

4. Poya D. Kak reshat zadachu / Poya D. – М. : Uchpedgiz, 1961. – 207 s.
5. Fridman L. M. Logiko-psikhologicheskiiy analiz shkolnykh uchebnykh zadach / Fridman L. M. – М. : Pedagogika, 1973. – 208 s.
6. Khanzen F. Osnovy obshchey metodiki konstruirovaniya: [per. s nem. Titova.] / F. Khanzen. – D. : Mashinostroenie, 1969. – 164 s.
7. Chernikova T. A. Podgotovka budushchikh uchiteley k realizatsii deyatelnostnogo podkhoda k obucheniyu uchashchikhsya : dis. ... kand. ped. nauk / T. A. Chernikova. – Birs, 2000. – 219 s.
8. Shabanova O. P. Aktivizatsiya uchebno-poznavatelnoy deyatelnosti studentov pedvuzov po chercheniyu cherez problemno-tvorcheskiy podkhod : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / O. P. Shabanova. – М., 1992. – 16 s.
9. Shchukina G. I. Aktivizatsiya poznavatelnoy deyatelnosti uchashchikhsya v uchebnoy protsesse : ucheb. posobie [dlya pedagogicheskikh institutov] / G. I. Shchukina. – М. : Prosveshchenie, 1979. – S. 124.
10. Elkonin D. B. Obuchenie i umstvennoye razvitiye v mladshem shkolnom vozraste / D. B. Elkonin // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. – 1996. – № 4. – S. 18-23.
11. Yudin V. V. Tekhniko-tekhnologicheskiiye zadachi kak sredstvo aktivizatsii poznavatelnoy deyatelnosti uchashchikhsya srednikh PTU : dis. ... kand. ped. nauk / Yudin V. V. – М., 1983. – 182 s.
12. Yurevich S. N. Organizatsionno-pedagogicheskie trebovaniya podgotovki uchitelya k professionalnoy tvorcheskoy deyatelnosti v usloviyakh sovremennoy shkoly : dis. ... kand. ped. nauk / Yurevich S. N. – Magnitogorsk, 1998. – 176 s.

**Олефиренко Т. О., Шевченко В. В. Формирование графической компетентности будущих учителей технологий: определение структурных компонентов.**

*В статье рассматривается структура процесса формирования и развития графической компетентности у будущих учителей технологий, обусловлена объективными и субъективными условиями, внешними и внутренними факторами. Основой для конструирования содержания данной статьи послужила логика творческой проектно-конструкторской деятельности изобретателя.*

**Ключевые слова:** структурные компоненты, процесс, формирование, графическая компетентность, задача, задание, вопрос.

**Olefirenko T. O., Shevchenko V. V. Forming of graphic competence of future teachers of technologies: determination of structural components.**

*The structure formation process and graphic competence of future teachers technologies due to objective and subjective conditions, external and internal factors were disrabad in the article. The basis for designing the content of this article serve as a creative logic of the design of the inventor.*

**Keywords:** structural components, process creation, graphic competence, problem, problem, question.

УДК 378.147:744

*Райковська Г. О.*

**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ФАХІВЦІВ ЗАСОБАМИ  
ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

*У статті досліджуються джерела і шляхи реформування вищої професійної освіти, що обумовлено прискореним розвитком процесів інформатизації та інтеграції різних сфер людської діяльності. Відмічені об'єктивні і суб'єктивні наслідки інформатизації графічної підготовки. Запропоновано інноваційний підхід до реформування графічної підготовки ВНЗ, а саме запровадження геометричного моделювання, яке забезпечить опанування теоретичних основ нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки; міжпредметний зв'язок і формування професійних компетентностей майбутнього фахівця.*

**Ключові слова:** графічна підготовка, геометричне моделювання, професійна освіта, компетентність.

Сьогодні спостерігається розбудова системи освіти, її докорінне реформування, що

має стати основою відтворення інтелектуального, духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, національного відродження, становлення державності та демократизації суспільства в Україні.

Динамізм, притаманний сучасній цивілізації, зростання соціальної ролі особистості, гуманізація та демократизація суспільства, інтелектуалізація праці, швидка зміна техніки і технологій в усьому світі – все це потребує створення таких умов, за яких народ України став би нацією, що постійно навчається.

