

6. Dybkova L. M. Indyvidualnyi pidkhid u formuvanni profesiinoi kompetentnosti maibutnikh ekonomistiv : dys. kand. ped. nauk: 13.00.04 / Dybkova Liudmyla Mykolaivna ; Akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy, Instytut vyshchoi osvity. – K., 2006. – 198 s.
7. Entsyklopediia osvity / za red. V. H. Kreminia. – K. : Yurinkom Inter, 2008. – 1040 s.
8. Zhukov Yu. M. Diagnostika i razvitie kompetentnosti v obshchenii / Yu. M. Zhukov, L. A. Petrovskaya, P. V. Rastyaniikov. – M., 1990. – 104 s.
9. Zimnyaya I. A. Klyuchevye kompetencii – novaya paradigma obrazovaniya / I. A. Zimnyaya // Vysshee obrazovanie segodnya. – 2003. – №5. – S. 15 – 20.
10. Mitina L. M. Psihologicheskoe soprovozhdenie vybora professii : nauchno-metodicheskoe posobie / L. M. Mitina. – [2-e izd. ispr.] – M. : Flinta, 2003. – 184 s.
11. Moreva N. A. Trening pedagogicheskogo obshcheniya : ucheb. posobie dlya vuzov / N. A. Moreva. – M. : Prosveshchenie, 2003. – 304 s.
12. Naukovo-osvitnii potentsial natsii: pohliad u XXI stolittia / [avt. kol. : V. Lytvyn (ker.), V. Andrushchenko, A. Hurzhii ta in.]. – K. : Navch. knyha, 2004. – Kn. 2 : Osvita i nauka: tvorchyi potentsial derzhavo- i kulturotvorennia. – 2004. – 672 s.
13. Petruk V. A. Teoretyko-metodychni zasady formuvannia bazovykh profesiinykh kompetentsii u maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnostei : dys. ... dok-ra. ped. nauk : 13.00.04 / Petruk Vira Andriivna. – Kyiv, 2008. – 292 s.
14. Samojlenko S. A. Ocenka professional'noj kompetentnosti – novaya usluga v sluzhbe zanyatosti / S. A. Samojlenko // Professional'nyj potencial. – 2004. – № 1–2. – S. 2–9.
15. Holostova E.I. Tekhnologii social'noj raboty / E.I. Holostova. – M.: , 2003. – 400s.
16. Chaplak M. Suchasni tendentsii formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh pedahohiv / M. Chaplak, S. Kotova // Sovremennyye voprosy myrivoi nauky. – 2010. – 258 s.
17. Yahupov V. V. Kompetentnisnyi pidkhid do pidhotovky fakhivtsiv u systemi vy shchoi osvity / V. V. Yahupov, V. I. Svystun // Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu “Kyievo-Mohylianska akademiia”. – 2007. – Tom 71: Pedahohichni, psykhohichni nauky ta sotsialna robota. – S. 3-8.
18. The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF). [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/leaflet_en.pdf
19. The Qualifications Framework for European higher Education Area. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ond.vlaanderen.be>.

УДК 378.147:88

DOI 10.31652/2415-7872-2019-57-87-92

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КАТЕГОРІЙ ТЕХНІЧНОГО ДИЗАЙНУ В ГРАФІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

О. М. Джеджула

orcid.org/0000-0001-7004-1500

У статті досліджено методичний аспект використання категорій технічного дизайну в графічній підготовці майбутніх інженерів. Сучасне виробництво докорінно змінює й розширює межі інженерної діяльності. Сьогодні функції інженерної діяльності пов'язані з виробничо-технологічною, проектно-конструкторською, організаційно-управлінською, науково-дослідницькими сферами. Базовою складовою інженерної діяльності є проектно-конструкторська діяльність, продукти якої представлені у вигляді специфічної форми креслеників деталей і виробів, схем технологічних процесів, комп'ютерних моделей. У статті зазначено, що потреби споживачів ринку підвищують роль і місце технічного дизайну у процесі створення нової техніки та використання комп'ютерних технологій. Доцільне дизайнерське рішення виробу забезпечує зручність експлуатації, практичність використання, зовнішні якості, зниження витрат на обладнання та виробництво і, навіть, відношення споживача до виробника даної продукції. В основі технічного дизайну лежить робота з різноманітними графічними зображеннями та конструкторською документацією. Обґрунтовано, що внесення в зміст графічної підготовки майбутніх інженерів категорій дизайну, зокрема об'ємно-просторової структури, сприяють розвитку просторового мислення студентів, розумінню форми зображень на креслениках, орієнтують на аналітичний підхід до відображення просторових форм на креслениках. Виявлено можливості комп'ютерних технологій для аналізу об'ємно-просторових структур та особливостей їх комп'ютерного моделювання. Для формування навичок дослідження форм із позицій категорії об'ємно-просторової структури запропоновано професійно орієнтовані завдання з використанням 3-D креслеників технічних виробів, що вирізняються поступовим ускладненням. Завдання розвивають уміння досліджувати форму деталей з урахуванням характеру зв'язків між ними, що є притаманним процесу читання креслеників та створенню робочих креслеників деталей.

