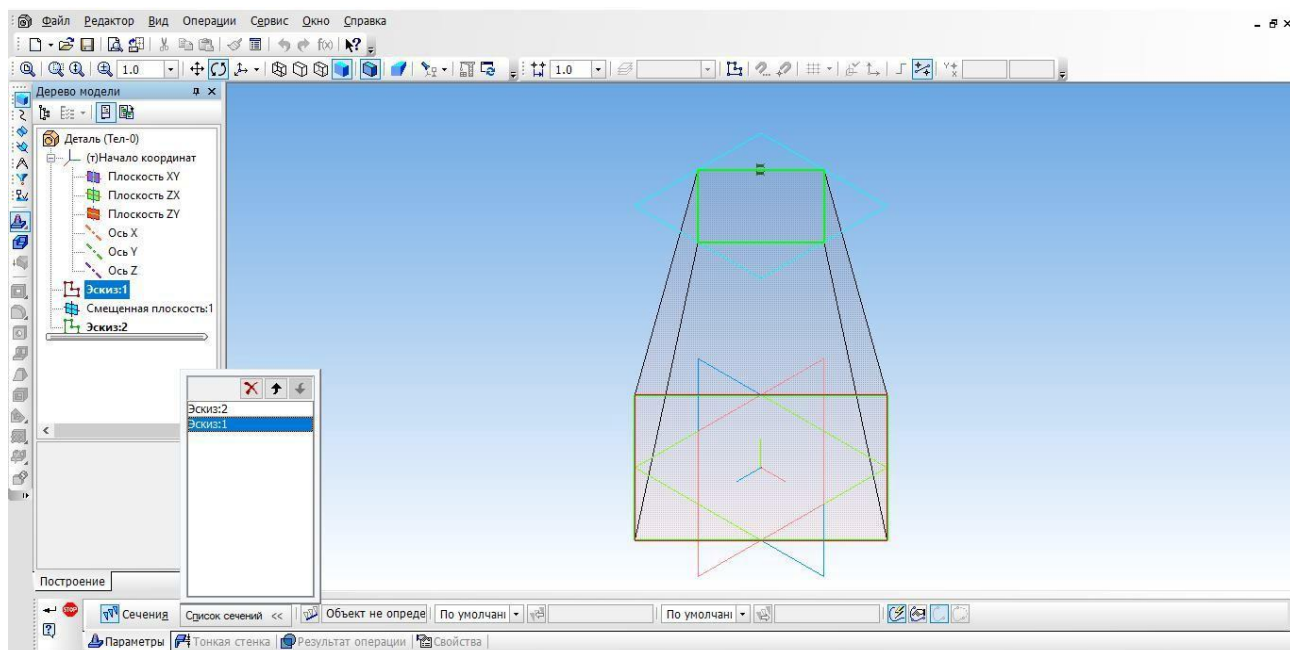
Малюнок 4

21. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
22. Потім потрібно відключити **Ескіз**. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз** і натиснути ЛКМ (він відключиться).
23. Панель **Редагування – Операція за перерізами** – в панелі **Властивостей** буде відкритий **список перерізів**, який міститиме **Ескіз2** (Малюнок 5).



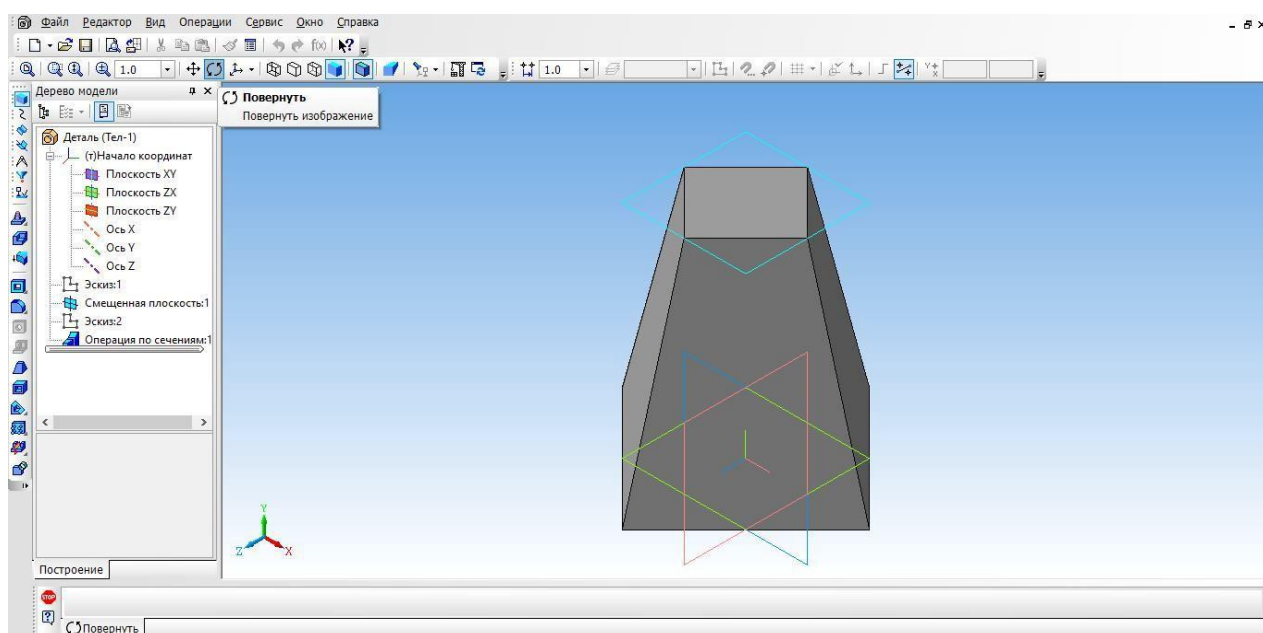
Малюнок 5

24. Щоб об'єднати два Багатокутника – в панелі Дерево моделі потрібно мишкою вибрати **Ескіз1**. Він буде доданий в список перерізів (Малюнок 6).



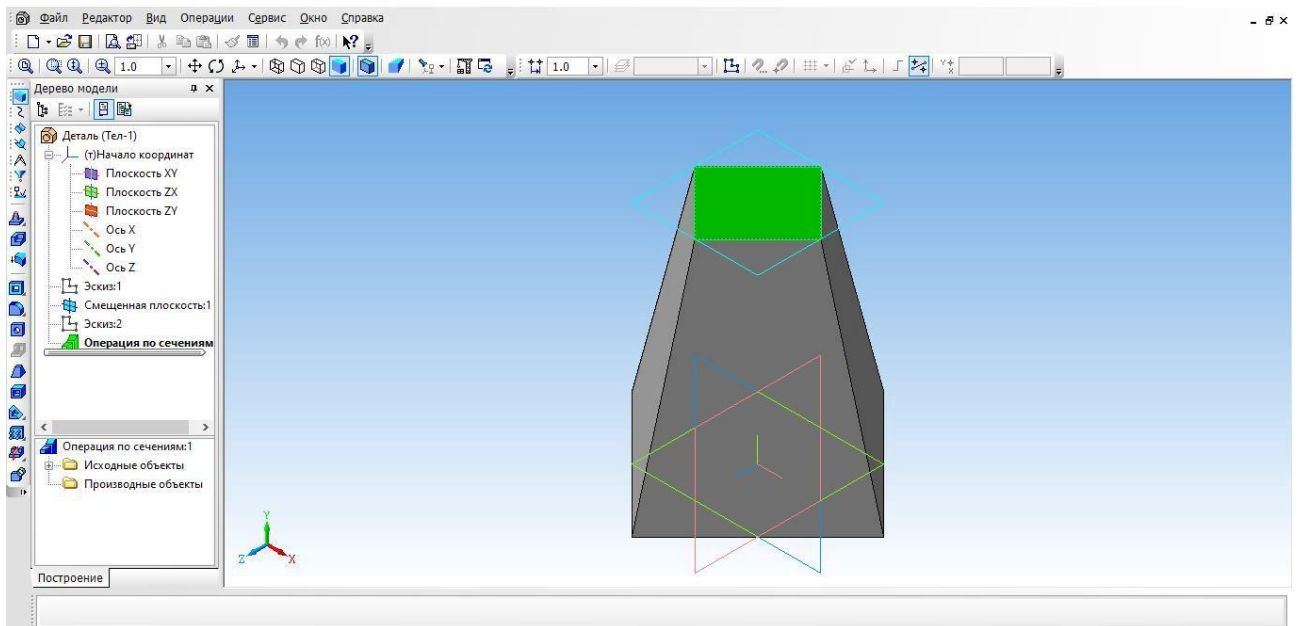
Малюнок 6

25. В панелі «**Властивостей**» натиснути зігнуту стрілку **Створити об'єкт**.
26. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
27. **Усічена піраміда** буде побудована.
28. В меню **Вид** натиснути команду **Обертання** (Малюнок 7).