На даний час існуюча в Україні система освіти перебуває в стані, що не задовольняє вимогам, які поставили перед нею. Це проявляється передусім у невідповідності освіти запитам особистості, суспільним потребам та світовим досягненням людства; у знеціненні соціального престижу освіченості та інтелектуальної діяльності; у спотворенні цілей та функцій освіти; бюрократизації всіх ланок освітньої системи.

Звідси – необхідність у виробленні в Україні цілісної інноваційної програми підготовки фахівців у ВНЗ для забезпечення випереджального розвитку цієї галузі в цілому.

Значний вклад у визнання наукової школи геометричного моделювання здійснено професором В. С. Обуховою – НУБіП України. Нинішній професійний навчально-педагогічний колектив: С. Ф. Пилипики, В. М. Несвідомін, П. А. Василів, І. Ю. Грищенко та інші на чолі з професором С. Ф. Пилипакою продовжують розпочату роботу. Дана проблема висвітлюється в працях науковців-графіків: Г. А. Вірченко, В. Д. Головні, Ю. М. Ковальова, Н. П. Знамеровської, В. В. Томаш та інших [1-4].

Освітня система нового покоління робить виклик традиційним формам і методам навчання. Відкривши для себе комп'ютерні технології, працюючи над проблемою штучного інтелекту, людство намагається “перекласти” частину відповідальності за власну освіту на комп'ютерні системи. Проте унікальність і багатовимірність створеного людиною спеціального програмного забезпечення – САПР не може в повній мірі втілитися у якості моделі у комп'ютерній системі. Таким чином, формування сучасної професійної компетентності стає однією з основних функцій всього процесу підготовки майбутніх інженерно-технічних фахівців.

Одним із концептуальних положень оновлення змісту професійної підготовки у вищому технічному навчальному закладі в XXI столітті є компетентностний підхід, використання якого веде до нового бачення змісту освіти, її методів і технологій. Одним із шляхів оновлення змісту освіти виступає поняття компетентність (інтегративна властивість особистості, обумовлена сукупністю якостей особистості студента – знання, уміння, навички, досвід, здібності, ціннісні орієнтири, які забезпечують та підсилюють його готовність до професійної діяльності), характеристика її видів і структура.

Інтеграція наук, зокрема геометричного моделювання до графічних дисциплін, має принципове значення як для процесу формування професійних компетентностей майбутніх інженерно-технічних фахівців, так і для наступної інженерно-технічної діяльності. Більшість студентів технічних вищих навчальних закладів, у перші роки навчання, не усвідомлюють необхідність вивчення загальнотехнічних дисциплін, до числа яких входять, передусім, нарисна геометрія та інженерна графіка, які є базою для геометричного моделювання в середовищі САПР; невід'ємною складовою професійних якостей майбутнього фахівця, конструкторсько-технологічних здібностей.

Графічні дисципліни, за своєю суттю, призначені забезпечити викладання цілого ряду курсів у технічному ВНЗ, так як інтелектуальна діяльність інженерно-технічного фахівця вимагає умінь оперувати геометро-графічними візуальними образами. У той же час, існуючі форми і методи повідомлення геометро-графічних дисциплін (нарисна геометрія) відокремлені від загальноінженерних і спеціальних дисциплін, і орієнтують студентів на вирішення проблем, пов'язаних з проектно-графічною діяльністю, при цьому, не надаючи значення розвитку в них здібностей до геометричного моделювання і конструювання

машин, механізмів тощо.

Якщо в навчальних планах всіх технічних ВНЗ з курсу нарисної геометрії передбачено і лекції і практичні заняття (яких також досить мала кількість, а об'єм матеріалу великий), то з інженерної і комп'ютерної лекції відсутні в усіх вищих навчальних закладах, а відповідно, відсутні єдині вимоги до об'єму знань із виконання технічних креслеників і конструкторської документації. Проте, студенти зустрічаються з ними в курсовому проектуванні. Якщо враховувати, що стандартів ЄСКД (єдиної системи конструкторської документації) існує декілька томів, а швидкість сприйняття інформації, навіть у дуже здібних студентів, досить повільна, можна уявити собі, що відбувається. Такий мінімальний об'єм інформації з нарисної геометрії і інженерної графіки не забезпечує достатній розвиток образно-логічного мислення, формування професійних компетентностей студентів.