Ключові слова: графічна підготовка, графічна діяльність, інженер, технічний дизайн, просторове мислення.

FEATURES OF THE USE OF CATEGORIES OF TECHNICAL DESIGN IN GRAPHIC TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

O. Dzhedzhula

In the article the methodical aspect of the use of categories of technical design in the graphic training of future engineers is explored. Modern production radically changes and extends the boundaries of engineering activities. Today, the functions of engineering activities are related to the production-technological, design, organizational, managerial, and research spheres. The basic component of engineering activity is design and development, products of which are presented in the form of a specific form of shredders of parts and products, schemes of technological processes, computer models. The article states that the needs of market consumers increase the role and place of technical design in the process of creating new technology and the use of computer technology. A desirable design solution for the product provides ease of use, practicality of use, external quality, lower costs for equipment and production and, even, the ratio of the consumer to the manufacturer of the product. Technical design is based on work with a variety of graphic images and design documentation. It is substantiated that the inclusion in the content of graphic training of future engineers of categories of design, in particular the volume-spatial structure, contributes to the development of spatial thinking of students, the understanding of the shape of images on the markers, oriented towards an analytical approach to the reflection of spatial forms on the drawings. The possibilities of computer technologies for the analysis of space-spatial structures and the peculiarities of their computer modeling are revealed. For formation of the skills of studying forms from the positions of the category of volume-spatial structure, professionally oriented tasks with the use of 3-D drawings of technical products characterized by gradual complication are proposed. The tasks develop the ability to explore the shape of the details, taking into account the nature of the links between them, which is inherent in the process of reading the shredders and creating workpieces of the parts.

Key words: *graphic preparation, graphic activity, engineer, technical design, spatial thinking.*

Графічна діяльність інженера пов'язана зі сприйняттям та відображенням просторових форм. Технічна інформація стає все більше формалізованою й вимагає специфічних прийомів просторового мислення. Будь-який промисловий виріб, з яким працює інженер, має різні властивості та якості, що визначаються його функціональним призначенням. Розуміння та вміння раціонально відображати об'ємно-просторові структури є одним із визначальних факторів у процесі конструювання виробу або при роботі з конструкторською документацією. Легкість сприйняття будь-якого технічного об'єкта багато в чому залежить саме від того, наскільки закономірно розвивається його композиція. Об'ємно-просторова структура вважається одною з головних категорій композиції, робота з якою посідає суттєву роль в інженерній діяльності й потребує спеціальних підходів до її формування у процесі графічної підготовки.

Графічна підготовка фахівців у вищій стала об'єктом дослідження багатьох вітчизняних учених. Обґрунтування змісту графічних дисциплін та пошук інноваційних методик формування графічної компетентності майбутніх фахівців здійснювали В.М. Буринський, Г.Р. Гаврищак, І.С. Голіяд, М.М. Козяр, В.К. Сидоренко, Д.М. Кільдеров та ін. Упровадженню інформаційних технологій в графічній підготовці присвячені праці О.Г. Глазунової, Г.О. Райковської, М.Ф. Юсупової та інших вітчизняних науковців. Зарубіжні науковці також приділяють значну увагу графічній підготовці студентів. Зокрема Т. Triggs фокусує увагу на удосконаленні змісту графічної підготовки [7], R. Harland досліджує вплив графічної діяльності на різні сфери діяльності людини [5], S. Lawrie зосереджується на сприйнятті форм студентами у графічному дизайні [6], A. Blackwell та L. Vucciarelli порівнюють різноманітні види діяльності у графічному дизайні [4] та ін. Проте мало дослідженою залишається проблема інтеграції категорій композиції та її роль у графічній підготовці майбутніх фахівців інженерного профілю.

