

**Ключевые слова:** проблемное обучение, учителя технологий, веб-обучение, медиа-технологии, Интернет-технологии, компетентность, компетенция.

**Tregub Olga. Using internet technology in preparing teachers of technological trends by problem-based learning.**

*The article deals with the methods of application in Internet technology of problem training in the study of technological trends disciplines. The possibilities of practical application are problem-based learning methods which contribute to the formation of professional competence in the future experts in the case of use in the training of Internet technologies. It is believed that the feature of Internet technology is its versatility. This is not only a powerful learning tool that can learn to work with information and special communication environment.*

**Keywords:** problem-based learning, teachers of technology, web-based training, media technology, Internet-technology, competences, competence.

УДК: 378.016:[514:004] (07)

Фещук Ю. В.

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ КОНКУРСНОГО ЗАВДАННЯ З ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМИ AUTOCAD

*Розкрито важливість й значення підготовки студентів до предметних олімпіад, зокрема з геометричного моделювання на ПЕОМ. Окреслено загальну схему рішення конкурсного завдання підвищеної складності, яка зводиться до трьох етапів: аналіз даних; пошук ідеї рішення; геометричні побудови на ПЕОМ. Розглянуто поетапність виконання конкурсного завдання Всеукраїнської студентської олімпіади засобами програми AutoCAD. Запропонована така послідовність дій: побудова зовнішнього контуру деталі; побудова внутрішнього контуру деталі; побудова на моделі деталі спряжень та фасок. Наведено графічні зображення до кожного з етапів виконання завдання.*

**Ключові слова:** студентська олімпіада, геометричне моделювання, конкурсне завдання, графічна програма AutoCAD.

У зв'язку з підвищенням потреби сучасного суспільства в активній особистості та модернізацією освіти проблема формування творчої активності студентів стає особливо актуальною. Розвиток системи вищої освіти передбачає індивідуалізацію, орієнтацію на практичні навички та фундаментальні вміння. У зв'язку з цим очевидно є необхідність пошуку шляхів, орієнтованих на підвищення якості підготовки кваліфікованих фахівців, пошуку обдарованої студентської молоді, стимулювання їх творчої праці шляхом проведення предметних олімпіад. В цій роботі ми наведемо методичні підходи до виконання конкурсного завдання Всеукраїнської студентської олімпіади з геометричного моделювання на ПЕОМ засобами програми AutoCAD.

Впровадження персональних ЕОМ для комп'ютерного креслення внесло певні корективи в проведення олімпіад з графічних дисциплін, які відбуваються тепер із застосуванням систем автоматизованого проектування (САПР) [2]. З цією метою використовуються такі САПР як КОМПАС, AutoCAD, Mechanical Desktop, T-flex CAD, AutoDesk Inventor та інші, що робить можливим швидко і, головне, якісно створювати будь-які геометричні моделі деталей машин, механізмів та складальних одиниць.

Впровадження САПР у процес навчання студентів геометричному моделюванню, зокрема засобами програми AutoCAD, є актуальним у сьогоденні. Аналіз літературних джерел дозволив встановити, що в цьому напрямку працюють ряд науковців. Так, М. М. Козяр охарактеризував та навів приклади роботи зі сучасними програмними засобами

проекування й геометричного моделювання на ЕОМ [3]. З метою розвитку спеціальних навичок геометричного моделювання на ПЕОМ (графічне відтворення об'єктів за словесним описом, вирізання необхідних за конфігурацією елементів деталі, симетричне доповнення просторових форм та ін.) В. В. Нікуліною та М. Г. Грушецькою обґрунтовано доцільність комп'ютеризації предмету "Інженерна графіка", а також запропоновано для цього ряд лабораторних робіт [4]. В. В. Литвиновим та І. В. Хоменко наведено приклади побудови моделей тіл простої форми із використанням бінарних операцій, розглянуто їх властивості та наведено геометричну інтерпретацію [5]. Викладачами КПІ підготовлено стислий теоретичний матеріал і методику виконання типових олімпіадних завдань з комп'ютерної інженерної графіки [6].

Науковцями висвітлюються різноманітні проблеми геометричного моделювання засобами САПР. Наводяться приклади навчання студентів моделюванню на основі деталей низького та середнього рівня складності. Однак, питання виконання завдань підвищеної складності (рівня Всеукраїнських студентських олімпіад) з покроковими сценаріями поетапного виконання побудов залишаються невирішеними.