У наслідок ізолюючого вивчення від загальноінженерних і спеціальних дисциплін нарисної геометрії і інженерної графіки у студентів слабо формуються компетентності, які б дозволили їм правильно орієнтуватись у подальшій практичній діяльності, використовувати знання у процесі вирішення прикладних завдань, що пов'язані з майбутньою професією. Також, слід відмітити, що студенти не вміють переносити отримані знання з інших дисциплін при вивченні цієї комплексної дисципліни (нарисної геометрії та інженерної графіки), пояснюючі процеси і явища. Усе це негативно впливає на ефективність процесу професійної підготовки у цілому і геометричному моделювання зокрема. Усвідомлення студентами значущості опанування графічними дисциплінами і взаємозв'язки її з іншими, що необхідно для глибокого наукового пізнання і теоретичного усвідомлення різних явищ і процесів визначається міжпредметними компетентностями. Саме формування міжпредметних компетентностей – здатності до синтезу наукових знань, комплексному розгляду усіх об'єктів і явищ в їх взаємодії і розвитку, забезпечує наступну ефективну професійну діяльність із врахуванням швидкої зміни змісту праці і оновлення прикладних задач. В таких умовах навчальні плани повинні будуватись на інтеграції освіти, науки і виробництва.

В сучасних умовах роль геометричного моделювання значно поширюється. Інваріантною відносно предметного змісту функції інтелектуальної діяльності інженерно-технічного фахівця є оперування геометричними візуальними образами (графіками, схемами і геометро-графічними моделями об'єктів), що ставить опанування циклу графічних дисциплін на особливе місце. Швидкий розвиток інформаційних технологій в усіх сферах людської діяльності, які дозволяють швидко і точно візуально передавати інформацію, висувають збільшені вимоги до майбутніх інженерно-технічних фахівців щодо візуально-образних навичок, умінь здійснювати геометричне моделювання і конструювання в середовищі САПР. Це пов'язано з тим, що візуальна інформація, отримана за допомогою інформаційних технологій (у тому числі і конструкторсько-технологічна документація) підвищує інформаційну ємність сприйняття інформації, забезпечує її інтерактивну взаємодію з моделлю, орієнтує студента на перетворення абстрактно-логічної інформації у візуально-образну, дозволяє спростити процес вирішення інженерних задач, тим самим забезпечує інтеграцію загальноінженерних і спеціальних дисциплін. Перевагу отримують ті фахівці, які здатні, мислячі синтезувати інформацію від образного до раціонального. Розвиток здібностей до такого синтезу в значній мірі сприяє опанування геометричним моделюванням спеціальним програмним забезпеченням, зокрема, "КОМПАС-3D". Більш того, глибоке оволодіння фахівцем методами і прийомами геометричного моделювання, яке проявляється в уміннях будувати повний ланцюг вироблення виробу на виробництві (від його задуму, розробки проектної, конструкторсько-технологічної документації і до випуску готової продукції), відбиває зміст міжпредметного зв'язку заснованого на геометричному моделюванні, забезпечує природну інтеграцію дисциплін, що в свою чергу, сприяє формуванню професійних компетентностей. Необхідно

підкреслити, що моделі побудовані засобами комп'ютерного геометричного моделювання, нерідко на практиці є більш ефективними, ніж чисто аналітичні моделі. Тому, опанування теорією геометричного моделювання (з комп'ютерною візуалізацією) потрібно розглядати не у вузькому сенсі графічної комп'ютерної підготовки, а як цінний компонент професійної інженерно-технічної підготовки.

Завдяки особливостям комп'ютерного геометричного моделювання графічна підготовки в середовищі САПР принципово відрізняються від традиційної (табл. 1).

