

Г.О. Райковська, к.пед.н., доц.  
Житомирський державний технологічний університет

### КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗВИТКУ ГРАФІЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ

*У статті обґрунтовуються концептуальні положення інноваційних технологій, спрямованих на розвиток професійних графічних здібностей студентів в умовах кардинальних змін, що відбуваються в суспільстві та які висувають високі вимоги до особистісних та професійно значущих якостей національних кадрів з вищою освітою.*

**Постановка проблеми.** Досягнення творчого рівня розвитку особистості можна вважати найвищим результатом будь-якої педагогічної технології. На сьогоднішній день існують технології, в яких розвиток професійних здібностей є пріоритетною метою. Серед них чільне місце займають комп'ютерні технології, які ефективно сприяють розвитку професійних здібностей загалом і творчої особистості зокрема. І важко собі уявити сучасне промислове підприємство чи конструкторське бюро без комп'ютерів і спеціальних програм, призначених для розроблення конструкторської документації чи проектування різноманітних виробів. Саме життя примушує керівників підприємств і спеціалістів вирішувати питання автоматизації конструкторських і технологічних робіт.

Комп'ютерна графіка застосовується в багатьох сферах діяльності: промисловості, науці, маркетингу та бізнесі, мистецтві, телебаченні, журналістиці, освіті, видавництві тощо. Перехід на машинне проектування дозволяє суттєво скоротити строки розроблення конструкторсько-технологічної документації і тим самим прискорити випуск нових виробів. Поряд з цим, одночасно, підвищується якість конструкторських розробок і документації.

Та ж ситуація склалась і в освіті. Сьогодні вищі навчальні заклади приділяють велику увагу використанню комп'ютерної техніки в навчальному процесі, в межах вузу студенти опановують перспективні технології проектування, отримують навички роботи з комп'ютером і системами машинної графіки. Слід відмітити, що відмінною особливістю інженерної освіти є те, що студенти протягом всього навчання працюють з графічною інформацією. У багатьох випадках така інформація є вихідною для прийняття рішення та одночасно й результатом їх прийняття. У традиційній освіті накопичено великий досвід навчання студентів графічній діяльності, але цей досвід недостатній в умовах комп'ютеризації навчального процесу.

**Аналіз останніх публікацій.** У вітчизняній та зарубіжній педагогічній науці проблематика комп'ютеризації навчального процесу знаходить широке відображення. Так, О.М. Алексєєв, О.В. Виштак, О.В. Кареліна, В.М. Монахов та ін. розглядають загальні проблеми дистанційного навчання і пов'язані з ним Інтернет-технології. В працях А.А. Каленського, О.В. Співаковського, К.Ю. Люшук та ін. аналізуються питання застосування інформаційних технологій за окремими напрямками підготовки спеціалістів. Одночасно з цим практично відсутні публікації з проблем застосування і розроблення електронних навчально-методичних матеріалів з графічних дисциплін, у той час як комп'ютерні графічні програми знаходять широке використання на виробництві та освіті.

**Невирішена раніше частина загальної проблеми.** Впровадження комп'ютерних систем торкається не тільки студентів, а й викладачів – відкриває широкий простір для різних педагогічних інновацій до фундаментальної, професійної підготовки студентів. А недостатнє вивчення даної проблематики стримує впровадження комп'ютерних технологій при підготовці студентів інженерно-технічних спеціальностей.

**Метою** даної статті є обґрунтування і характеристика інноваційних технологій, заснованих на комп'ютеризації навчального процесу. І серед багатьох специфічних проблем комп'ютеризації графічної підготовки студентів розглянуто ті концепції, які на сьогоднішній день найменш опрацьовані та вирішення яких дозволить досягти суттєвих результатів у професійній підготовці. До їх числа слід віднести питання самопідготовки студентів, проектування електронного підручника, тестування знань, методологію використання їх у навчальному процесі, які враховували б специфіку інженерної освіти.