Мета статті – обґрунтування доцільності використання поняття об'ємно-просторової структури як категорії технічного дизайну у графічній підготовці майбутніх інженерів.

Сутність інженерної діяльності все більше змінюється під впливом розвитку суспільства та технологій. Сьогодні поняття інженерної діяльності розширюється і вона пов'язується із застосуванням техніки та технологій до оптимального перетворення ресурсів природи для використання людства. Уважаємо достатньо точним визначення цього виду діяльності Радою інженерів з професійного розвитку у Сполучених Штатах. До складових інженерної діяльності віднесено: творче застосування наукових принципів для розробки структур, машин, апаратів або виробничих процесів, робіт, що використовують окремо або в комбінації; будівництва або експлуатація устаткування з повним розумінням конструкції; прогнозування поведінки обладнання або технологічного процесу за певних умов експлуатації та інше [1]. Як видно з рис. 1, інженерія вимагає значного обсягу спеціальних знань, які пов'язані технічним дизайном.

Хоча інженерні проблеми відрізняються за масштабами і складністю, загальний підхід залишається однаковим. Спочатку йде аналіз ситуації й попереднє рішення щодо плану діяльності. Відповідно до цього плану, проблема зводиться до більш деталізованої постановки питання, яке можна чітко викласти і однозначно тлумачити. Поставлене завдання розв'язується з позицій дедуктивного методу, відштовхуючись від відомих принципів або творчого синтезу, що притаманне сучасному технічному

дизайну. Знайдене рішення або розроблена конструкція завжди перевіряються на точність і адекватність. Нарешті, результати для спрощеної проблеми інтерпретуються в термінах вихідної задачі і повідомляються у відповідній знаково-символічній формі.