Таблиця 1

**Відмінності між традиційною графічною підготовкою  
і використанням комп'ютерного геометричного моделювання**

| <i>Компоненти педагогічного процесу</i> | <i>Традиційна графічна підготовка</i>   | <i>Графічна підготовка із залученням геометричного моделювання "КОМПАС-3D"</i>   |
|---|---|--|
| Мета                                    | Формування достатнього рівня знань, умінь і навичок   | Формування достатнього рівня знань, умінь і навичок (для професійної інженерно-конструкторської діяльності) через опанування геометричного моделювання, креативний розвиток особистості, набуття професійних компетентностей   |
| Зміст                                   | Чітко окреслене коло знань, умінь і навичок, орієнтованих на формування професійної і загальної компетенції фахівця   | Чітко окреслене коло знань, умінь і навичок, які є результатом найновіших наукових досягнень (САПР) і є базовими для становлення фахівця з погляду перспективи його професійної діяльності   |
| Форми навчання                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– індивідуальна;</li> <li>– групова;</li> <li>– індивідуально-групова;</li> <li>– класно-урочна</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– індивідуальна (консультація, інструктаж щодо використання спеціального програмного забезпечення – "КОМПАС-3D");</li> <li>– індивідуальна (самостійна – опрацювання навчального матеріалу за допомогою ІКЗ);</li> <li>– малих груп із використанням програмного забезпечення САПР;</li> <li>– класно-урочна із застосуванням ІКЗ</li> </ul>  |
| Методи навчання                         | <p>За рівнем самостійної пізнавальної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частково-пошуковий;</li> <li>– проблемний;</li> <li>– дослідницький.</li> </ul> <p>За джерелами знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розрахунково-графічні роботи;</li> <li>– вправи;</li> <li>– пояснення, розповідь;</li> <li>– лекція</li> </ul> | <p>За рівнем самостійної пізнавальної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– репродуктивний (теоретичне і практичне відтворення навчального матеріалу за допомогою "КОМПАС-3D");</li> <li>– пояснювально-демонстраційний (ІКЗ);</li> <li>– проблемно-пошуковий (удосконалення засобів пошуку та оброблення інформації – ІКТН, створення моделі в "КОМПАС-3D" і на її основі робочого кресленника деталі);</li> <li>– креативно-пошуковий (моделювання, конструювання, міжпредметна інтеграція знань).</li> </ul> <p>За джерелами знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розрахунково-графічні роботи (комп'ютерна графіка);</li> <li>– вправи (відпрацювання навичок і умінь, необхідних у професійній діяльності – середовище САПР);</li> <li>– пояснення, розповідь (ІКЗ);</li> <li>– лекція-презентація</li> </ul> |

| Компоненти педагогічного процесу | Традиційна графічна підготовка   | Графічна підготовка із залученням геометричного моделювання "КОМПАС-3D"   |
|----------------------------------|--|---|
| Контроль знань, умінь і навичок  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– усний контроль (захист РГР);</li> <li>– письмовий (контрольна робота – оволодіння навичками і уміннями);</li> <li>– тестовий (на паперових носіях);</li> <li>– графічний – індивідуальні розрахунково-графічні роботи;</li> <li>– самоконтроль</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– усний контроль (захист РГР);</li> <li>– письмовий (контрольна робота оволодіння навичками і уміннями може виконуватись із застосуванням комп'ютерної програми навчального призначення);</li> <li>– електронний тестовий;</li> <li>– графічний – індивідуальні розрахунково-графічні роботи (комп'ютерне геометричне моделювання);</li> <li>– самоконтроль (електронний тест-контроль, режим "Навчання")</li> </ul> |
| Тип взаємодії                    | Студент ↔ викладач   | Студент ↔ ІКЗН ↔ викладач;<br>Студент ↔ ІКЗН  |

Вже недостатньо знати закони побудови просторових форм на кресленнику, необхідно розуміти алгоритм і правила відображення їх на екрані комп'ютера. Для продуктивної діяльності в сучасному інформаційному світі вимагається фундаментальна базова графічна підготовка, професійна компетентність – здатність вирішувати будь-які виробничі питання.

Великий стимул до розвитку і впровадження комп'ютерного геометричного моделювання отримують такі форми навчання, як індивідуальне навчання і самоосвіта, які реалізуються за рахунок діалогового вивчення матеріалу, перманентного адаптивного управління процесом навчання. Обернений зв'язок дає можливість організувати оперативний контроль і додаткову допомогу в потрібному місці з урахуванням особливості пам'яті, сприйняття і мислення кожного студента.

Однією з ключових позицій процесу геометричного моделювання є базова підготовка в галузі інформатики на всіх ступенях неперервної освіти. Також, слід відмітити, що змінюється роль і вимоги до викладачів. Викладачі повинні мати універсальну підготовку – володіти сучасними педагогічними інформаційними технологіями, ефективними методами проектно-конструкторської діяльності (САПР), бути готовими до роботи зі студентами у новому навчально-пізнавальному середовищі. До того ж, викладачі мають володіти методами створення і підтримки інформаційного навчального середовища, розробляти стратегії проведення цієї взаємодії між учасниками навчального процесу, підвищувати креативну активність і власну кваліфікацію.