**Викладення основного матеріалу.** Сучасні комп'ютеризовані інформаційно-технічні системи призвели до виникнення якісно нових умов праці, за яких від людини вимагається мобілізація усіх його інтелектуальних можливостей, для успішного виконання тих функцій, які покладено в основу системи „людина-машина”. Розвиток науково-технічного прогресу, комп'ютерної техніки, удосконалення програмних засобів свідчать про стійкі тенденції до ускладнення людино-машинних систем і, як наслідок, до подальших змін середовища існування людини. Поряд з цим, традиційно малопотужне для вітчизняної вищої школи технічне забезпечення стримує процес впровадження найбільш ефективних методів організації занять, межі його можливостей мають прояв кожен день – це низька якість

комп'ютерної техніки; відсутність навчального матеріалу в електронному вигляді, невідповідність самих викладачів тощо. Найбільш якісне навчання буде у тому випадку, коли студенти будуть мати можливість працювати з об'ємною графікою і забезпечені якісною аудіоінформацією та відеоматеріалами.

Отже, як вже зазначалось, існує багато педагогічних технологій, спрямованих на розвиток творчого, технічного мислення, професійних здібностей студентів, і кожна з них має свої переваги і недоліки. Спільним в усіх є спрямування педагогічної технології на підвищення ефективності навчального процесу, що гарантує досягнення запланованих результатів навчання.

Таким чином, проведений аналіз існуючих педагогічних технологій дає підстави узагальнити уявлення про технологію як конструювання навчального процесу за певною схемою (рис. 1), яка відображає ознаки, притаманні й традиційній, і інноваційній організації навчального процесу: впорядкованість процесу навчання, мету і оцінювання знань.

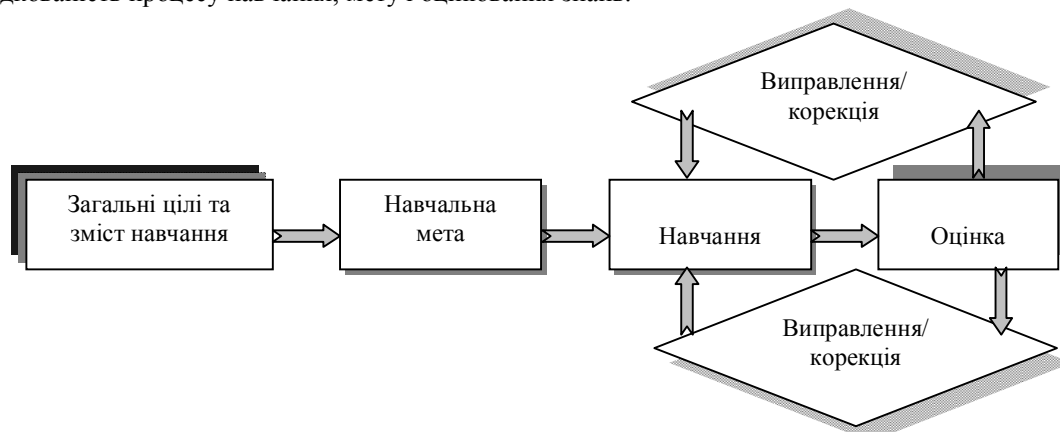


Рис. 1. Структура технології навчання

Потреба в розробленні технологічних конструкцій виникла у зв'язку з ідеєю управління педагогічним процесом. Реалізація її стала можливою на основі системного підходу, що вже в сукупності гарантує результат. Системний підхід (чи системні методи), які широко використовуються в науці і техніці, притаманні й навчальній діяльності – педагогічній системі, яка в умовах взаємодії з навколишнім середовищем розвивається і удосконалюється поряд з ним. Слід зауважити, що системний підхід тісно пов'язаний з поняттям „система”, а під системою розуміють значну кількість закономірно пов'язаних один з одним елементів (предметів, явищ, поглядів, принципів тощо), що є певним цілісним утворенням, єдністю.

Таким чином, розробленню нової, інноваційної технології, як правило, передують нові потреби суспільства у спеціалістах.

Отже, формування ринкових відносин, становлення в Україні демократичної держави зумовлюють зміну цільових настанов професійної освіти: не забезпечення потреб держави у спеціалістах різних професій і рівнів кваліфікації, а задоволення різноманітних освітніх потреб особистості заради її розвитку і самореалізації, а також для забезпечення її конкурентоспроможності на ринку праці. В умовах перевиробництва спеціалістів у навчальних закладах і падіння престижності інженерної професії повинен бути знайдений оптимум між фундаменталізацією освіти та її професіоналізацією. Тому неможливо орієнтуватися тільки на формально одержану освіту. Необхідний високий рівень професійної кваліфікації спеціаліста, його фундаментальна компетентність.