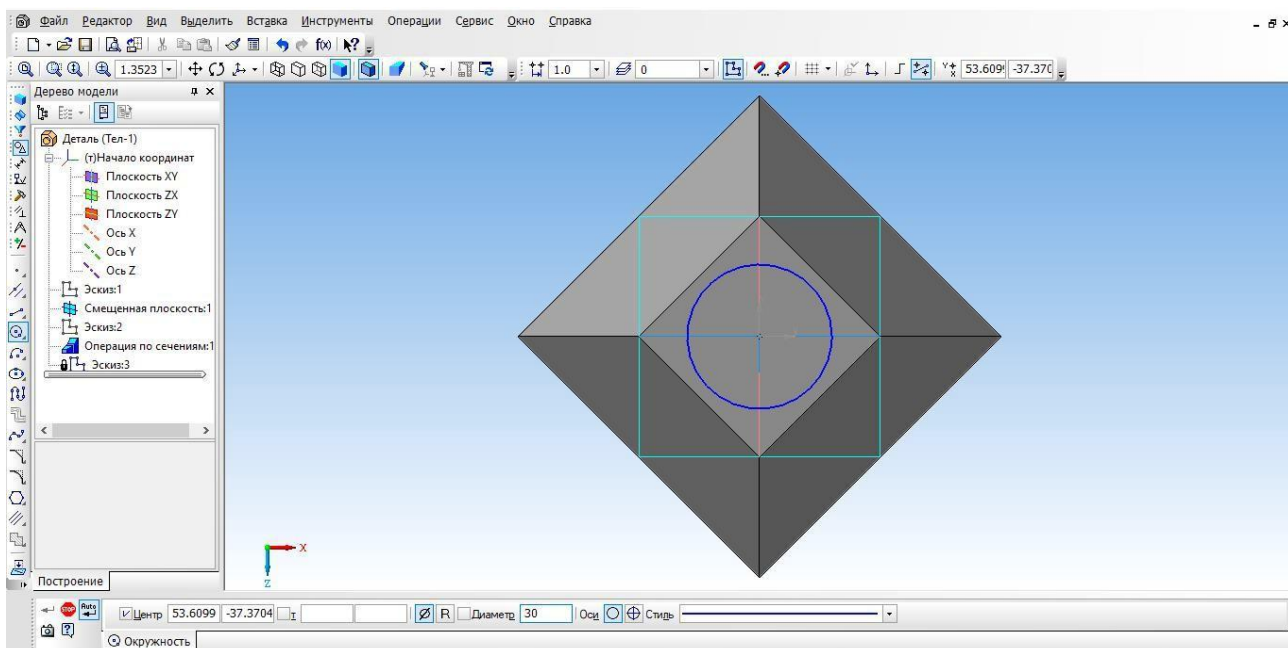
Малюнок 7

29. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
 30. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
 31. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.
 32. Натиснути **ЛКМ** по **верхній площині** (грані) піраміди (Малюнок 8).
- Обов'язково!**



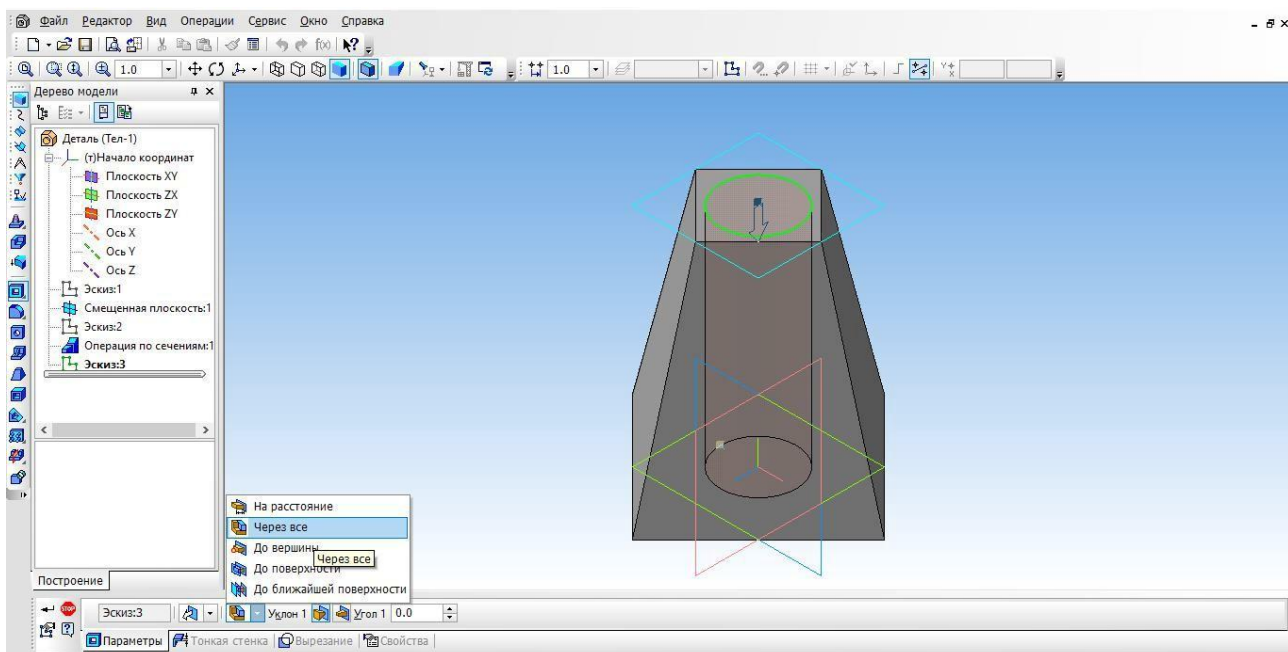
Малюнок 8

33. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз** – ЛКМ (вмикаємо).
34. В панелі «**Геометрія**» вибрати **Окружність**.
35. В панелі «**Властивостей**» вказати **Діаметр –30 мм**.
36. Щоб встановився **Окружність**, потрібно клацнути **ЛКМ** (ліву кнопку миші) по центру координат (Малюнок 9).



Малюнок 9

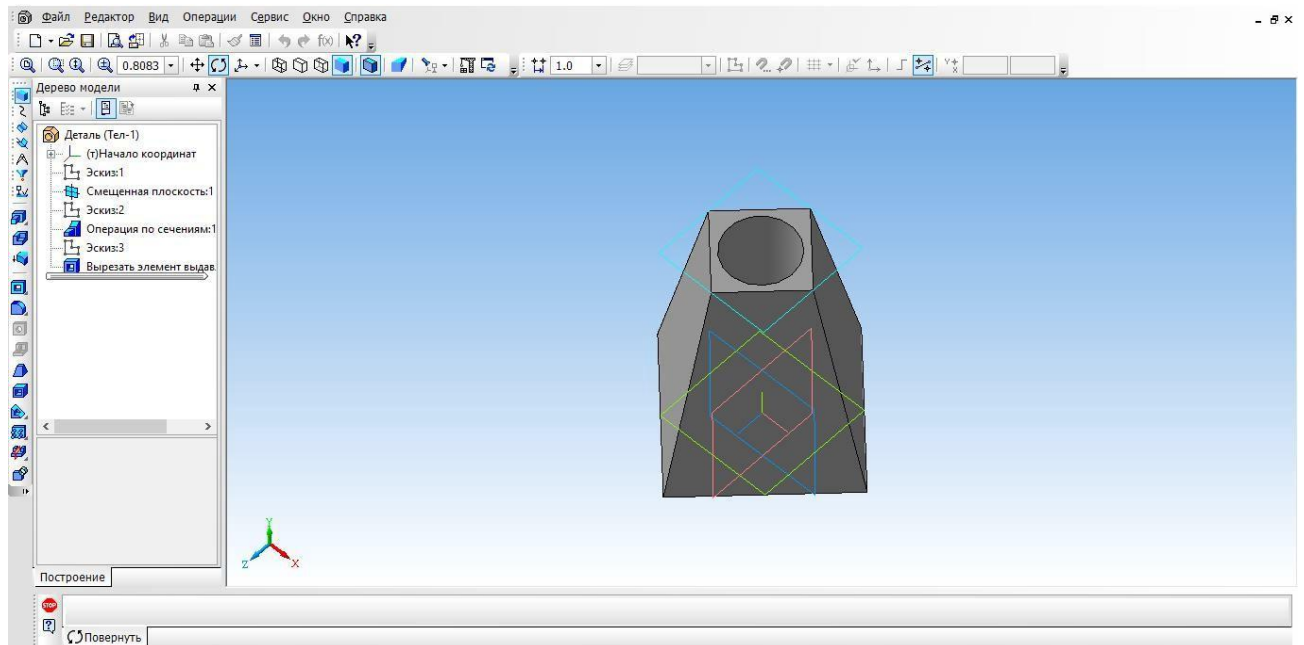
37. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
38. Потім потрібно відключити **Ескіз**.
39. Панель **Редагування** – **Операція видавлювання**.
40. В панелі «**Властивостей**» вибрати **Через все** – натиснути **Створити об'єкт** – **СТОП** (Малюнок 10).



Малюнок 10

41. В меню **Вид** натиснути команду **Обертання** і покрутити піраміду мишкою. Ви побачите, що піраміда має отвір через все.

42. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
43. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.
44. **3-D модель** побудована (Малюнок 11).



Малюнок 11

45. Зберегти роботу у власній папці з назвою *Деталь усічена піраміда*. Закрити програму.
46. Відправити роботу на сайт дистанційного навчання (завантажити файл, натиснути кнопку "Відправити на оцінювання").
47. Вимкнути комп'ютер.

IV. Контрольно-оцінювальний етап.

6. Яке призначення панелі **Допоміжна геометрія**?
7. Яке призначення команди **Зміщена площина**?
8. Як призначення **Операції з перерізів**?
9. Яке призначення **списку перерізів**?
10. Як призначення **Операції видавлювання**?

V. Домашнє завдання.

Виконати застосовування основних операцій при побудові **усіченої піраміди** в програмі КОМПАС-3D згідно додатку 1.

ДОДАТОК 1

Ваш номер за списком – це ваш № варіанта.