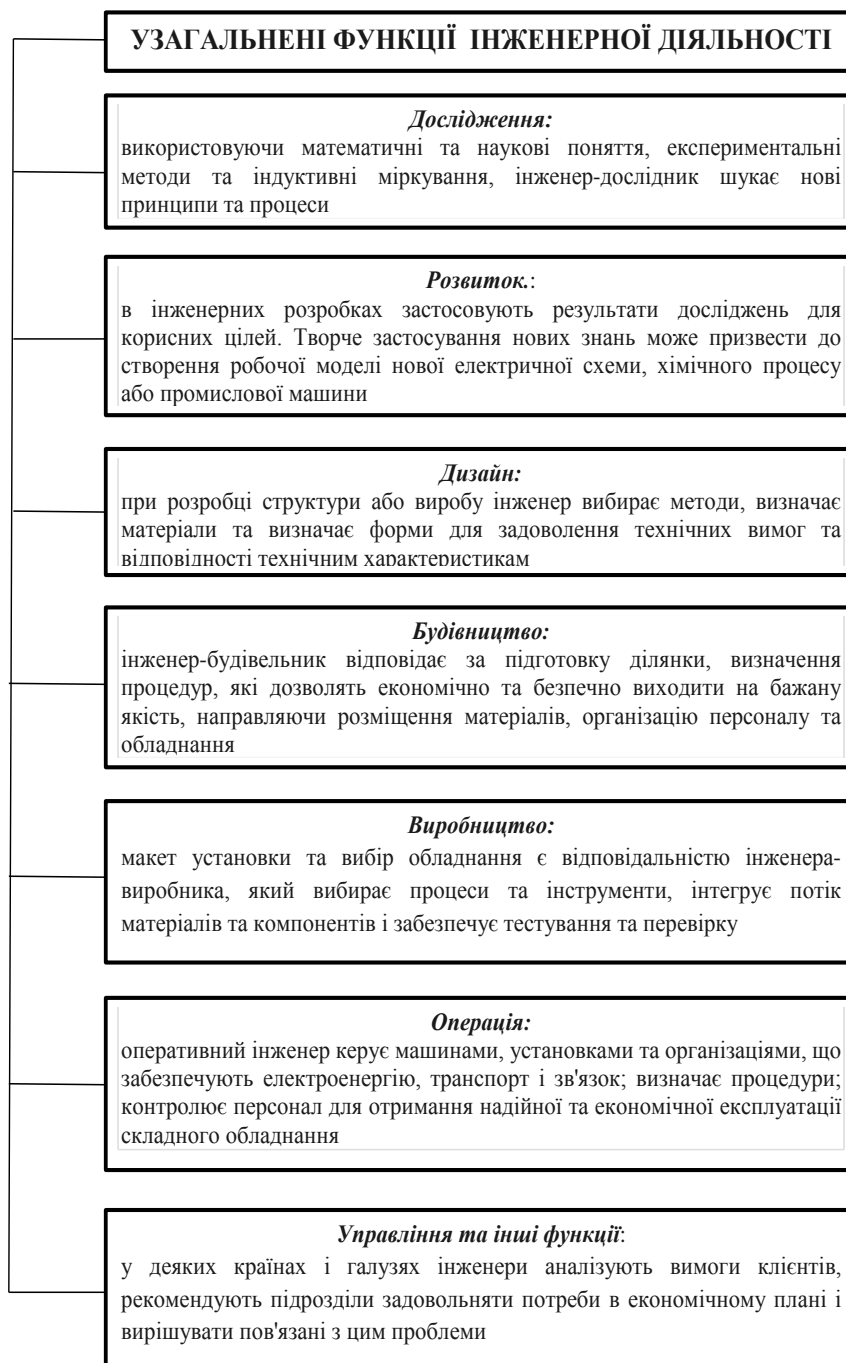


Рис. 1. Узагальнені функції інженерної діяльності

Будь-який вид інженерної діяльності має певні спільні риси. Інженерна задача може включати кількісні чи якісні фактори; обов'язково має економічне підґрунтя; потребує високого рівня абстрагування для оперування просторовими образами. Велике значення має процес творчого синтезу або дизайну, уміння поєднувати ідеї, щоб створити нове і оптимальне рішення.

Зміст наведених вище функцій дозволяє стверджувати, що елементи дизайну органічно вписуються у всі види інженерної діяльності. Ми погоджуємось з більшістю педагогів-практиків, які наголошують, що зміст графічної підготовки майбутніх інженерів технічного профілю у вищій школі не відповідає запитам сучасного виробництва, оскільки має вузько спрямований характер, обмежений метою навчити читати та виконувати креслення. Це призводить до зниження рівня професійної компетентності майбутніх інженерів, гальмує мотивацію навчання, їх навчальну активність та потяг до особистісно-професійного саморозвитку.

Об'ємно-просторові структури можуть бути уявними, мати графічну інтерпретацію або бути представленими у вигляді реальних об'єктів чи моделей. Інженерна діяльність, першочергово, «задіює»

безліч уявлень ілюстративного характеру. Просторове мислення в своєму найбільш розвиненому вигляді формується на графічній основі, з використанням уявних образів, коли впізнання об'єктів, зображених різними графічними засобами, відбувається за допомогою просторового мислення. Розвиток уяви – найважливіша умова вміння будувати й читати конструкторську документацію. Розвиток просторового мислення студентів, яке пов'язане зі сприйняттям різноманітних 3-D форм та уявленням за графічними двовимірними зображеннями просторових об'єктів – складний та довготривалий процес. Розширення понять про простір дозволяє подолати психологічні бар'єри у створенні просторових уявлень та просторових перетворень. Розуміння характеру взаємодії простору й об'єму дозволяє майбутньому фахівцю відпрацювати специфічне бачення форми виробів у поєднанні з простором. Як зазначають науковці, для техніки важливим стає аналіз об'єкту з позицій геометрії, доповнюючи його взаємодією з простором [1]. Це дозволяє позбавити дослідження форми технічних виробів певної однобічності і сприятиме деталізації її сприйняття. Питання полягає в позбавленні технічно конкретного механізму сприйняття об'єкта до структурного, модельно-просторового, що дозволяє вичленовувати форму, розуміти органічність зв'язків між її окремими елементами, представляти її як об'ємно-просторову структуру. Це є кроком до професійної майстерності майбутнього інженера. Як приклад, виконання деталювання за креслениками загального вигляду. Умовності та спрощення на креслениках загального вигляду та складальних креслениках автоматично переносяться студентами на робочі кресленики деталей. Такі помилки пояснюються не лише відсутністю знань про роботу виробу та перебіг технологічного процесу, але й відсутністю глибоких понять органічності об'ємно-просторових структур. Адже поєднання геометричних форм на технічних об'єктах не є випадковим поєднанням об'ємів, але розвивається за певними принципами. Найважливішою з закономірностей добре організованої об'ємно-просторової структури є органічність зв'язків між окремими її елементами.