В індустріально розвинених країнах особливої популярності набуває концепція пріоритетності опанування інструментальними методами освіти у ході професійної підготовки над формуванням вузькоспеціалізованих здібностей фахівця. Сутність цієї концепції зводиться до інтегрування різних завдань професійної підготовки з тим, щоб фахівець завжди міг пристосуватися до особливостей конкретної професії через активне освоєння характерних для неї дій, а також готовність до прийняття рішень у конкретних виробничих умовах. А це, в свою чергу, пов'язано із розвитком науково-технічного прогресу. Саме тому інтеграцію можна вважати одним із ефективних засобів фундаменталізації вищої освіти. Інтеграція навчального матеріалу дає змогу виділити в ньому головне і другорядне, встановити послідовність викладання й взаємозв'язок.

У процесі вивчення графічних дисциплін важливо точно відобразити суттєві сторони об'єктів і явищ, що вивчаються. Навчальний матеріал повинен містити такі фундаментальні поняття технічних наук, які всебічно характеризують технічні об'єкти, принципи їхньої будови і функціонування. Як відмічає В.В. Давидов, засвоєння навчального матеріалу полягає не у відборі якихось фрагментів науки, а в

розробленні вступу в науку з розкриттям предметної діяльності, яка стоїть певними поняттями, законами, теоріями науки і виявляє специфічний підхід до об'єктів певної конкретної науки [4].

Одним із провідних напрямків якісної перебудови освітньої системи є перехід від концепції підтримуючого навчання до концепції випереджувального навчання. Принципи практичної реалізації такого переходу є найбільш наочними для системи вищої освіти. За концепцією підтримуючого навчання підготовка спеціалістів здійснюється головним чином на основі вимог сьогодення, без урахування того, що вимагатиметься від нього у майбутньому. Випереджальне навчання, навпаки, орієнтоване на майбутнє, на ті умови життя та професійної діяльності, у яких випускник вищого навчального закладу опиниться після його закінчення. Такий підхід є надзвичайно актуальним, оскільки, як відомо, значна частина знань застаріває вже протягом 3–5 років. Тому головна увага в навчальному процесі за такою концепцією зосереджена на розвитку творчих здібностей спеціаліста, його здатності до самостійних дій в умовах невизначеності, а також на розвитку навчальних здібностей до набуття нових знань і навичок, оволодіння сучасними методами опанування, накопичення, класифікації та передачі знань. І важливою умовою реалізації системи випереджувального навчання є тісний взаємозв'язок з наукою. Освіта має бути „вбудованою” в систему наукових досліджень.

Вирішення даної проблеми має бути пов'язане із застосуванням у навчальному процесі інноваційних технологій – комп'ютерних. За даними науковців, застосування комп'ютерних технологій дозволяє підвищити ефективність практичних занять не менш як на 30 %, об'єктивність контролю знань – на 20–25 %. Успішність у контрольних групах, що навчаються із застосуванням комп'ютерних технологій, порівняно з тими, де в навчанні застосовуються традиційні методи, вища в середньому на 0,5 бала (за п'ятибальною системою) [9].

Оцінюючи вплив застосування інноваційних технологій на ефективність навчального процесу, необхідно враховувати і той факт, що вони впливають не тільки на його процесуальний аспект, а й на зміст освіти. Крім того, застосування інноваційних технологій дає можливість вирішувати ряд принципово нових дидактичних завдань:

- ✓ вивчати процеси та явища складних технічних систем на основі використання засобів комп'ютерної графіки та комп'ютерного моделювання;
- ✓ розглядати у зручному масштабі та часі різноманітні процеси;
- ✓ інтеграцію навчального матеріалу.

Завдяки цьому студент може проявляти максимальну самостійність у навчанні, вибирати раціональний шлях і темп самопідготовки.