№ варіанта	Багатокутник1		Зміщена площа	Багатокутник2		Окружність
	Вершини	Діаметр	Відстань	Вершини	Діаметр	Діаметр
13	4	71	61	4	31	11
14	4	72	62	4	32	12
15	4	73	63	4	33	13
16	4	74	64	4	34	14
17	4	75	65	4	35	15
18	4	76	66	4	36	16
19	4	77	67	4	37	17
20	4	78	68	4	38	18
21	4	79	69	4	39	19
22	4	80	70	4	40	20
23	4	81	71	4	41	21
24	4	82	72	4	42	22
25	4	83	73	4	43	23
26	4	84	74	4	44	24
27	4	85	75	4	45	25
28	4	86	76	4	46	26
29	4	87	77	4	47	27
30	4	88	78	4	48	28
31	4	89	79	4	49	29
32	4	90	80	4	50	30
33	4	91	81	4	51	31
34	4	92	82	4	52	32
35	4	93	83	4	53	33
36	4	94	84	4	54	34
37	4	95	85	4	55	35
38	4	96	86	4	56	36
39	4	97	87	4	57	37
40	4	98	88	4	58	38
41	4	99	89	4	59	39
42	4	100	90	4	60	40

Практична робота з предмету "Технології" до навчального модуля

"Комп'ютерне проєктування" для 10 класу

Тема: Візуалізація тривимірних моделей в програмі КОМПАС-3D.

Навчальна мета: навчити учнів практично застосовувати знання з

візуалізації тривимірних моделей в програмі КОМПАС-3D та підготувати їх до подальшого використання набутих знань в практичній діяльності.

Розвивальна мета: розвиток пізнавальних інтересів, уміння запам'ятовувати.

Виховна мета: виховання уважності, акуратності, дисциплінованості, посидючості.

Тип уроку: урок практичного застосування знань і вмінь.

Обладнання: ПК, КОМПАС-3D, розробка практичної роботи.

Хід роботи

I. Організаційний момент.

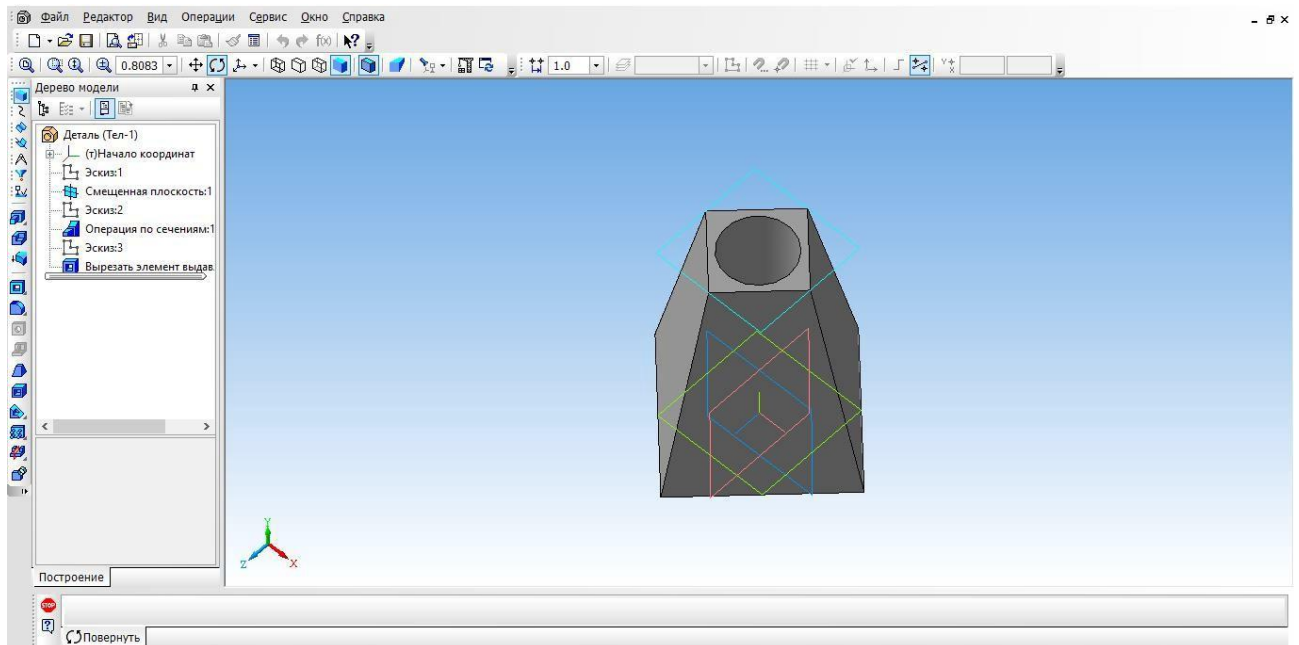
II. Етап орієнтації.

Візуалізація тривимірних моделей в програмі КОМПАС-3D.

III. Етап навчальної діяльності.

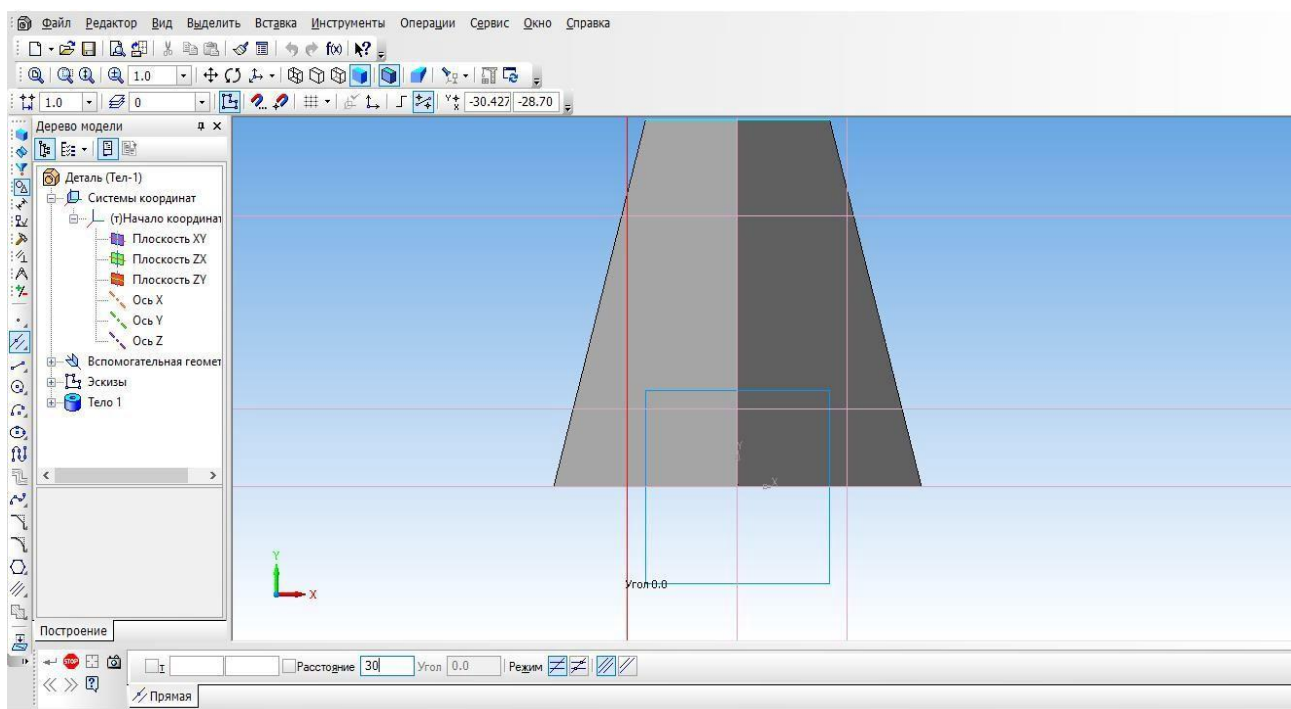
Виконання практичної роботи згідно інструкції.

1. Завантажити графічний редактор **Компас-3D**.
2. Відкрити файл, створений в попередній роботі, з назвою *Деталь усічена піраміда* (Малюнок 1).
3. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
4. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.
5. В меню **Вид** вибрати команду **Дерево моделі**.
6. В панелі **Дерево моделі** натисну на + і розгорнути перелік площин. Вибираємо **Площина X Y**.



