

конструкторско-технологические способности.

**Ключевые слова:** графическая подготовка, геометрическое моделирование, конструкторско-технологические способности, САПР, межпредметные связи.

#### V.D. HOLOVNIYA. INTENSIFYING THE DEVELOPMENT OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL ABILITIES OF STUDENTS BY MEANS OF CAD

**The summary.** The work provides the analysis of the scientific literature of the problem studied. We defined the essence of the development of design and technological abilities of students, which is to achieve this goal, i.e. the implementation of the offered methodology for the development of design and technological abilities of students in the learning process of computer design and simulation by means of modern computer aided design (CAD), namely KOMPAS-3D (design) and CAD VERTICAL (technology), the result of which is to improve the students' knowledge in the field of geometric modeling and development of design and technological abilities.

**Key words:** graphical setup, geometric modelling, design and technological skills, CAD, interdisciplinary relationships.

Рекомендовано до друку.

Канд. пед. наук, проф. М.С. Янцур.

Одержано редакцією 15.03.2017 р.

УДК: 378

В.М. СТРИЛЕЦЬ, О.В. СТРИЛЕЦЬ, І.О. ПОХИЛЬЧУК

#### УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ОСНОВАМ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Резюме.** Проаналізовано теорію й практику професійної підготовки майбутніх фахівців технічного ВНЗ. Розглянуто методичні підходи навчання основам машинобудування у процесі фахової підготовки. Визначено, що найбільш оптимальним дидактичним методом для формування професійної компетентності майбутнього фахівця є оптимізація його діяльності із залученням інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

**Ключові слова:** професійна підготовка, майбутній фахівець технічного вищого навчального закладу, машинобудування, інформаційні технології.

**Постановка проблеми.** Удосконалення технічної освіти в Україні і системи навчання, приведення методів і засобів навчання у відповідність із вимогами часу немислиме без використання більш ефективних методів дослідження та організації системи навчання, без методів, які раціоналізують і оптимізують зміст і систему навчання. Зокрема важливого значення набуває проблема підготовки технічних фахівців, здатних ефективно вирішувати професійні завдання.

У зв'язку з цим виникає практична потреба готувати таких науково-педагогічних працівників і студентів вищих технічних навчальних закладів, які б були здатні працювати в системі навчання, тобто визначати мету своєї діяльності на вході в систему, моделювати її, організовувати реалізацію моделі на основі підбору адекватних технологій та аналізувати результати ефективності своєї діяльності, в організації системи професійної підготовки. З'явилася можливість варіювати змістовний аспект освіти та можливості навчатися різними темпами. Все це дозволяє зробити висновок про необхідність посилення диференціації та оптимізації навчання на всіх його шаблях.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** із задекларованої проблеми дав змогу зробити висновок про те, що сучасні дослідники розглядають професійну підготовку технічного фахівця галузі знань 13 «Механічна інженерія» як неперервний і керований процес набуття особистістю суб'єктивного досвіду професійної діяльності, що дозволяє системно та цілісно сприймати дійсність і діяти на основі ціннісних орієнтацій, закладених в концепціях професійної підготовки у ВНЗ.

Результати аналізу наукових праць із проблеми дослідження, зокрема роботи О. Битюцької, Х. Кадірова, В. Кравця, Д. Костянова, А. Литвина, В. Малашенко, В. Павлище, М. Пучкова, А. Сулова, О. Терьохіної, М. Фомина, Л. Хмари, К. Цветкової, Н. Чурляєвої, П. Яковішина, С. Янюкової [1-14] та ін. свідчать про те, що до цього часу єдиного підходу до структурування змісту технічної підготовки бакалавра-магістра у науковій літературі не існує. Це пояснюємо різними підходами до вирішення цієї проблеми та характером професійної діяльності (графічно-проектно-конструкторської, експериментально-дослідної та експлуатаційно-відновної), яку розглядають у конкретному випадку.