Провідними видами комп'ютерних навчальних програм, що використовуються сьогодні в більшості країн світу, у тому числі і в Україні, та їх дидактичними функціями є:

- ✓ електронний підручник – інформаційне забезпечення, яке повинно включати гіпертекст, автоматизовані навчальні системи (пакети навчальних, контролюючих та інші діалогові програми), методичні вказівки з організації роботи як власне з електронним підручником, так і для проведення різного роду теоретичних та практичних занять, що виконуються, у тому числі й без застосування комп'ютера;
- ✓ контролюючі програми – програмні засоби для перевірки та оцінювання знань, умінь та навичок студентів;
- ✓ тренажери – служать для формування та закріплення різного роду навичок;
- ✓ предметно-орієнтовані середовища – програми з моделювання, які дозволяють оперувати об'єктами у зв'язку із поставленим завданням чи проведенням дослідження, цілі та завдання якого визначають самостійно.

Таким чином, гіпертекстові електронні засоби реалізують концепцію гіпертекстового навчання, яка ґрунтується на гіпотезі про те, що генерація та опрацювання ідей людським мозком відбувається асоціативно і отримує все більше визнання у якості структури для ефективного подання і передачі знань. І це дає підстави нам стверджувати, що „електронний підручник”, а особливо в найбільш удосконаленій його формі, видозмінює зміст принципу комунікації й суттєво модифікує не тільки функції підручника в навчальному процесі, але й може перевести на якісно новий рівень зміст роботи викладача. При цьому програмне забезпечення виступає як певний субстрат педагогічного досвіду всієї системи освіти, закладеного до електронного підручника.

Проте, буде помилкою стверджувати, що з розвитком комп'ютеризованих технологій навчання роль викладача стає менш значимою, і в кінцевому результаті буде створений такий варіант електронного підручника, який повністю замінить викладача. Насправді, впровадження нових комп'ютеризованих технологій, що вже сьогодні змінюють багаторольові функції в системі „викладач ⇔ комп'ютер ⇔ студент”, безумовно потребують уточнення традиційних дидактичних принципів і формування нових, раніш невідомих принципів та які в наш час можуть суттєво вплинути на систему освіти.

На сьогоднішній день дуже активно нові інформаційні технології використовуються у такій формі, як дистанційне навчання. Дистанційне навчання як навчання зовні вищого навчального закладу не є надзвичайним, що стоїть збоку від загальної методології навчання. У практиці вітчизняних вузів протягом багатьох років була широко розповсюджена і по сьогоднішній день знаходить своє використання заочна форма навчання, для якої також характерна „дистанційність”, обов’язкове відвідування багатьох видів навчальних занять і великий об’єм самостійної роботи. Сьогодні в Україні вже існують заклади дистанційного навчання (наприклад, Міжрегіональна академія управління), які створюють свої представництва в регіонах. Вони активно розвивають свою технічну базу, яка доповнюється спілкуванням між вузом та студентами за допомогою друкованих видань та очних консультацій. Перспективи подальшого розширення дистанційного навчання пов’язують з досягненнями у галузі засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Інженерна освіта, на відміну від гуманітарної, має специфічну особливість, яка пов’язана з потребами отримання студентами практичних умінь і навичок професійної роботи. Такі навички формуються у процесі проведення практичних занять в лабораторіях, стендах, верстатах тощо. При опануванні графічних дисциплін такі навички набуваються при виконанні графічних робіт, курсових проєктів, дипломних робіт традиційними методами чи за допомогою комп’ютерної техніки з використанням графічних програм.

Використання сучасних технологій проєктування віртуальної реальності дозволяє створювати автоматизовані практикуми, які імітують реальні процеси виробництва.

Імітаційне моделювання широко використовується при розробленні мультимедійних курсів, особливо при створенні різноманітних анімаційних сюжетів. Комп’ютерні моделі порівняно з традиційними мають додаткові можливості: вони більш наочні; дають можливість студентам прослідкувати за ходом виконання не тільки утилітарно-практичних, але і мислиневих процесів. Крім того, є можливість створення тренажерів, які мають більш вузьке використання і не призначені для широких цілей.