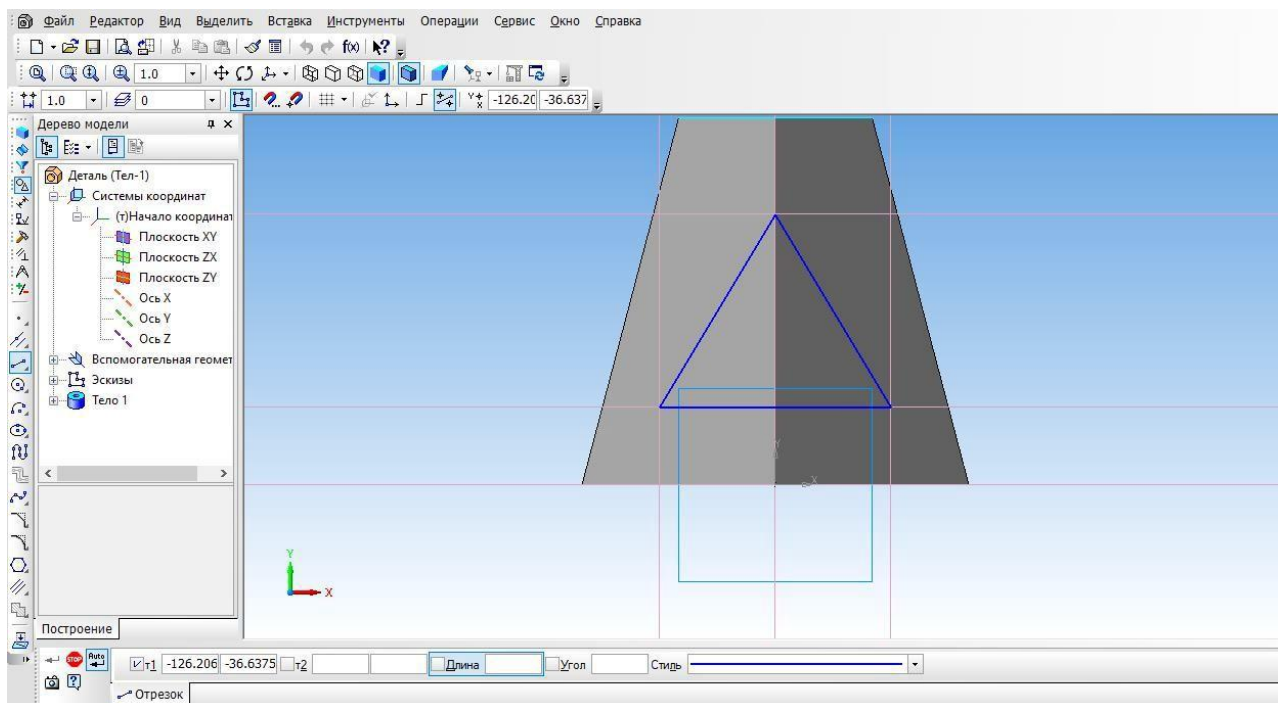
Малюнок 1

7. В площині потрібно побудувати **Трикутник** розмірами **Висота 50 мм, Ширина 60мм.**
8. В меню **Операції** вибрати команду **Ескіз.**
9. В панелі **«Геометрія»** вибрати **Горизонтальна пряма** і натиснути ЛКМ у основи піраміди, побудується горизонтальна пряма.
10. В панелі **«Геометрія»** вибрати **Вертикальна пряма** і натиснути ЛКМ по центру піраміди, побудується вертикальна пряма.
11. В панелі **«Геометрія»** вибрати **Паралельні прямі**, натиснути ЛКМ у основи піраміди по горизонтальній прямій і розвести горизонтально в сторони паралельні лінії на **Відстань 70 мм.**
12. Натиснути ЛКМ на верхню (тільки що побудовану) горизонтальну пряму піраміди і розвести горизонтально в сторони паралельні лінії на **Відстань 50 мм.**
13. Натиснути ЛКМ по центральній **Вертикальній прямій** піраміди і розвести вертикально в сторони паралельні лінії на **Відстань 30 мм** (так як ширина трикутника 60 мм) (Малюнок 2).



Малюнок 2

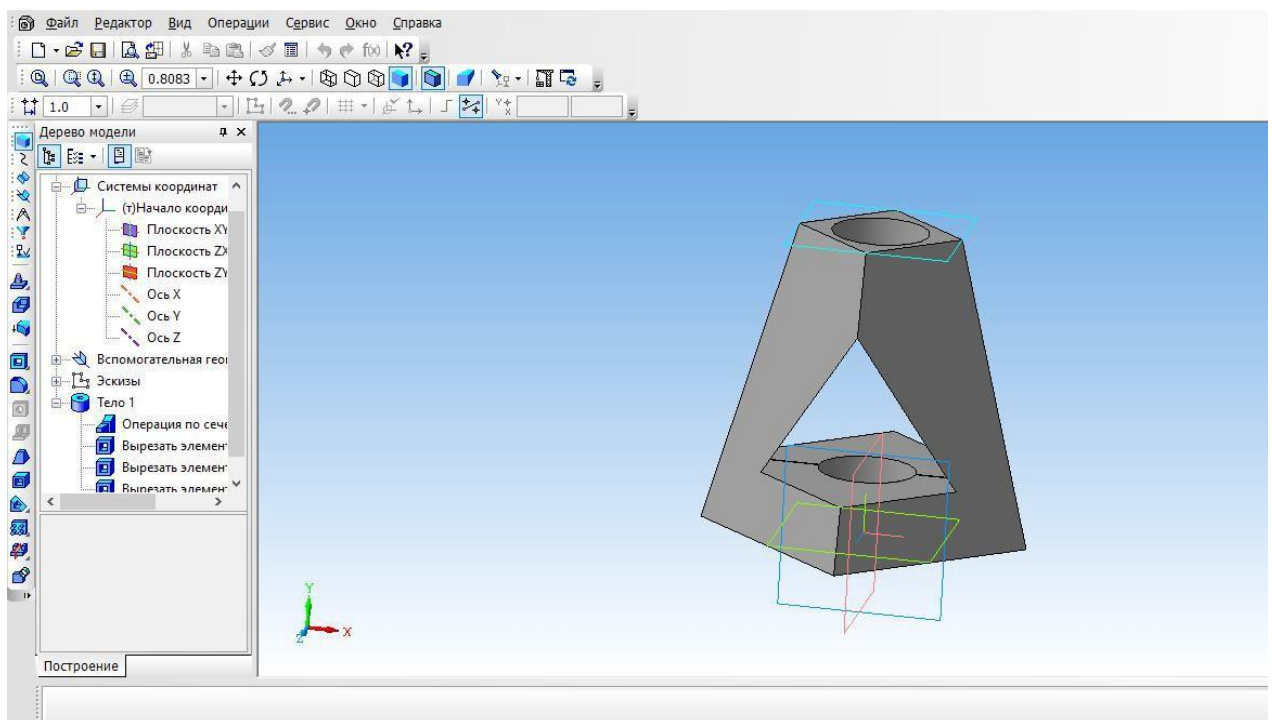
14. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
15. В панелі «Геометрія» вибрати **Відрізок** і з'єднати перехресні точки **Паралельних прямих** та щоб утворився трикутник (Малюнок 3).



Малюнок 3

16. Натиснути **СТОП** на панелі **Властивостей**.
17. Панель **Редагування** – **Операція видавлювання**.

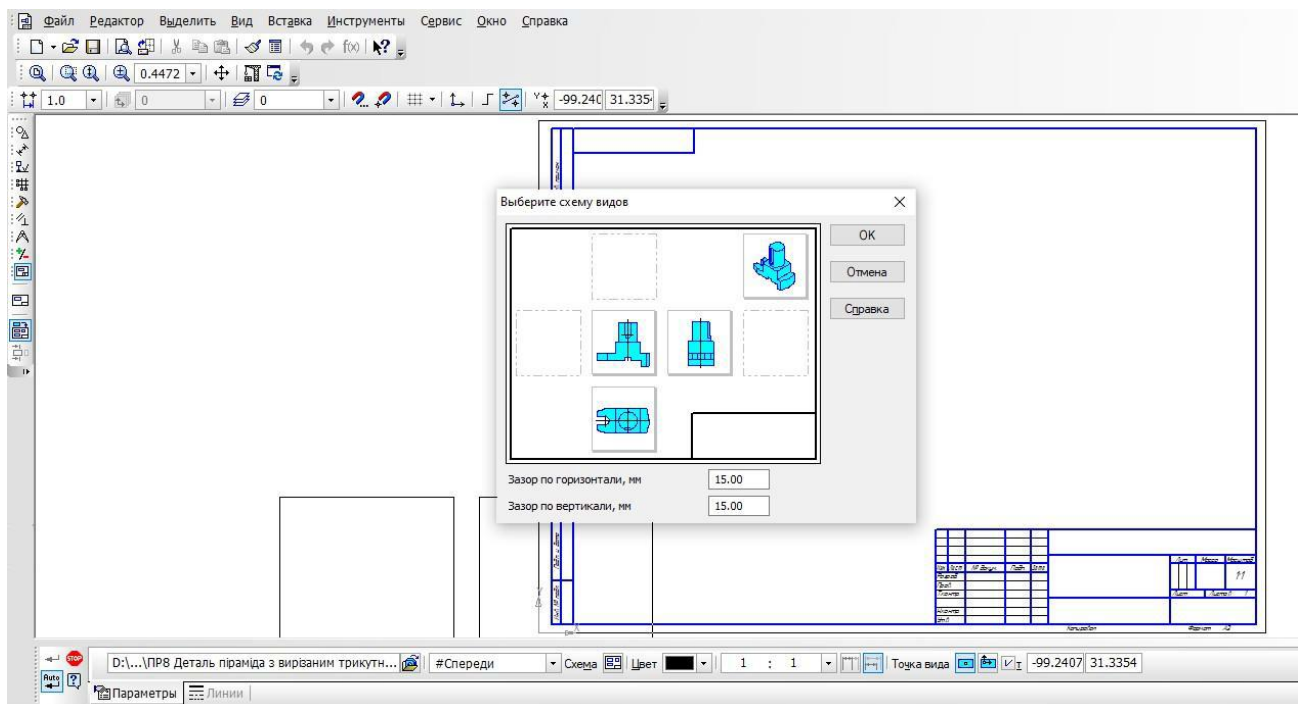
18. В панелі «**Властивостей**» вибрати в списку **Середню площину** ввести **Відстань 140мм** і натиснути виконати команду.
19. Натиснути **Створити об'єкт** на панелі **Властивостей**.
20. Через всю піраміду буде вирізаний трикутник (Малюнок 4).
21. В меню **Вид** натиснути команду **Обертання** і покрутити прямокутник мишкою.
22. В меню **Вид** вибрати команду **Орієнтація...**
23. У вікні **Орієнтація виду** вибрати **Ізометрія X, Y, Z**. Натиснути команду **Встановити**, а потім **Вихід**.