**Метою статті** є дослідження можливостей підвищення ефективності навчання майбутніх фахівців технічного спрямування під час вивчення дисциплін галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Аналіз сучасної теорії й практики професійної підготовки майбутніх фахівців технічного спрямування свідчить, що тепер характерний, з одного боку, прогрес технічної науки та її комп'ютеризація із залученням інформаційно-комунікаційних технологій та систем автоматизованого проектування, реформування вищої освіти й розробка її державних стандартів, а з іншого – скорочення кількості годин на аудиторне засвоєння дисциплін та винесення значної частини матеріалу на самостійне опрацювання. У контексті нашого дослідження розглядатимемо оновлення вищої технічної освіти, яке передбачає приведення змісту освіти у відповідність з соціальним замовленням суспільства в даний час.

Для підвищення ефективності системи професійної освіти під час вивчення дисциплін напряму машинобудування існують широкі можливості. Співвідношення традиційних форм, методів навчання і нових прийомів

© В.М. Стрілець, О.В. Стрілець, І.О. Похильчук, 2017

має бути збалансованим. З одного боку, нові методи навчання, в яких головними є активні форми самостійного надбання знань, витісняють демонстраційні й ілюстративно-пояснювальні методи та інші традиційні методи, орієнтовані на комплексне сприйняття нового матеріалу. З іншого боку, відбувається процес ширшого застосування прикладних програмних засобів, систем автоматизованого проектування (САПР) для підтримки традиційних методів навчання.

«Механічна інженерія» є середовищем із високим ступенем конкурентоспроможності, одним із найбільш розповсюджених видів професійної діяльності, що зумовлює постійну боротьбу за сегментацію ринку, за пошук нових та за утримання постійних споживачів їхньої продукції та послуг. У зв'язку з цим зростає необхідність постійно підтримувати високий рівень конкурентоспроможності підприємств машинобудування, що можливо за рахунок упровадження інновацій. Безперечно, ефективну реалізацію інноваційної стратегії підприємств мають забезпечити майбутні технічні фахівці машинобудування. Їх підготовку слід здійснювати за «методичною моделлю випереджального характеру».

Першою ланкою у підготовці конкурентоспроможного фахівця є бакалаврат. Великого значення набуває його загальнотехнічна підготовка, котра повинна бути пов'язана з інноваційною діяльністю та залучення інформаційно-комунікаційних технологій навчання (ІКТН). Застосування сучасних ІКТ, систем автоматизованого проектування у навчанні технічних дисциплін забезпечує реалізацію трьох основних функцій: організацію пізнавальної діяльності шляхом наочного і розумового моделювання; реалізацію системи навчальних дій, їх контролю і корекції; створення нових форм навчального процесу, моделювання спільної діяльності типу «науково-педагогічний працівник – майбутній фахівець», «САПР – конструкторське бюро», «науково-педагогічний працівник – САПР – конструкторське бюро».

Будучи сполучною ланкою між природничонауковими і спеціальними дисциплінами, загальнотехнічні дисципліни виступають в якості «випереджаючого резерву» у формуванні професійних якостей технічного фахівця. Практика викладання дисциплін «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин» та «Основи конструювання», що є «фундаментом» підготовки технічного фахівця, показує недосконалість існуючої методики викладання в контексті формування професійних навичок і вказує на необхідність пошуку нових форм і методів навчання. Завдяки саме цим дисциплінам випускники ВНЗ здатні виконувати наступні види професійної діяльності, визначені в Державних стандартах вищої професійної освіти: графічно-проектно-конструкторську, експериментально-дослідну, експлуатаційно-відновну. Згідно з вимог Державного освітнього стандарту вищої професійної освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» в результаті вивчення дисциплін «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин» та «Основи конструювання» студенти повинні: *знати* – теорію будови механізмів, методи їх структурного дослідження; методи кінематичного і силового аналізу плоских зубчато-важільних механізмів; методику розрахунків на міцність з'єднань і деталей машин; конструювання та проектування деталей машин; порядок вибору матеріалів і допустимих напружень при проектуванні деталей машин; *володіти* – основними прийомами структурного, кінематичного і силового аналізу плоско-важільних механізмів; основними прийомами в обслуговуванні та ремонті вузлів і агрегатів механічних передач машин; *мати уявлення* – про методику аналізу та синтезу плоских зубчато-важільних механізмів; про основні принципи та методи проектування деталей машин; про методику вибору матеріалів і допустимих напружень проектованих деталей машин; *мати досвід* – складання розрахункових схем для аналізу і перевірки міцності і працездатності елементів механічних систем; оформлення схем, креслеників, складання специфікацій; роботи з конструкторсько-технологічною документацією, технічною літературою, науково-технічними звітами, довідниками та іншими інформаційними джерелами; виконання інженерних розрахунків за основними типами професійних завдань.