**Мета дослідження** – розглянути поетапність виконання конкурсного завдання Всеукраїнської студентської олімпіади з геометричного моделювання на ПЕОМ засобами програми AutoCAD.

**Основні результати дослідження.** Розглянемо приклад поетапного виконання конкурсного завдання (рис. 1), яке полягає у створенні геометричної моделі деталі типу "Корпус" на підставі робочого кресленика. Використовувати для цього будемо САПР AutoCAD.

Загальна схема рішення конкурсного завдання зводиться до трьох етапів: 1) аналіз даних; 2) пошук ідеї рішення; 3) геометричні побудови на ПЕОМ [1].

В аналізі даних за заданими проекціями геометричних об'єктів подумки з'ясовують їх форму та взаємне розташування у просторі. Форма деталі утворена поєднанням геометричних поверхонь (циліндричних, конічних, призматичних тощо) і їх окремих частин. Робочий кресленик містить 13 зображень: 5 основних (отримані на основних площинах проекцій) та 8 допоміжних. Основні зображення: на місці головного виду – фронтальний розріз; вид зверху в поєднанні з місцевим розрізом; вид збоку – зліва; вид збоку – справа; вид ззаду. Допоміжні зображення: додатковий вид А; розріз профільною площиною Б-Б; розріз профільною площиною В-В; розріз горизонтальною площиною Г-Г; розріз горизонтальною площиною Д-Д; похилий розріз Е-Е (в повернутому положенні); розріз горизонтальною площиною Ж-Ж; похилий розріз И-И.

На етапі пошуку ідеї намічається "просторовий" план рішення завдання, тобто послідовність геометричних операцій, за допомогою яких може бути вирішене поставлене завдання. Головне – зрозуміти (прочитати) умову задачі. Оскільки способів рішення, як правило, буває кілька, доцільно вибрати з них найменш трудомісткий.

На нашу думку, оптимальна послідовність дій така: 1) побудувати зовнішній контур корпусу; 2) побудувати внутрішні контури корпусу та "вирахувати" їх із зовнішнього контуру; 3) побудувати на моделі корпусу спряження та фаски.

На останньому етапі здійснюється реалізація ідеї на кресленні за допомогою спеціалізованих прикладних програм. В нашому випадку це – AutoCAD. Опишемо етапи створення геометричної моделі деталі типу "Корпус" згідно кресленика (рис. 1).