Малюнок 4

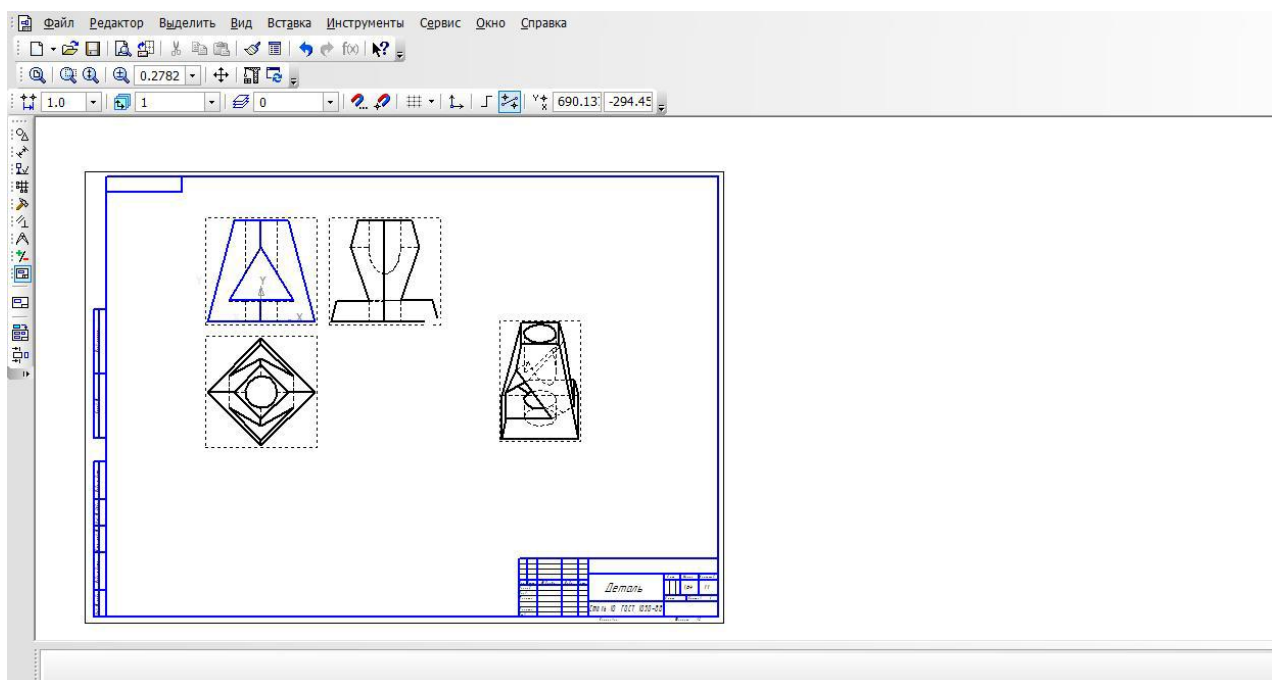
24. Зберегти роботу у власній папці з назвою *Деталь усічена піраміда з вирізаним трикутником*.
25. Закрити документ.
26. Створити новий документ **Креслення**.
27. Змінити формат і орієнтацію листа. В рядку меню виберіть пункт меню **Сервіс** та команду **Параметри...** Далі відкрити **Параметри першого листа** вибрати **Формат**, встановити орієнтацію **Горизонтальна** і вибрати формат **A2**.

28. В «Компактній панелі» вибрати панель «Види» інструмент **Стандартні види.**
29. Вибрати файл *Деталь усічена піраміда з вирізаним трикутником* і відкрити його.
30. В панелі «Властивостей» вибрати **Схема**, команду **Показувати схему видів.** Натиснути ЛКМ верхню з права аксонометрію.
31. В панелі «Властивостей» вибрати **Лінії** потім **Показувати невидимі лінії** (Малюнок 5).



Малюнок 5

32. Натиснути ЛКМ в області креслення.
33. **Схема видів** побудована (Малюнок 6).
34. Зберегти роботу у власній папці з назвою *Схема видів*. Закрити програму.



Малюнок 6

35. Відправити роботу на сайт дистанційного навчання (завантажити файл, натиснути кнопку "Відправити на оцінювання").
36. Вимкнути комп'ютер.

IV. Контрольно-оцінювальний етап.

11. Як встановити команду **Площина X Y**?
12. Яке призначення інструменту **Паралельні прямі**?
13. Яке призначення команди **Стандартні види**?
14. Як вибрати **Ізометрія X, Y, Z**?
15. Яке призначення вікна **Схема видів**?

V. Домашнє завдання.

Вирізати трикутник через всю площину, раніше створеної, **усіченої піраміди** в програмі КОМПАС-3D згідно додатку 2.

ДОДАТОК 2

Ваш номер за списком – це ваш № варіанта.

№ варіанта	Трикутник		Паралельна пряма
	Висота	Ширина	Висота
43	31	31	51
44	32	32	52

45	33	33	53
46	34	34	54
47	35	35	55
48	36	36	56
49	37	37	57
50	38	38	58
51	39	39	59
52	40	40	60
53	41	41	61
54	42	42	62
55	43	43	63
56	44	44	64
57	45	45	65
58	46	46	66
59	47	47	67
60	48	48	68
61	49	49	69
62	50	50	70
63	51	51	71
64	52	52	72
65	53	53	73
66	54	54	74
67	55	55	75
68	56	56	76
69	57	57	77
70	58	58	78
71	59	59	79
72	60	60	80

2.3. Експериментальне дослідження ефективності методики проєктно-технологічної діяльності старшокласників

В умовах сучасного розвитку виробництва зростають вимоги до молодого фахівця. Основним завданням вищої освіти є формування конкурентоспроможного, мобільного фахівця, який проявляє готовність до самоосвіти протягом усього життя. Під час навчання старшокласників у предметі "Технології" важливо виховати у них знання, вміння і навички, що дозволять вирішувати нестандартні виробничі завдання, використовувати сучасні технології, самостійно аналізувати результати своєї діяльності і робити висновки. Таким чином, випускник повинен бути готовий активно

працювати в змінюючихся умовах.

Навчання, яке спрямоване тільки на запам'ятовування матеріалу, вже не відповідає сучасним вимогам. Головною проблемою стає формування якостей уваги, пам'яті і мислення, що дозволяють старшокласнику самостійно засвоювати постійно оновлюючуся інформацію. Також акцентується на розвитку здібностей і навичок, які забезпечать йому здатність не відставати від швидкого науково-технічного прогресу, навіть після завершення освіти.

Однією з проблем сучасної освіти є те, що випускники відчують деякі труднощі з застосуванням теоретичних знань на практиці. Уміння застосовувати отримані знання, вміння і навички у професійній діяльності не може з'явитися саме собою, цього потрібно навчати. Для вирішення даної проблеми необхідно впровадження в навчальний процес методу проєктів.

Робота над проєктом – практика особистісно орієнтованого навчання в процесі конкретної праці старшокласника на основі його вільного вибору та з урахуванням його інтересів. У свідомості студента це має такий вигляд: «Все, що я пізнаю, я знаю, для чого мені потрібно і де я можу ці знання застосувати» [31].

В основу методу проєктів покладена ідея, що відображає сутність поняття «проєкт», його прагматичну спрямованість на результат, який отримано при вирішенні тієї чи іншої практично чи теоретично значущої проблеми. Головним є те, що цей результат можна побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності. Щоб домогтися такого результату, необхідно вміти самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, використовуючи для цього знання з різних галузей, прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів розв'язання проблеми, встановлювати причинно наслідкові зв'язки [9].

Проєктна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів.

Таким чином, суть проєктної технології – стимулювати інтерес старшокласників до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проєктну діяльність, яка включає розв’язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними, дотримуючи відповідний їх баланс на кожному етапі навчання.

Спільним є у всіх поняттях той аспект, що результатом пошукової праці студентів стають суттєво нові творчі продукти діяльності, які спрямовані на задоволення потреб та вирішення проблем студентів, але проєктування і проєктна діяльність мають власні, якісні особливості, які обумовлені її видовими якостями, як певного типу навчальної діяльності.

Зацікавленість проєктними технологіями педагогами наразі дуже висока. Тому на сучасному етапі розвитку освіти постає проблема необхідності підготовки викладачів до використання проєктних технологій, що є одним із шляхів підвищення професійної компетентності сучасного педагога та являється ефективним інструментарієм в сучасному процесі розвитку освіти, який повсякденно супроводжується введенням нових технологій та оновленням форм і методів організації навчання старшокласників на уроках технологій.

Більшість дослідників виділяють наступні етапи проєктного навчання: розробка проєктного завдання; реалізація проєкту; оформлення результатів; презентація і захист проєкту; рефлексія.

Робота починається з того, що педагога разом зі старшокласником (або невеликою групою учнів) розглядає завдання проєкту – ставиться мета, завдання і проблема, яку необхідно вирішити учню. Вибір теми проєктів у різних ситуаціях може бути різною. В одних випадках ця тематика може формуватися навчальним планом, висуватись вчителями з урахуванням навчальної ситуації з дисципліни, інтересів і здібностей учнів. Тематика проєктів може бути запропонованою і самими учнями, з урахуванням

власних інтересів [19].

Отримавши проєкт, учень підходить до етапу реалізації, який включає: проєктування, на якому вивчається суть питання, аналізуються теоретичні положення та емпіричні факти, розробляється гіпотеза дослідження. Потім йде етап моделювання: побудова моделі процесу навчання, окремого заняття, при необхідності схематично моделюються психічні або особистісні якості учнів. Наступний етап конструювання: розробка цілей, відбір і структурування педагогічних засобів (зміст навчального матеріалу, форм і методів навчання та ін.). Закінчується виконання проєкту етапом емпіричного дослідження: здійснюється розробка експерименту та інших дослідницьких форм, отриманням емпіричних даних з оцінкою і інтерпретацією результатів дослідження.

Етап захисту проєкту може проходити у різних формах, але обов'язковою є вимога щодо підготовки презентаційних матеріалів, які дозволяють наочно продемонструвати аудиторії основні результати та хід роботи над проєктом.

Останній етап – рефлексія, припускає, що учні, які працюють над проєктом, повинні провести аналіз власної діяльності (самоаналіз) над проєктом з метою виявлення допущених помилок, їх причин і пошуку шляхів подальшого удосконалення дослідницької культури.