Аналіз рівня сучасної технічної освіти, методів пізнання, різних поглядів та позицій науковців [1; 2; 4; 5; 7; 9-14] дає підстави стверджувати, що особливе практичне значення у підготовці майбутніх фахівців машинобудування мають:

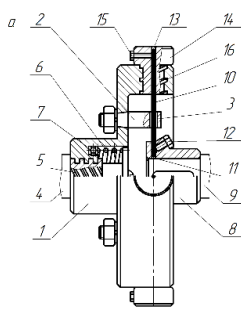
1. Дидактичні засоби поетапного формування, контролю та діагностики сформованості проектувальних компетентностей у процесі всіх видів практичних навчальних занять, який включає роботу в малих групах, навчальне «Конструкторське бюро», творчу лабораторію, творчі завдання, інформаційні засоби, керувану самостійну роботу студентів, поетапне курсове проектування.
2. Педагогічні (змістовні, методичні, технологічні) умови, що забезпечують ефективну професійну адаптацію студентів; структура психодіагностичного супроводу професійного та особистісного розвитку.
3. Виділення домінуючої інформаційно-технологічної змістової лінії: «розрахунковий алгоритм», «дослідницька модель», «технологічний проект», реалізованої на ієрархічних рівнях навчально-інформаційного середовища. У змісті навчальних предметів природничі закони та науково-технічні теорії становлять інваріантну частину, а положення, пов'язані з професійною підготовкою студентів, – варіативну. У змісті предметів враховують взаємозв'язки дисциплін усіх циклів та інтеграція фундаментальних, професійно спрямованих та інформаційно-технологічних знань та умінь.
4. Використання методики наступності при професійній підготовці майбутнього фахівця в системі «коледж – ВНЗ», що передбачає поетапний розвиток професійних понять у процесі вивчення спеціальних дисциплін, проектування і реалізацію наскрізних навчальних програм, а також розробку методів, форм і засобів забезпечення наступності при формуванні професійних знань.
5. Використання комплексу методичного забезпечення (навчальні програми, навчальні та методичні посібники, структурно-логічні схеми, професійно орієнтованих навчально-творчих завдань, міждисциплінарні модулі), що дозволяють здійснювати фундаментальну підготовку фахівця відповідно до вимог сучасних наукоємних виробництв; освітніх стандартів і технологій навчання у контексті діяльнісної, суб'єктно-орієнтованої парадигми освіти; дидактичних основних принципів навчання (свідомості і активності, наочності, систематичності і послідовності, міцності, доступності, науковості та зв'язку теорії з практикою) та додатково: цілісність освіти, його практична спрямованість та індивідуалізація навчання; критеріально-діагностичного інструментарію оперативної

- оцінки інженерної компетентності студента; навчально-методичного посібника «Конструювання варіативних освітніх програм інженерної підготовки на основі ресурсів університетського комплексу»; компетентнісно-результативно-цільової моделі системи відстеження продуктивності педагогічного процесу та розвитку особистості інженера, що дозволяє проводити багаторівневий моніторинг компетентності студента; моделей макетів сучасної техніки; комплексів дослідницьких завдань різного ступеня складності, орієнтованих на індивідуальний підхід до навчання, що дозволяє розкрити дослідний потенціал і показати здатність студентів до самостійного дослідження реальних і модельованих об'єктів професійної діяльності; використання карток сполучення функціональних компетенцій, що дозволяють диференціювати зміст функціонального компонента професійної компетентності відповідно до вимог кінцевого споживача і забезпечити його формування за рахунок варіативної частини освітніх стандартів середньої професійної освіти;
6. Застосування технології формування проектної культури інженера в умовах вищої школи – технологію навчального проектування, що включає в якості інноваційного елемента соціогуманітарну експертизу прийнятих у проекті технічних рішень.
  7. Система положень оптимізації навчання фахових дисциплін з урахуванням вимог Державних стандартів, підприємств-роботодавців і самих студентів.
  8. Використання карти сполучення функціональних компетенцій дозволяє диференціювати зміст функціонального компонента професійної компетентності відповідно до вимог кінцевого споживача і забезпечити його формування за рахунок варіативної частини освітніх стандартів середньої професійної освіти.