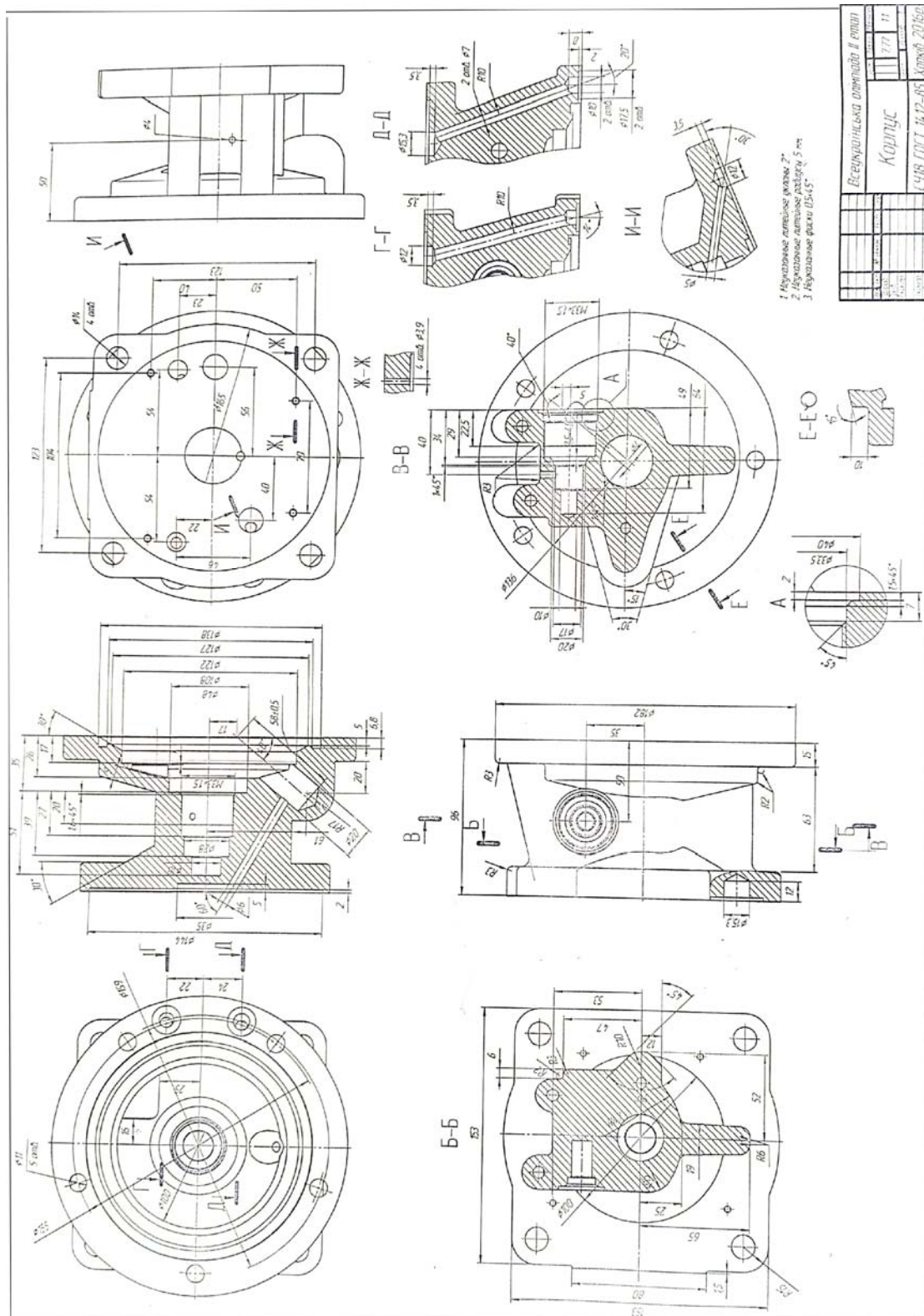


Рис. 1. Конкурсне завдання Всеукраїнської студентської олімпіади з геометричного моделювання на ПЕОМ (національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського 6-9 квітня 2016 р.).

**1. Побудова зовнішнього контуру корпусу.** Його форму визначають 7 поперечних перерізів, які розташовані на одній осі (рис. 2-4). Перерізи № 2, № 5-7 – кола  $\varnothing 100$ ,  $\varnothing 136$ ,  $\varnothing 136$ ,  $\varnothing 182$  відповідно.

Вмикаємо на панелі інструментів Layers (прошарки) прошарки “Осьова” і “Суцільна товста основна”. Побудову поперечних перерізів здійснюємо графічними примітивами (Line (відривок), Polyline (полілінія), Circle (коло) тощо) з використанням команд редагування креслень (Trim (обрізати), Fillet (спряження), Extend (подовжити) тощо). Далі за допомогою команди Region (область) плоский контур перетворюємо в основу для створення твердотільної моделі корпусної деталі.

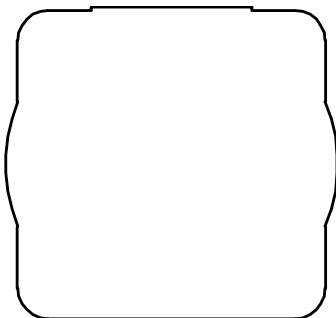


Рис. 2. Переріз № 1

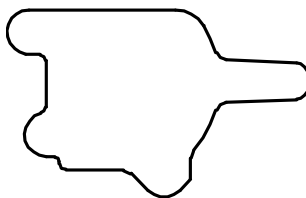


Рис. 3. Переріз № 3

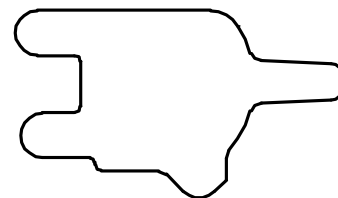


Рис. 4. Переріз № 4

Розташовуємо поперечні перерізи № 2 і № 5-7 вздовж осьової лінії на таких відстанях відносно поперечного перерізу № 1: 18 мм, 71 мм, 81 мм, 96 мм відповідно. Поперечні перерізи № 3-4 теж розташовуємо вздовж осьової лінії (рис. 5). Їх положення визначається з таким розрахунком, щоб центри двох дуг в лівій частині перерізів лежали на похилих осьових лініях під кутами  $14^{\circ}$  та  $20^{\circ}$  (згідно розрізів Г-Г та Д-Д).