Отже, окрім прийнятої в традиційній системі навчання логічної схеми добавляється схема синтезу, що реалізується у різних формах: від простого виконання репродуктивних, частково пошукових завдань вчителя до самостійного виконання дослідницького проєкту.

При цьому змінюється роль вчителя: він перестає бути одноосібним хранителем істини та знань, виконує роль керівника проєкту та колеги. На зміну авторитарної педагогіки приходить педагогіка співробітництва: основний акцент робиться на організації активних видів навчальної діяльності; викладач виступає у ролі педагога-менеджера і режисера навчання, який готовий запропонувати студентам мінімально необхідний

комплект засобів навчання, а не тільки передає навчальну інформацію; навчальна інформація використовується як засіб організації навчальної діяльності, а не як ціль навчання; учень виступає у якості суб'єкта діяльності поруч з вчителем, а розвиток його індивідуальності виступає як одна з головних освітніх цілей [48].

Цілі і завдання проєктної технології:

- не тільки передати учням суму знань, а ще й навчити здобувати ці знання самостійно, застосовуючи їх для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань;

- сприяти формуванню в учнів комунікативних навичок;

- прищепити учням уміння користуватися дослідницькими прийомами: збирання інформації, аналізу з різних точок зору, висування гіпотез, вміння робити висновки.

З метою перевірки гіпотези про позитивний вплив використання проєктних методів навчання в навчальному процесі на рівень професійної підготовки учнів була реалізована програма формуючої частини педагогічного експерименту (формуючий експеримент).

У ході основного етапу в експериментальній групі заняття під час вивчення обов'язково-вибіркового модуля “Комп'ютерне проєктування” проводилися з використанням проєктних методів навчання. В якості проєкту було обрано проєкт на виготовлення виробу «Підставка для квітів»

У ході проєкту учні збирають теоретичний матеріал, вчать систематизувати його. При підготовці та створенні презентації вони будуть розвивати свої вміння аналізувати, систематизувати і робити висновки. Як кінцевий продукт - виготовляють виріб.

У контрольній групі заняття по цій же дисципліні й у відповідній кількості навчальних годин паралельно проводилися в традиційній формі.

У ході експерименту проведено ряд уроків за допомогою проєктних технологій в експериментальній групі і стільки ж занять по тим самим темам, паралельно проведено в традиційній формі в контрольній групі. В обох

групах після вивчення розділів учнями виконана обов'язкова контрольна робота (ОКР). Результати виконання контрольної роботи в експериментальній і контрольній групах представлені на рис. 2.12 та 2.13.

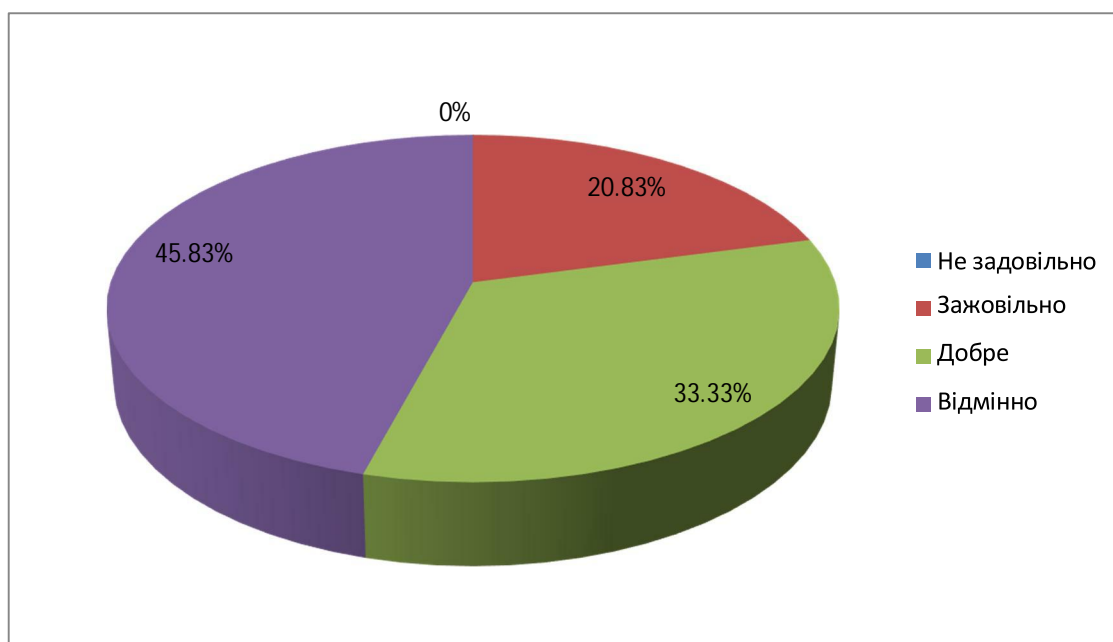


Рис. 2.12. Результати виконання обов'язкової контрольної роботи в експериментальній групі

Всі старшокласники експериментальної групи успішно впоралися з виконанням контрольної роботи з обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проектування». Незадовільні оцінки по ОКР відсутні. Середній бал по контрольній роботі 3,88; якісна успішність склала 66,67%.

Всі учні контрольної групи також успішно впоралися з виконанням обов'язкової контрольної роботи. Незадовільних оцінок немає. Середній бал по ОКР склав – 3,67; якісна успішність – 58,33 %.

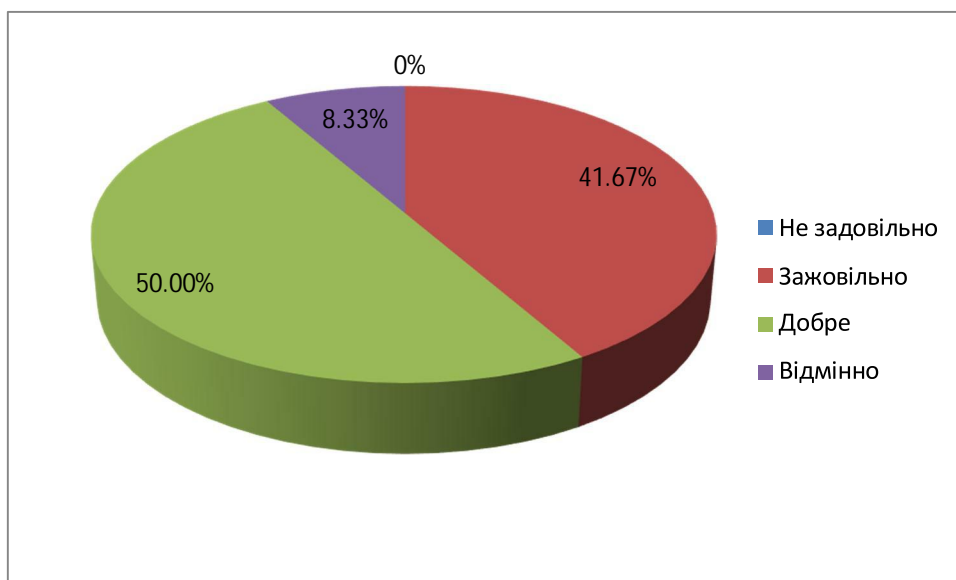


Рис. 2.13. Результати виконання обов'язкової контрольної роботи в контрольній групі

Порівняння якісної успішності за результатами ОКР представлено на рис. 2.14.

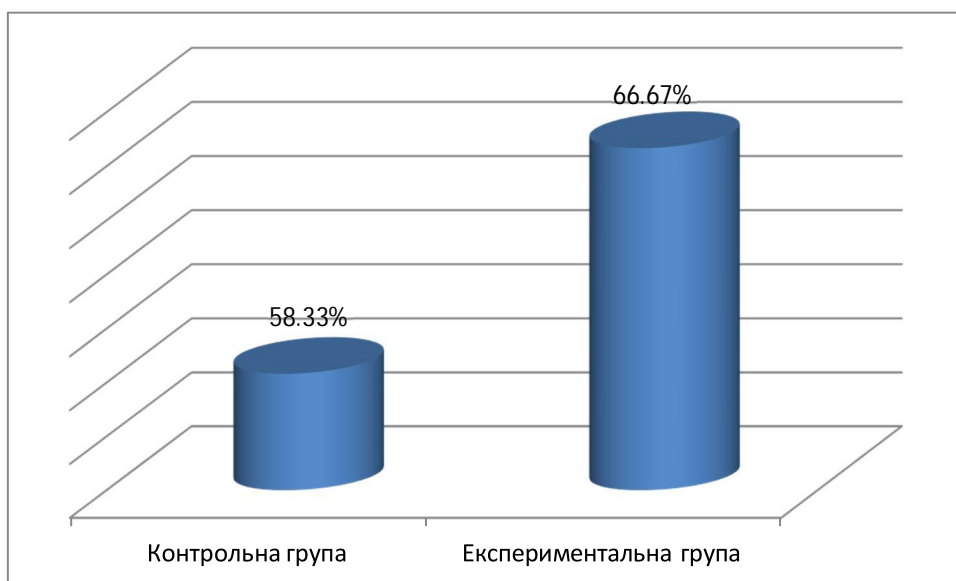


Рис. 2.14. Якісна успішність контрольної й експериментальної груп за результатами ОКР

Якісна успішність учнів експериментальної групи виявилася вище на 8,34 пунктів, чим у контрольній групі (66,67 % проти 58,33 %).

Таким чином технологія проєктування завжди пропонує вирішення будь-якої проблеми, що передбачає, з одного боку, використання

різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості.

Результати виконаних проєктів повинні бути конкретно відчутними: якщо це теоретична проблема, то конкретно вирішена, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження на практиці.