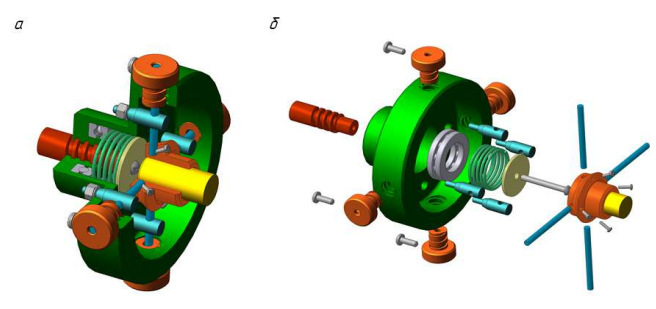
Вважаємо надзвичайно актуальними пропозиції, висловлені в [1; 2; 4; 5; 7; 9-14], де запропоновано вдосконалення навчального процесу з підготовки майбутніх фахівців машинобудування. Автори підтримують такі зміни в структурі та змісті професійної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі.

Формування професійної компетентності у студентів є одним з основних завдань навчального процесу у вищому закладі, а сам освітній процес повинен удосконалюватися завдяки впровадженню нових організаційних, методологічних і методичних засобів. Одним з таких засобів є принцип системної інтеграції, який виражається у взаємозв'язку між навчальними дисциплінами, що сприяє формуванню у студентів якісно нової цілісної системи знань та умінь, запозичених з різних наукових сфер, що виявляється в їх систематизації, узагальненні та використанні під час вирішення професійних завдань. У процесі міжпредметної інтеграції важливо визначити ті навчальні дисципліни, які за своїм змістом призначені забезпечувати системні зв'язки у вищій технічній освіті, а в межах навчальних дисциплін відокремити елементи, на яких ґрунтується цей взаємозв'язок. На нашу думку, найефективніший спосіб реалізації міжпредметних зв'язків полягає в ілюстрації теорії дисципліни, яку вивчають, прикладами її практичного застосування. Автори під час викладання дисциплін машинобудівного напрямку акцентують увагу на тих її положеннях, які студенти можуть використовувати при вивченні спецдисциплін і у своїй професійній діяльності, підлаштовують їх до способів, що використовують у виробничій сфері. Наприклад, наведемо окремі приклади трансформації тем дисципліни «Деталі машин» з урахуванням їх практичної складової. Одним із об'єктів вивчення дисципліни «Деталі машин» є механічний привід, який включає в себе різні муфти. Студент зобов'язаний вміти проводити розрахунок механічних муфт і їх проектування. У навчальних посібниках із цієї теми теоретичний матеріал доповнений ілюстраціями, які вміщують плоскі зображення (2D) конструкцій муфт, для прикладу, [18]. Студент, відштовхуючись від них, повинен отримати деяку точку опори, на основі якої можна розгорнути нові думки. Точка опори може бути чіткішою, якщо зображення реалістичніше (2D переходить у 3D). Думка, виражена графічно-візуально, стає виразнішою, технічний сенс її стає чіткішим, з'ясовуються її недоліки і недосконалість.

Завдяки візуальному зображенню технічного об'єкта студент отримує цілий арсенал типових форм, які служать йому трампліном для розгортання і появи важливіших думок. Для більшої реалістичності зображення муфти містять анімацію руху із роз'єднанням складових її частин (рис. 1-2).