Проведений аналіз вже створених електронних підручників з дисциплін інженерного профілю дає підстави констатувати, що головною метою використання даних підручників є:

- ✓ отримання студентами основних навичок сприйняття графічної інформації, її опрацювання та прийняття проєктного рішення;
- ✓ опанування студентами методів комп’ютерного моделювання окремих деталей, вузлів, машин і механізмів (від концептуального проєктування до отримання готової продукції);
- ✓ практичне використання студентами методів комп’ютерної інженерії, інакше сукупність методів і засобів практичного розв’язання інженерних задач, зазвичай, що виконуються в реальних виробничих умовах за допомогою засобів обчислювальної техніки.

Системи інженерної комп’ютерної графіки призначені для автоматизації креслярсько-графічних та конструкторських робіт у процесі проєктування компонентів та систем механічних, електричних, електромеханічних, електронних та радіоелектронних пристроїв та приладів, у будівництві та архітектурі [2].

Слід відмітити, що інженерні комп’ютерні технології надають можливості виконувати в реальному часі каркасне, поверхневе та твердотільне 3D-моделювання, анімацію та реалістичну візуалізацію; забезпечують здійснення промислового дизайну; дозволяють передати комп’ютеру більшу частину рутинної роботи з проєктування та вивільнити завдяки цьому час інженера-конструктора для творчої діяльності, суттєво підвищуючи якість результатів та швидкість проєктування.

Створення віртуальних моделей, що використовуються в графіці, у більшості випадках ведеться з використанням технологій векторної графіки. Маючи відмінності в методах і засобах проєктування, основа цих технологій залишається незмінною: створюються графічні примітиви, які шляхом різноманітних, у деяких випадках специфічних перетворень приводяться до виду, максимально наближеного до тривимірного зображення натурального зразка. Багатообразність примітивів, з якими працюють у векторній графіці, описується аналітично з використанням декартової чи полярної систем координат. У цих системах точка задається двома (плоска задача) чи трьома (об’ємна задача) числами, які визначають положення точки на площині чи в просторі. У той же час при виконанні автоматизованих графічних побудов часто необхідно використовувати однорідні координати, які вимагають для завдання точки на одну координату більше, ніж зазвичай. Таким чином, визначення точки в комп’ютерній графіці є ключовим, оскільки будь-який примітив більш високого порядку, ніж точка, будується за характерними точками. Наприклад, при побудові відрізка можна використовувати рівняння прямої, заданої у вигляді загального рівняння прямої  $-Ax + By + C = 0$ , чи у будь-якому іншому вигляді, що існують в аналітичній геометрії.

Поряд з цим, при проєктуванні віртуальних просторових моделей виникає потреба в тримірному твердотілому моделюванні, коли за примітив виступають суцільні тіла, які являють собою геометричні поверхні (куби, призми, конуси, сфери тощо). Такі примітиви можна об’єднувати і вираховувати, що дає

можливості здійснювати моделювання різних поверхонь. Особливості центрального проєкціювання враховуються при визначенні видимої частини зображення, яка повинна бути відображена у вікні візуалізації, заданого полем виводу.

З розвитком САД-технологій (SolidWorks, КОМПАС-3D, AutoCAD – пакети, що найбільш популярні у вузах України) сучасний стан комп'ютерного моделювання виходить на якісно новий рівень. Потреби реальних галузей господарювання висувають перед розробниками програмних продуктів задачу зі створення систем проєктування, здатних реалізувати наскрізний ланцюжок автоматизованого проєктування, технологічної підготовки виробництва і супроводження виготовлення продукції. За допомогою програмних засобів, реалізуючих САД-технології, конструктор отримує можливості достатньо швидко створювати тривимірну модель виробу з реальними фізичними властивостями. Отже, підсумовуючи зазначене вище, необхідно відмітити, що методи комп'ютеризованого інженерного аналізу все більше витіскають традиційні способи розрахунків та графічних побудов, замінюючи їх поглибленими автоматизованими розрахунками та побудовами, заснованими на суворих математичних залежностях. А це, у свою чергу, дозволяє здійснювати комп'ютерне моделювання реальних об'єктів і повністю чи частково відмовитись від лабораторних досліджень та суттєво підвищити ефективність виробництва за рахунок скорочення строків проєктування і зниження собівартості інженерних робіт.