ВИСНОВКИ

Працюючи над магістерською роботою проведено аналіз нормативних, наукових, навчальних, навчально-методичних інформаційних джерел з теми дослідження.

Проаналізовано особливості вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проектування» у 10-11 класах з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, досліджено програмні засоби, які доцільно використовувати.

Нині комп'ютерне проектування широко використовується в сучасних технологіях виробництва, тому здобувачі освіти повинні бути обізнаними у цій сфері.

Виявлено сутність та сучасні підходи до організації проектного навчання, визначені особливості організації та проведення проектно-технологічної діяльності учнів загальноосвітнього навчального закладу.

Навчання комп'ютерного проектування має практичний характер, спрямоване на майбутню професійну діяльність і передбачає засвоєння знань з основ систем автоматизованого проектування та оволодіння навичками тривимірного моделювання об'єктів праці, створення конструкторської документації та засобів навчання.

На основі моделі організації та методики навчання було розроблено методику проведення занять з комп'ютерного та проектування, яка постає у нашому дослідженні способом організації практичної та теоретичної діяльності учнів і складається з низки взаємозв'язаних етапів. Для характеристики методики навчання ми обрали найбільш характерні питання і практичні роботи, які дають уявлення про особливості викладання проектування.

Розроблено три плани-конспекти уроків до обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проектування» на тему: «Створення твердотілих об'єктів в програмі КОМПАС-3D», «Основні операції з 3D об'єктами в

програмі КОМПАС-3D», «Візуалізація тривимірних моделей в програмі КОМПАС-3D».

Проведена експериментальна робота вказала на підвищення якісної успішності учнів експериментальної групи в порівнянні з контрольною.

Проведений експеримент підтвердив припущення про позитивний вплив використання розробленої методики вивчення обов'язково-вибіркового модуля «Комп'ютерне проектування» в навчальному процесі на підвищення рівня підготовки старшокласників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бербец В. В. Діагностика навчальних досягнень учнів під час виконання творчих проєктів : колективна монографія (Проєктно-технічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика) / за заг. ред. О. М. Коберника. Київ : Наук. світ, 2003. С. 86–102.
2. Близнюк М. М., Крицкалюк О. І. Апробація експериментальної навчальної програми з дисципліни «Комп'ютерні технології в проєктуванні» у процесі підготовки фахівців художньої обробки дерева та дизайну меблів. Всеукраїнська науково-практична конференція «Феномен українського художнього деревообробництва», присвячена 190-річчю від дня народження класика українського різьбярства Юрія Шкрібляка та 120-річчю від дня народження заслуженого майстра народної творчості України Юрія Корпанюка. 20-21 вересня 2012 року. Яворівський центр народного мистецтва «Гуцульська гражда». Івано-Франківськ: вид-во Прикарпатського нац. ун-ту імені Василя Стефаника, 2013. С.14-22.
3. Близнюк М. М., Крицкалюк О. І. Програма спецкурсу «Комп'ютерні технології в проєктуванні» для студентів вищих навчальних закладів прикладного та декоративного мистецтва спеціальності «Художні вироби з дерева». Косів : КІПДМ ЛНАМ, 2011. 30 с.
4. Ващук О. Комп'ютерна навчаюча програма «Майстер» як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів 5–7-х класів у процесі трудового навчання. Комп'ютер у школі та сім'ї. 1999. № 3. С. 27–28.
5. Воїтелева Г. О. Використання технологічної документації у проєктно-технологічній діяльності. Матеріали Всеукр. наук.-метод. семін. Узагальнення досвіду впровадження проєктно-технологічної діяльності в навчальний процес загальноосвітньої школи. Глухів, 2012. С. 3–5.
6. Воїтелева Г. О. План проведення тижня трудового навчання «Країна ремесел» 5–11 класи. Тиждень трудового навчання. 5–11 класи.

7. Найкращі сценарії : посібник для вчителів трудового навчання та технологій / укладач В. О. Карнаушенко. Харків : Вид. група «Основа», 2015. С. 43–48.
8. Головань М. С. Зміст дидактичних принципів в умовах навчання на основі нових інформаційних технологій. Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Суми : СДПУ ім. Макаренка, 2000. С.17-25.
9. Гуржій А. М., Коцур В. П., Волинський В. П., Самсонов В. В. Візуальний та аудіовізуальні засоби навчання : навчальний посібник. Київ, 2003. 173 с.
10. Довбенко Т. Метод проєктів в історії шкільництва. Шлях освіти. 2005. №2. С. 47–52.
11. Елькін М. В. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя засобами проєктної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Бердянськ, 2004. 199 с.
12. Ізбаш С. С. Проєктна діяльність як фактор соціально-професійної адаптації студентів педагогічного університету : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти". К., 2007. 23 с.
13. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні : навч.-метод. посібник / О. М. Коберник та ін. ; за заг. ред. О. М. Коберника, Г. В. Терещука. Умань : СПД Жовтий, 2008. 212 с.
14. Книга вчителя трудового навчання: довідково-методичне видання / Упоряд. С. М. Дятленко. Харків, 2006. 464 с.
15. Коберник О. М. Проєктна діяльність – основа розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів трудового навчання. Проблеми трудової та професійної підготовки : Науковий часопис НПУ. Сер. 13. Випуск 1. Київ : НПУ, 2007. С. 68-78.

16. Коберник О. М. Проектна технологія: теорія, історія, практика: монографія. Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. 229с.
17. 16. Autodesk Fusion 360 [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/>. – Назва з екрана.
18. 17. Комп'ютерне моделювання в технологічній освіті: навчальний посібник / М. І. Шут, О. В. Ковальчук, В. П. Лисенко. Київ : Педагогічна думка, 2021. 184 с.
19. 18. Сучасні інструменти проектування в освітньому процесі: методичний посібник / за ред. І. В. Кіт. Київ : Ліра-К, 2020. 156 с.
20. Коньок М. М. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках з трудового навчання. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 53. Чернігів: ЧДПУ, 2008. С. 97–100.
21. Красніков В. Педагогічні та творчо-активізуючі можливості проектно-технологічної системи трудового навчання у формуванні конкурентноспроможної особистості на уроках предметів освітньої галузі «Технологія». Наукові розвідки студентської молоді в умовах єдиного освітнього простору (присвячені пом'яті академіка Д. О. Тхоржевського): перші науково-педагогічні читання / Полтавський державний педагогічний університет імені В. Г. Короленка. Полтава: ПДПУ, 2008 р. 305 с.
22. Курок В. П. Концепція інженерної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. Вища освіта України. 2004. № 3. С. 73–79.
23. Курок В. П., Воїтелева Г. О. Навчально-методичний посібник до виконання курсових робіт з методики професійного навчання [для студентів денної, заочної форм навчання напряму підготовки 6.010104 Професійна освіта] та методики викладання спецпредметів [для студентів спеціальності 7.01010401 Професійна освіта]. Глухів : РВВ

- ГНПУ ім. О. Довженка, 2015. 36 с.
24. Курок В. П., Воїтелева Г. О., Ігнатенко Г. В. Науково-дослідна робота в технологічній освіті : навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / за редакцією В. П. Курок. Глухів : РВВ ГНПУ ім. О. Довженка. 188 с.
 25. Курок В. П. Інженерна підготовка майбутніх учителів трудового навчання: теорія і практика : монографія. Глухів : РВВ Глухівського НПУ ім. О. Довженка, 2012. 376 с.
 26. Лозовий В. З. Особливості використання систем автоматизованого проектування у професійному навчанні. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 13: Проблеми трудової та професійної підготовки: зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Вип. 9. С. 37-42.
 27. Методика трудового навчання: проєктно-технологічний підхід : навчальний посібник / за заг. ред. О. М. Коберника, В. К. Сидоренка. Умань : СПД Жовтий, 2008. 216 с.
 28. Наукові дослідження в підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій: навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / Укладачі: В. П. Курок, Г. О. Воїтелева / За редакцією В. П. Курок. Глухів, 2018. 240 с.
 29. Науково-дослідна робота в технологічній освіті : навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / Укладачі : В. П. Курок, Г. О. Воїтелева, Г. В. Ігнатенко ; за редакцією В. П. Курок. Глухів : РВВ ГНПУ ім. О. Довженка. 188 с.
 30. 29. Цифрові освітні ресурси в технологічній освіті: методичний посібник / С. М. Дзюба, І. В. Кіт, О. Г. Кіт. Київ : УОВЦ "Оріон", 2022. 145 с.
 31. Оршанський Л. В. Художньо-трудова підготовка вчителів трудового

- навчання: [монографія]. Дрогобич : Коло, 2008. 260 с.
32. Освітні технології : [навчально методичний посібник / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; за заг. ред. О. М. Пехоти]. Київ : А.С.К., 2004. 256 с.
 33. Пискун О. М., Кухарчук А. С. Проблема оцінювання творчої діяльності учнів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Педагогічні науки. Чернігів, 2018. № 155. С. 133–136.
 34. Радкевич В. О. Підготовка педагога професійної школи до розробки засобів науково-методичного забезпечення процесу професійного навчання. Педагог професійної школи. Збірник наукових праць. Випуск V. Київ : Науковий світ, 2003. С.193-200.
 35. Сафонова Т. В. Методичні рекомендації до виконання дипломної роботи для студентів спеціальності 7.020207 «Дизайн», освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст», спеціалізації «Дизайн комп'ютерної графіки та реклами». Київ : МІХМД, 2009. 43 с.
 36. Сисоєва С. Особистісно зорієнтовані технології: метод проєктів. Підручник для директора. 2005. №9–10. С. 25–28.
 37. Таран З. Трансформація ролі педагога в управлінні творчими та практико-орієнтованими проєктами. Відкритий урок. 2004. №5/6. С. 18–20.
 38. Терещук А. І., Боринець Н. І. Програма «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/tehnologiyi-ostatochnij-variant-10.11.17.docx>. – Назва з екрана.
 39. Терещук А., Мелентьев О. Методи проєктування. Трудове навчання в закладах освіти. 2008. № 5. С. 4-9.