**Рис. 1. Муфта інерційно-відцентрова пружна:**  
**а** – стан до вмикання; **б** – стан на початку вмикання;  
**в** – стан при усталеному режимі



**Рис. 2. Модель муфти інерційно-відцентрової пружної:**  
**а** – у зібраному; **б** – у розібраному вигляді

Муфта інерційно-відцентрова пружна складається з ведучої чашоподібної півмуфти 1 з жорстко встановленими виступами у вигляді пальців 2 з радіальними отворами 3, розміщеної на ведучому валу 4 за допомогою, наприклад, несамогальмівної різьби 5, витки якої направлені в сторону обертання ведучого вала і підпружиненої пружиною 6 через упорний підшипник 7 в напрямку від веденої півмуфти 8, встановленої на веденому валу 9. У веденій півмуфті 8 радіально встановлені канати 10 і одним кінцем закріплені в радіальних отворах 11 за допомогою гвинтів 12, а другим кінцем канати 10 встановлені в радіальні отвори 13 рухомих вантажів 14 і закріплені гвинтами 15. Рухомі вантажі 14 встановлені з можливістю поступально-обертального руху у ведучій чашоподібній півмуфті 1 за допомогою,

наприклад, косих шліців або несамогальмівної різьби 16. При з'єднанні веденої півмуфти 8 з вантажами 14 канати 10 проходять через радіальні отвори 3 виступів у вигляді пальців 2. В початковий момент обертання ведучого вала 4, ведуча півмуфта 1 під дією сили, що виникає від інертності її маси, зміщується на різьбі 5 в сторону веденої півмуфти 8, при цьому, пальцями 2 натягуються канати 10 і змінюється їх жорсткість. Крім натягування канатів 10 в осьовому напрямку, вони додатково натягуються в напрямку обертання ведучого валу 4. Такий процес з послідовною деформацією канатів 10 забезпечує плавну передачу обертального моменту від ведучого вала 4 на ведений вал 9. При усталеному режимі роботи машини і вирівнюванні обертів ведучого 4 та веденого 9 валів, рухомі вантажі 14 під дією відцентрових сил переміщуються в ведучій півмуфті 1 за допомогою, наприклад, косих шліців або несамогальмівної різьби 16, виконуючи поступально-обертальний рух, натягують канати 10 в радіальному напрямку і закручуючи їх, що в свою чергу збільшує їх жорсткість. Тоді ведуча півмуфта 4, під дією сил пружності канатів 10 через пальці 2 і пружину 6 повертається в початкове положення. Муфта повністю переходить у робочий режим усталеного руху, забезпечуючи при цьому демпфування коливань та амортизацію поштовхів і ударів.

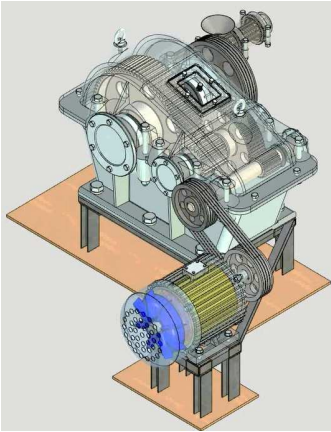


Рис. 3. Електронний макет виробу

Сучасні САПР поєднують графічну, проектно-конструкторську, технологічну, дослідницьку та організаторську підготовку виробу в один цикл за допомогою технології «електронних макетів виробів». Модель виробу є точним електронним 3D макетом виробу, за допомогою якого можна перевіряти конструкцію в дії паралельно із веденням проектних робіт (рис. 3). За рахунок цього зменшується необхідність у виготовленні фізичних пробних зразків.

Тому в навчальному процесі ми застосовуємо електронні макети для конструювання і проектування, візуалізації і тестування виробу, що дозволяє ефективніше обмінюватися проектною інформацією, зменшувати кількість проектних помилок. Таким чином, підготовка майбутніх конструкторів і технологів у ВНЗ інтегруються між собою [19].