Таким чином, питання підготовки випускників вищих технічних закладів, які володіють такими технологіями, є досить актуальним, оскільки навіть найдосконаліші програми – тільки інструмент у руках спеціаліста, який повинен мати необхідні знання у відповідній галузі проєктування. І навчання студентів роботі з комп'ютерними технологіями дозволить вирішити одне з найважливіших завдань – підготовки майбутніх інженерів, для яких комп'ютерні моделі є, з одного боку, джерелом інформації, а з іншого, – кінцевим результатом у взаємозв'язаній послідовності задач „конструювання ⇨ виготовлення ⇨ експлуатація”.

**Висновки.** Узагальнюючи, слід визнати, що перехід країни до ринкової економіки обумовлює реформування освіти, яке повною мірою сприяло б формуванню самостійного мислення, посиленню індивідуального підходу до розвитку творчих здібностей, докорінному покращенню професійної і загальноосвітньої підготовки спеціалістів, здатних працювати в умовах ринкової економіки. Від цього багато в чому залежить, якою мірою майбутні спеціалісти зможуть поєднати сучасні знання, професіоналізм із соціальною активністю і високою моральністю.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. *Алексеев А.Н.* Дистанционное обучение инженерным специальностям: Монография. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. – 333 с.
2. *Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М.* Комп'ютерна графіка: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. В.Є. Ходакові. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 584 с.
3. *Виштак О.В.* Использование технологии дистанционного обучения в вузе // Педагогика – 2005. – № 1. – С. 51–56.
4. *Давыдов В.В.* Виды обобщений в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
5. *Каленський А.А.* Застосування сучасних інформаційних технологій у процесі вивчення тактичних дисциплін курсантами вищих військових навчальних закладів: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – К., 2005. – 24 с.
6. *Кареліна О.В.* Формування умінь з інформаційних технологій у процесі дистанційного навчання студентів вищих економічних навчальних закладів: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – Тернопіль, 2005. – 210 с.
7. *Лющук К.Ю.* Дидактичні засади застосування інноваційних педагогічних технологій у процесі вивчення науково-природничих дисциплін у медичних коледжах: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09. – Луцьк, 2005. – 192 с.
8. *Монахов В.М.* Проектирование современной модели дистанционного образования // Педагогика. – 2004. – № 6. – С.11–20.
9. *Сбруєва А.А.* Порівняльна педагогіка: Навчальний посібник. – 2-ге вид., стер. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2004. – 320 с.
10. *Співаковський О.В.* Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Автореф. дис. ... док. пед. наук. – К., 2004. – 42 с.

РАЙКОВСЬКА Галина Олексіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технології машинобудування та конструювання технічних систем ЖДТУ.

Наукові інтереси:

- методологія інноваційних технологій з опанування графічних дисциплін студентами ВНЗ;
- впровадження інноваційних технологій у навчальний процес.

Подано 12.03.2006

УДК 378. 147

**Райковська Г.О.** Концептуальні положення інноваційних технологій розвитку графічних здібностей студентів вищих технічних закладів

**Райковская Г.А.** Концептуальные положения инновационных технологий развития графических способностей студентов высших технических заведений

**Raykovska G.O.** Conceptual fundamentals of innovative technologies of graphic abilities development of higher technical institutions students

УДК 378. 147

Концептуальні положення інноваційних технологій розвитку графічних здібностей студентів вищих технічних закладів / Г.О. Райковська

У статті обґрунтовуються концептуальні положення інноваційних технологій, спрямованих на розвиток професійних графічних здібностей студентів в умовах кардинальних змін, що відбуваються в суспільстві та які висувають високі вимоги до особистісних та професійно значущих якостей національних кадрів з вищою освітою.

УДК 378. 147

Концептуальные положения инновационных технологий развития графических способностей студентов высших технических заведений / Г.А. Райковская

В статье обобщены концептуальные положения инновационных технологий, направленные на развитие профессиональных графических способностей студентов в условиях кардинальных изменений, которые происходят в обществе и которые выдвигают высокие требования к личным и профессионально значимым качествам национальных кадров с высшим образованием.

УДК 378. 147

Conceptual fundamentals of innovative technologies of graphic abilities development of higher technical institutions students / G.O. Raykovska

The article reveals the bases of conceptual fundamentals of innovative technologies oriented to the development of students' professional graphic abilities under the circumstances of cardinal changes happening in the society and having high requirements for individual and professional traits of national specialists having higher education.