40. Технології (рівень стандарту): підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти / В. І. Туташинський, І. В. Кірютченкова (за загальною редакцією В. І. Туташинського). Київ : "Педагогічна думка", 2018. 216 с.
41. Титаренко В. Українські народні ремесла в художньо-естетичній підготовці майбутніх вчителів трудового навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.udpu.org.ua/library_files/zbirnuk_nauk_praz/2010/2010_3_30.pdf. – Назва з екрана.
42. Тищук В. І., Ковальов В. М. Системний підхід у науково-методичному забезпеченні навчального процесу в професійній школі. Науково-методичне забезпечення діяльності сучасної професійної школи. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Львів, 11-14 травня 1994 р. Ч.1. Київ, 1994. С.101-102.
43. Трудове навчання в школі: проектно-технологічна діяльність. 5-12 класи / за ред. О. М. Коберника, О. М. Коберник, В. В. Бербец, Н. В. Дубова та ін. Харків : Вид. група "Основа", 2010. 256 с.
44. Тхоржевський Д. О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загальнотехнічних дисциплін. Київ : Вища школа, 1992. 334 с.
45. Тхоржевський Д. О. Методика трудового та професійного навчання. Загальні засади методики трудового навчання : навчальний посібник в 3-х ч. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, Ч. 2. 2000. 186 с.
46. 45. Коберник О. М. Сучасні технології трудового навчання у закладах загальної середньої освіти: монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 280 с.
47. Уруський А. В. З досвіду розробки та використання експериментального електронного посібника на уроках трудового навчання. Наукові записки

Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 2007. № 5. С. 143–149.

48. Фещук Ю. В., Фещук Ю. В. Комп'ютерна графіка: AutoCAD: навчальний посібник. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 304 с.
49. Цідило І. М. Роль комп'ютерних технологій у формуванні навичок конструювання виробів на уроках трудового навчання учнів 8–9 класів. Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 3 С. 37–39.
50. Чумак А., Клименко В. Використання комп'ютерів у процесі навчання учнів у школі. Рідна школа. 2000. № 10. С. 36–38.
51. Шуляк В. Створення і втілення в життя власних проєктів. Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. № 3. С. 8-9.
52. Юрченко І. А. Гуцульська різьба. Візуально-морфологічні закономірності орнаменту: теорія і практика : [монографія]. Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2011. 365 с.
53. Ящук С. М. Виконання основних етапів проєктування на уроках трудового навчання. Трудова підготовка в закладах освіти. 2003. № 2. С. 13–17.
54. Blender [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.blender.org/>. – Назва з екрана.
55. Autodesk 3ds Max [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview>. – Назва з екрана.
56. SolidWorks [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.solidworks.com/uk>. – Назва з екрана.
57. SketchUp [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.sketchup.com/uk>. – Назва з екрана.

ДОДАТКИ

Додаток А

Зміст навчального модуля

Навчальний модуль «Комп'ютерне проєктування»

Очікувальні результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Алгоритм проєктної діяльності учнів	Орієнтовні проєкти
<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p>Знаннєвий компонент Знає галузь застосування та можливості системи автоматичного проєктування (САПР) (Компас 3D LT, AutoCad, bCad, PatternsCAD, OptiTex та ін.). Знає алгоритм виконання кресленика (налаштування, використання допоміжних елементів, створення та редагування геометричних примітивів, нанесення розмірів). Знає алгоритм побудови 3D моделі у САПР (вибір та налаштування системи координат, робота з виглядами, створення та редагування твердотілих об'єктів, основні операції з 3D об'єктами, візуалізація тривимірних моделей). Називає основні поняття, що застосовуються в процесі комп'ютерного проєктування (САПР, геометричний примітив, твердотіле моделювання, 3D модель або 3D об'єкт, візуалізація).</p> <p>Діяльнісний компонент Добирає об'єкт проєктування. Визначає недоліки та переваги об'єкта проєктування. Виконує художнє та технічне конструювання виробу. Добирає систему автоматичного проєктування. Аналізує будову деталей.</p>	<p>Визначення теми та завдань проєкту. Пошук інформації, актуальної для проєкту. Аналіз об'єкта проєктування. Конструювання. Добір системи автоматичного проєктування. Виконання креслеників. Виконання спрощених 3D моделей деталей та виробу. Презентація проєкту</p>	<p>Вироби з деревини (підставки, полички, скриньки, годинники, органайзери тощо). Пристосування для ручної обробки конструкційних матеріалів (пристосування для фіксації, шліфувальні пристосування, пристосування для розмічання, пристосування для загострення, тощо). Пристосування для рукоділля (станок для плетіння гerdана, п'яльця тощо). Пристосування для механічної обробки конструкційних матеріалів (пристосування для точіння куль, шліфувальні пристосування, копіювальні пристосування тощо). Моделі механізмів. Конструювання та моделювання одягу</p>

<p>Виконує кресленики деталей. Виконує спрощені 3D моделі деталей та (або) виробу за креслениками. Дотримується правил гігієни під час роботи з комп'ютерами.</p> <p>Ціннісний компонент Обґрунтовує доцільність використання САПР у проектуванні. Обґрунтовує вибір конкретної САПР для виконання проєкту. Усвідомлює переваги застосування автоматизованих систем проектування над традиційним способом проектування. Робить висновки про роль систем автоматизованого проектування у процесі практичної або творчої діяльності</p>		
--	--	--

Додаток Б
Матриця можливих об'єктів проєктування для учнів 10-11 класів

Кількість проєктів	Об'єкти проєктно-технологічної діяльності учнів	Основна технологія	Додаткова технологія	Кількість годин	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів
1	2	3	4	5	6
Навчальний модуль «Комп'ютерне проєктування»					
Проєкт 1	Поличка	Технологія ручної обробки деревини	Технологія механічної обробки деревини	35	Знаннєвий компонент Знає галузь застосування та можливості системи автоматичного проєктування (САПР) (Компас 3D LT, AutoCad, bCad, PatternsCAD, OrtiteX та ін.). Знає алгоритм виконання креслення (налаштування, нанесення допоміжних елементів, створення та редагування геометричних примітивів, нанесення розмірів). Знає алгоритм побудови 3D моделі у САПР (вибір та налаштування системи координат, робота з виглядами, створення та редагування твердотілих об'єктів, основні операції з 3D об'єктами, візуалізація тривимірних моделей). Називає основні поняття, що застосовуються в процесі комп'ютерного проєктування (САПР, геометричний примітив, твердотіле моделювання, 3D модель або 3D об'єкт, візуалізація). Діяльнісний компонент Добирає об'єкт проєктування. Визначає недоліки та переваги об'єкта проєктування. Виконує художнє та технічне конструювання виробу. Добирає систему автоматичного проєктування. Аналізує будову деталей.

					<p>Виконує кресленики деталей.</p> <p>Виконує спрощені 3D моделі деталей та (або) виробу за креслениками.</p> <p>Дотримується правил гігієни під час роботи з комп'ютерами.</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p>Обґрунтовує доцільність використання САПР у проектуванні.</p> <p>Обґрунтовує вибір конкретної САПР для виконання проекту.</p> <p>Усвідомлює переваги застосування автоматизованих систем проектування над традиційним способом проектування.</p> <p>Робить висновки про роль систем автоматизованого проектування у процесі практичної або творчої діяльності.</p>
--	--	--	--	--	---

Додаток В

Тестові завдання

1. Користувачів САПР поділяють на:
 - а) користувачів розробників
 - б) користувачів супровідників
 - в) користувачів проєктувальників
 2. Проєктування — це
 - а) вид виробничої діяльності, спрямованої на створення приладів чи систем
 - б) навички художнього та технічного комп'ютерного проєктування
 - в) сучасні інформаційні технології
 3. САПР це (виберіть всі правильні)
 - а) організаційно технічна (людино машинна) система, що складається з комплексу засобів автоматизації проєктування і яка виконує автоматизоване проєктування.
 - б) система автоматизованої підтримки прийняття рішень
 - в) створення і корегування графічної документації (кресленників).
 - г) система апробації та прийняття рішень
 4. Системи автоматизованого проєктування
 - а) Auto CAD
 - б) КОМПАС 3D
 - в) Word
 - г) Access
 5. Основні складові САПР
 - а) CAD
 - б) CAM
 - в) CAE
 - г) CAS
 6. Види САПР за функціональним призначенням
 - а) Машинобудівні
 - б) Архітектурно будівельні
 - в) Дизайнерсько-анімаційні
 - г) Універсальні
 7. На уроці ми розглядали САПР
 - а) КОМПАС3D
 - б) AutoCAD
 - в) Solid Works
- За спеціалізацією САПР поділяють на:
- а) унікальні
 - б) спеціалізовані
 - в) універсальні
- Який тип документів в програмі Компас 3D призначений для створення тривимірних зображень?
- а) фрагмент

- б) креслення
- в) деталь
- г) специфікація

Який з пунктів меню Компас 3D містить команду, що дозволяє створити нове креслення?

- а) файл
- б) сервіс
- в) вставка
- г) виправлення

Як закінчити виконання будь-якої команди?

- а) за допомогою кнопки Esc
- б) за допомогою кнопки Enter
- в) за допомогою червоної кнопки Stop на поточній нижній панелі
- г) всі варіанти неправильні

Креслення, в системі КОМПАС), мають розширення

- а) * .cdw
- б) * .frw
- в) * .m3d