Командою Extrude (видавити) видавимо поперечні перерізи № 1, № 6 і № 7 на 18, 10 та 15 мм відповідно у потрібному напрямку. Цією ж командою видавимо поперечні перерізи № 2 і № 6 під кутами  $30^{\circ}$  та  $15^{\circ}$  відповідно на довільну відстань, наприклад 30 мм. Командою Loft (“за перерізами”) створюємо твердотільний об’єкт із поперечних перерізів № 3-4. В разі необхідності подовжуємо отриманий при цьому об’єкт до лівого і правого фланця корпусу командою Solidedit (зміщення граней). Отримані геометричні тіла об’єднуємо в одне ціле командою Union (об’єднання).

Розмістимо об’єкт у положення “ПЗ ізометрія”. Створимо прилив в нижній частині корпусу командою Loft (“за перерізами”) із поперечних перерізів (кола і еліпс) (рис. 6). Отримане геометричне тіло об’єднуємо в одне ціле з зовнішнім контуром корпусу командою Union (об’єднання).

Результати побудови зовнішнього контуру корпусу подано на рис. 7.

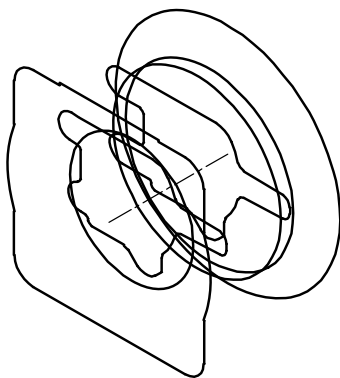


Рис. 5

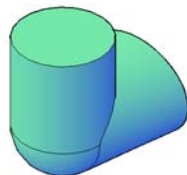


Рис. 6

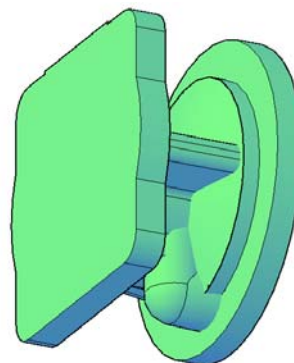


Рис. 7

**2. Побудова внутрішніх контурів корпусу.** Вмикаємо на панелі інструментів Layers (прошарки) прошарки “Осьова” і “Суцільна товста основна”. Вмикаємо прошарки “Осьова 2” і “Суцільна тонка”.

Розмістимо об’єкт у положення “Вид спереду”. Будуємо 4 плоскі контури отворів, командою Polyline (полілінія) (рис. 8). За допомогою команди Revolve (обертати) створимо моделі отворів шляхом обертання плоских контурів навколо осі на кут  $360^\circ$  (рис. 9).

Розмістимо об’єкт у положення “Вид зліва”. Побудуємо циліндричні отвори на лівому фланці корпусу (8 наскрізних та 1 глухий) командою Cylinder (циліндр) (рис. 10). Для створення конусу на глухом отворі з кутом при вершині  $120^\circ$  слугує команда Extrude faces (видавити грані).

Розмістимо об’єкт у положення “Вид зліва”. Побудуємо 4 наскрізних циліндричних отвори на лівому фланці корпусу командою Cylinder (циліндр) (рис. 11). Будуємо плоскі контури 2 отворів, командою Polyline (полілінія). За допомогою команди Revolve (обертати) створимо моделі отворів шляхом обертання плоских контурів навколо осі (рис. 12).

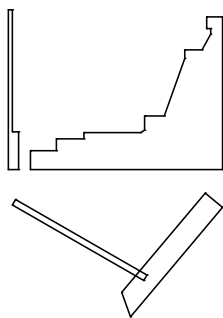


Рис. 8

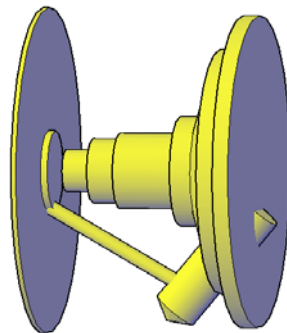


Рис. 9

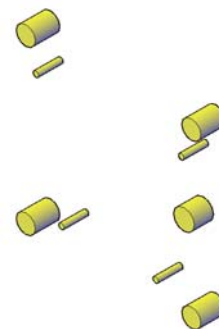


Рис. 10

Розмістимо об’єкт у положення “ПЗ ізометрія”. Командами Circle (коло) та Line (відрізок) будуємо осьові лінії під ступінчаті отвори згідно розрізів горизонтальними площинами Г-Г та Д-Д (кути нахилу  $14^\circ$  та  $20^\circ$ ). Будуємо плоскі контури двох ступінчатих отворів, командою Polyline (полілінія). За допомогою команди Revolve (обертати) створимо моделі отворів шляхом обертання плоских контурів навколо осі на кут  $360^\circ$  (рис. 13).