Для формування навичок дослідження форм із позицій категорії об'ємно-просторової структур, ми використовуємо 3-D кресленики технічних виробів, робота з якими полягає в дослідженні конкретних деталей, виявленні характеру зв'язків між ними, що є притаманним процесу читання креслеників. Але особливістю завдань є акцентування уваги на оточуючі деталі, вплив їх форми на конструкцію заданої. Приклад такого завдання показано на рис.2.

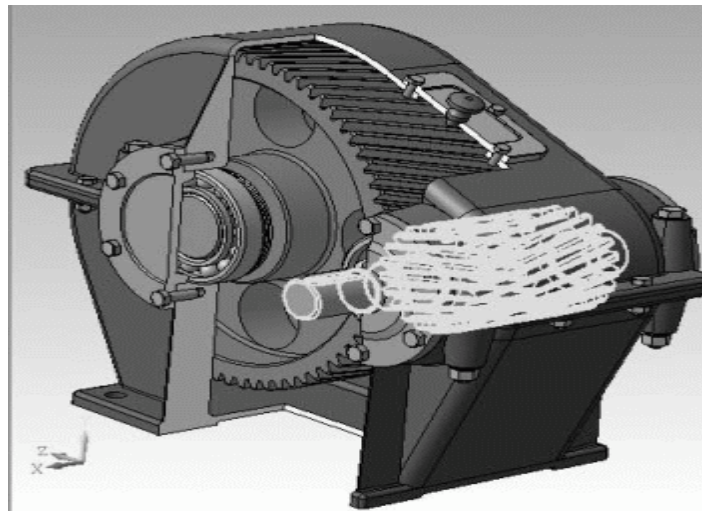


Рис.2. Завдання для дослідження форми вала редуктора

3-D комп'ютерне моделювання є невід'ємною складовою сучасної інженерної діяльності. Варто зазначити, що сучасні графічні редактори (зокрема КОМПАС) дозволяють проводити демонстрацію вузлів у динамічному режимі, розглядати вузол, повертаючи його за бажанням спостерігача. Комп'ютерні графічні програми не лише можуть візуалізувати уявно «спроектований» об'єкт, але й, безперечно, пред'являють певні вимоги до розуміння об'ємно-просторових структур як категорії композиції. Пояснюємо це наступним.

Розробка тривимірної моделі – складний творчий процес, який передбачає у проектувальника не тільки знання предмета проектування й програмних засобів, гнучкого просторового мислення, але й знання формоутворення. Моделі технічних об'єктів, що складаються з різних форм можна побудувати різними способами (обертанням, видавллюванням, кінематичним способом та ін.). Вибір доцільної операції відповідно до правильно проаналізованої форми дозволяє значно скоротити час роботи над моделлю. На рис. 3 проілюстровано зміну кількості дій залежно від способу створення деталі 3-D моделі деталі типу «Вал».