**Висновки.** Все вище викладене, дає підстави констатувати, що сьогодні виникнула необхідність удосконалення змісту графічної підготовки майбутніх інженерно-технічних фахівців, підвищення якості освітнього процесу у вищому технічному навчальному закладі на основі інтеграції освіти, науки і виробництва.

Проблема інтеграції має принципове значення як для розвитку наукових основ теорії і методики навчання графічних дисциплін, так і для практичної діяльності викладачів; вона пов'язана з проблемою відбору і структурування змісту, зі виділення ключових структурних елементів змісту і визначення системо утворюючих зв'язків між ними, що підтверджується наскрізним значенням цих питань в історії розвитку методики навчання графічних дисциплін, а також тенденціями наукових досліджень в професійній освіті на сучасному етапі.

#### *Використана література:*

1. *Вірченко Г. А.* Структурно-параметричний підхід як загальна методологія комп'ютерного геометричного моделювання [Електронний ресурс] / Г. А. Вірченко. – Режим доступу : [ng-kg.kpi.ua/files/02\\_Virchenko.pdf](http://ng-kg.kpi.ua/files/02_Virchenko.pdf)



2. Головня В. Д. Етапи розвитку геометричного моделювання / В. Д. Головня // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Зб. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2013. – Вип. 41. – Ч. 6. – С. 122–127.
3. Ковальов Ю. М. Основи геометричного моделювання : навч. посіб / Ю. М. Ковальов. – К. : Вища школа, 2004. – 231 с.
4. Райковська Г. О. Геометричне моделювання – засіб розв'язання задач нарисної геометрії / Г. О. Райковська, В. Д. Головня // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 40 / редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2014. – С. 350–354.

### References:

1. Virchenko H. A. Strukturno-parametrychnyi pidkhd yak zahalna metodolohiia kompiuternoho heometrychnoho modeliuвання [Elektronnyi resurs] / H. A. Virchenko. – Rezhym dostupu : ng-kg.kpi.ua/files/02\_Virchenko.pdf
2. Holovnia V. D. Etapy rozvytku heometrychnoho modeliuвання / V. D. Holovnia // Problemy suchasnoi pedahohichnoi osvity. Ser.: Pedahohika i psykhologhiia. – Zb. statei. – Yalta : RVVKHU, 2013. – Vyp. 41. – Ch. 6. – S. 122–127.
3. Kovaliov Yu. M. Osnovyheometrychnohomodeliuвання : navch. posib / Yu. M. Kovaliov. – K. : Vyshcha shkola, 2004. – 231 s.
4. Raikovska H. O. Heometrychne modeliuвання – zasib rozv'iazannia zadach narysnoi heometrii / H. O. Raikovska, V. D. Holovnia // Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy // Zb. nauk. pr. – Vypusk 40. Redkol. : I. A. Ziazun (holova) ta in. – Kyiv-Vinnytsia : TOV firma “Planer”, 2014. – S. 350–354.

#### **Райковська Г. А. Формирование профессиональной компетентности будущих инженерно-технических специалистов средствами геометрического моделирования.**

*В статье исследуются источники и пути реформирования высшего профессионального образования, что обусловлено ускоренным развитием процессов информатизации и интеграции разных сфер деятельности людей. Отмечено объективные и субъективные последствия информатизации графической подготовки в ВУЗ, а именно внедрение геометрического моделирования, которое обеспечит изучение теоретических основ начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики; меж предметную связь и формирование профессиональной компетентности будущих специалистов.*

**Ключевые слова:** графическая подготовка, геометрическое моделирование, профессиональное образование, компетентность.

#### **Raykovska G. O. Forming of professional competence for future technical specialists by facilities of geometrical design.**

*Sources and ways of reformation of higher professional education are probed in the floor, that by conditioned speed-up development of processes of informatization and integration of different spheres of human activity. The objective and subjective consequences of informatization of graphic preparation are marked. The innovative going is offered near reformation of graphic preparation in the higher educational establishment, namely introduction of geometrical design, which will provide a capture theoretical bases of a sketch geometry, engineering and computer graphic arts; intersubject connection and forming of professional competence of future specialist.*

**Keywords:** graphic preparation, geometrical design, trade education, competence.