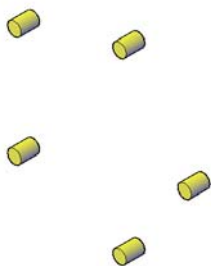


Рис. 11

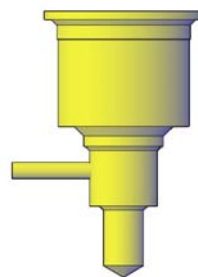


Рис. 12

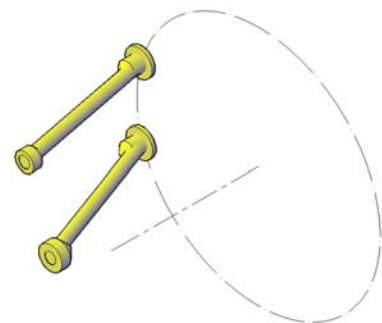


Рис. 13

Будуємо плоскі контури ступінчатого отвору (згідно похилого розрізу И-И), командою Polyline (полілінія). За допомогою команди Revolve (обертати) створимо модель отвору шляхом обертання плоских контурів навколо осі на кут  $360^\circ$  (рис. 14).

Вмикаємо на панелі інструментів Layers (прошарки) прошарки “Осьова” і “Суцільна товста основна”. Отримані поверхні внутрішніх контурів корпусу вираховуємо з моделі зовнішнього контуру корпусної деталі командою Subtract (вирахувати).

Розмістимо об'єкт у положення "Вид справа". Створимо прилив в ступінчастому отворі. Створимо плоский контур приливу, використовуючи команди Line (відрізок) та Arc (дуга) (рис. 15). За допомогою команди Region (область) створюємо замкнений контур. Далі командою Extrude (видавити) видавимо контур приливу на висоту 10 мм (рис. 16). Отримане геометричне тіло об'єднуємо в одне ціле з зовнішнім контуром корпусу командою Union (об'єднання) (рис. 17).



Рис. 14

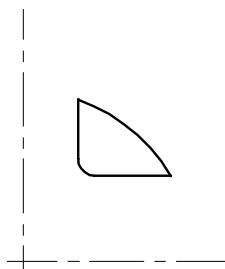


Рис. 15

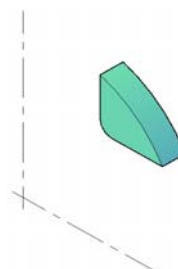


Рис. 16

**3. Побудова на моделі корпусу спряжень та фасок.** Розмістимо об'єкт у положення "ПЗ ізометрія". Виконаємо фаски командою Chamfer (фаска), а командою Fillet (спряження) побудуємо спряження.

Результати побудови геометричної моделі деталі типу "Корпус" на підставі робочого креслення (рис. 1) подано на рис. 17-18.

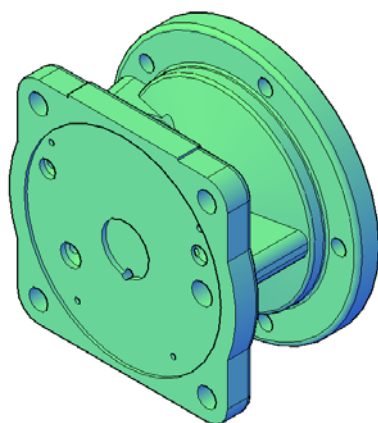


Рис. 17

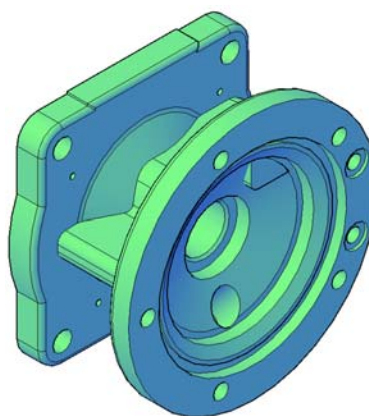


Рис. 18

Перспективи подальших досліджень полягають у розгляді питання розробки алгоритмів виконання конкурсних завдань з геометричного моделювання засобами програм КОМПАС, Inventor, T-FLEX CAD тощо.