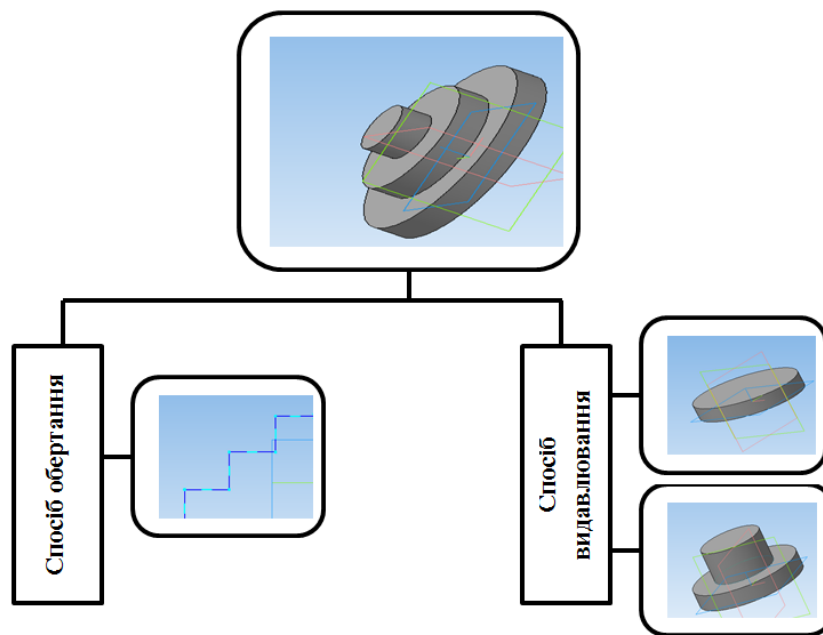


Рис.3. Вплив доцільного вибору способу утворення поверхонь на кількість дій

Комп'ютерні технології дозволяють глибше розуміти форму, або, за висловом Ю.С.Сомова, уміння бачити формою є «культурою бачення форми» [3, с. 112]. Сприймати форму у такому аспекті є свідомством професійної майстерності. Проте формування такого уміння, як показує практичний досвід, потребує неодноразового повторення, актуалізації певних випадків.

В інженерній психології наголошують, що такі фігури як куля, піраміда, куб, циліндр є сприятливими для сприйняття. Студенти вже на перших заняттях з графічних дисциплін добре розуміють ці форми в будь-якому ракурсі. Просторові комбінації простих форм, якщо їх кількість не більше двох також не викликають суттєвих ускладнень при вивченні теми «Перетин поверхонь» у нарисній геометрії. При збільшенні кількості елементів ускладнюються зв'язки між ними, одночасно відбувається ускладнення об'ємно-просторової структури, тому лише глибоке розуміння закономірностей зв'язків і відношень елементів дозволяє однозначно й безпомилково визначати організацію такої форми. Якщо в основі форми знаходиться чітко виражений закономірний початок, її сприйняття значно полегшується. Погоджуємось з Ю. С. Сомовим, що із збільшенням складності об'ємно-просторової структури промислового виробу все більше значення для досягнення гармонії набуває послідовний розвиток принципу, що покладений в основу його будови [3]. Формування якісної графічної підготовки майбутніх фахівців інженерного профілю сьогодні можливе лише на основі органічного поєднання теорії нарисної геометрії, інженерної графіки з технічним дизайном. Забезпечення такого поєднання потребує систематичного й послідовного практичного застосування методів, притаманних кожній з цих наук. Інтеграція змісту нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки та технічного дизайну відбувається у двох напрямках:

- внесення варіативних взаємодоповнюючих інформаційних блоків у зміст кожної з вказаних дисциплін;
- розробка системи прикладних задач, що вирізняються поступовим ускладненням завдань.

Відповідно до першого напрямку, у зміст нарисної геометрії введено теми щодо категорії композиції, зокрема об'ємно-просторової структури. Доречним вважаємо ознайомлення студентів із властивостями та якостями композиції при вивченні інженерної графіки. Проведені спостереження за навчальним процесом та контрольні зрізи показали суттєві зрушення в якості графічної підготовки студентів за галуззю знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» та галуззю знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальність 208 «Агроінженерія» Вінницького національного аграрного університету. Проведений аналіз отриманих результатів одночасно засвідчив зростання мотивації студентів до вивчення графічних дисциплін.

Інтеграція в зміст графічної підготовки категорій композиції, зокрема об'ємно-просторової структури, дозволяє підсилити професійну спрямованість графічних дисциплін та позитивно впливає на процеси сприйняття просторових форм. Підготовка сучасного інженера орієнтована на використання ним у практичній діяльності засобів комп'ютерної техніки, що моделює ті чи інші виробничі процеси, роботу технічних об'єктів і самі об'єкти. Перспективи подальших досліджень пов'язані з методикою впровадження інформаційних технологій для моделювання технічних виробів.

Література

1. Козяр М. М. Інноваційні технології в процесі графічної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі: [монографія] / М. М. Козяр. – Рівне: НУВГП, 2012 – 320 с.
2. Романовська О.О. Досвід вищої освіти Сполучених Штатів Америки XX-XXI століття. Книга 3. Особливості інноваційного розвитку сфери вищої освіти США у другій половині XX-початку XXI століття: навчальний посібник / О.О.Романовська, Ю.Ю.Романовська, О.О.Романовський. – Київ : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018. -248 с.
3. Сомов Ю.С. Художественное конструирование промышленных изделий / Ю.С.Сомов.