Висновки. Отже, нами наведений приклад побудови моделі корпусної деталі із тіл простої форми з використанням бінарних операцій (об'єднання, віднімання). Реалізація подібних завдань потребує застосування студентами просторової уяви для усвідомлення кінцевого результату та бачення просторового об'єкту з усіх боків, що дозволить правильно спрогнозувати хід роботи та кроки її виконання. Матеріал статті буде корисним для студентів, що займаються у предметних гуртках та готуються до олімпіад із геометричного моделювання. Так, займаючись під керівництвом автора статті за поданою методикою, студент II курсу РДГУ В. В. Переходько здобув III місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді з геометричного моделювання на ПЕОМ (Харків, ХАІ 2013 р.).

**Використана література:**

1. Сакаев Р. А. Олимпиадные и рейтинговые задачи по начертательной и компьютерной геометрии: пособие к решению задач повышенной сложности / Р. А. Сакаев. – СПб. : СПбГЭТУ “ЛЭТИ”, 2002. – 16 с.
2. Фещук Ю. В. Олімпіада з комп’ютерної графіки як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів / Ю. В. Фещук // Трудова підготовка з закладах освіти. – 2011. – № 7-8. – С. 47-49.
3. Козяр М. М. Сучасні програмні засоби проектування та геометричного моделювання на ЕОМ / М. М. Козяр. – Рівне : НУВГП, 2006. – 296 с.
4. Нікуліна В. В. Практична реалізація дисципліни “Інженерна графіка” на комп’ютері / В. В. Нікуліна, М. Г. Грушецька // Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2015. – № 19. – С. 226-229.
5. Литвинов В. В. Формалізація процесу створення геометричних моделей / В. В. Литвинов, І. В. Хоменко // Математичні машини і системи. – 2013. – № 1. – С. 111-117.
6. Методичні вказівки для підготовки до олімпіади з комп’ютерної графіки / уклад. : О. М. Гумен, І. Б. Селіна. – К. : КПІ, 2011. – 36 с.

**Фещук Ю. В. Методические подходы к выполнению конкурсного задания по геометрическому моделированию средствами программы AutoCAD.**

*Раскрыто важность и значение подготовки студентов к предметным олимпиадам, в том числе с геометрического моделирования на ПЭВМ. Определена общая схема решения конкурсного задания повышенной сложности, которая сводится к трем этапам: анализ данных; поиск идеи решения; геометрические построения на ПЭВМ. Рассмотрена последовательность выполнения конкурсного задания Всеукраинской студенческой олимпиады средствами программы AutoCAD. Предложена такая последовательность действий: построение внешнего контура детали; построение внутреннего контура детали; построение на модели детали сопряжений и фасок. Приведены графические изображения к каждому из этапов выполнения задания.*

**Ключевые слова:** студенческая олимпиада, геометрическое моделирование, конкурсное задание, графическая программа AutoCAD.

**Feshchuk Yury. Methodological approaches to the implementation of the competitive job geometric modeling applications by means of AutoCAD.**

*Reveals the importance and value of preparing students for subject Olympiads, including geometric modeling on the PC. Outlined the general scheme of competitive solutions of high complexity problem, which boils down to three steps: data analysis; Search ideas decision; geometric constructions on the PC. Considered phased implementation of the competitive job Ukrainian student competition means the program AutoCAD. Proposed a sequence of actions: construction of external circuit components; building internal circuit components; building on the model details and facets conjugations. An graphics to each stage of the assignment.*

**Keywords:** student olympiad, geometric modeling, competitive task, graphical AutoCAD.

УДК 378

Цина А. Ю.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ  
В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ**

*У статті розглядаються шляхи вдосконалення професіоналізму вчителя технологій - ознаки, що визначає власну сутність його професійної готовності та передбачає виконання професійної діяльності на високому рівні продуктивності, котра відрізняється високими характеристиками якості, оптимальністю інтенсивності та напруженості, високою точністю і надійністю, організованістю, стабільністю, відсутністю надмірного перевантаження, конфліктів і ускладнень. Результативність професійної діяльності вчителя технологій визначається рівнем володіння педагогічною технікою, його майстерністю і особистісними якостями при вирішальному значенні*