**Висновки.** Необхідно вдало поєднувати традиційні методики навчання різних загальнотехнічних дисциплін у вищій технічній школі з якомога ефективнішим використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, щоб підвищити привабливість навчальних дисциплін, збільшити інтенсивність

навчального процесу та активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів. Лише інтегрування змісту різних дисциплін, взаємопроникнення їх змісту і методів зумовить формування цілісної системи знань майбутнього фахівця.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Проведене дослідження не вичерпує повною мірою всіх проблем, пов'язаних із вивченням дисципліни галузі знань 13 «Механічна інженерія» студентами ВНЗ та дає змогу окреслити можливі шляхи подальших наукових пошуків, зокрема, перспективність удосконалення систем навчання із застосуванням 3D і 4D графіки.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Битюцких О.К. Компетентностная технология общепрофессиональной практической проектировочной подготовки студентов технического вуза (на примере специальностей машиностроительного профиля): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Ольга Константиновна Битюцких; ВГТУ. – Воронеж, 2006. – 225 с.
2. Кадырова Х.Р. Педагогические условия профессиональной адаптации студента технического вуза в образовательно-производственном комплексе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Хания Расыховна Кадырова; Институт экономики управления и права. – Ульяновск, 2005. – 226 с.
3. Хмара Л.А. Машини для земляних робіт: підручник для вищих технічних навчальних закладів / за ред Л.А. Хмари, С.В. Кравця. – Х.: Вид-во ВКФ «ФаВОР», 2014. – 547 с.
4. Костянов Д.А. Методическая система обучения студентов инженерных вузов основам технологии машиностроения в учебно-информационной среде: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дмитрий Александрович Костянов; Морд.ГУ им. Н.П. Огарева. – М., 2010. – 268 с.
5. Литвин А.В. Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі «ВПУ – вищі заклади освіти»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А.В. Литвин; Інст-т педаг. і псих. проф. освіти АПН України. – К., 2002. – 20 с.
6. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: підручник / В.Т. Павлище. – Львів: Афіша, 2003. – 560 с.
7. Пучков Н.П. Формирование системы обеспечения качества подготовки специалиста в условиях технического вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Николай Петрович Пучков; Тамбовский ГТУ. – Тамбов, 2004. – 248 с.
8. Суслов А.В. Формирование технологических знаний и умений в профессиональной подготовке студентов педвуза (на примере машиноведческих и технологических дисциплин): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Аркадий Вадимович Суслов; Московский государственный областной университет. – М., 2003. – 207 с.
9. Третьякова Е.А. Развитие профессионального творчества студентов в процессе обучения специальным дисциплинам: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Елена Александровна Третьякова; Российский гос. проф.-педагог. ун-т. – Екатеринбург, 2007. – 170 с.
10. Фоміна М.В. Структурування змісту психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів машинобудівного профілю: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М.В. Фоміна; Вінницький ДПУ ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2005. – 20 с.
11. Цветкова К.Е. Конструирование вариативных образовательных программ инженерной подготовки в условиях университетского комплекса: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Кристина Евгеньевна Цветкова; Оренбургский

- государственный университет. – Оренбург, 2010. – 217 с.
12. Чурилева Н.П. Обеспечение качества подготовки инженеров в рыночных условиях на основе компетентного подхода: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.08 / Наталья Петровна Чурилева; КГПУ. – Красноярск, 2008. – 409 с.
  13. Яковишин П.А. Теоретичні і методичні основи навчання студентів методів аналізу і синтезу механізмів і машин: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / П.А. Яковишин; Інст-т педаг. і псих. проф. освіти АПНУ. – К., 2001. – 41 с.
  14. Янюк И.А. Формирование исследовательской компетентности студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Иван Александрович Янюк; Шуйский педагогический университет. – Шуя, 2010. – 214 с.
  15. Васильева В.Д. Формирование проектной культуры инженера в условиях высшей школы (социогуманитарный аспект): дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Валентина Дмитриевна Васильева; Волгогр. ГТУ. – Махачкала, 2013. – 268 с.
  16. Пиралова О.Ф. Концепция оптимизации обучения профессиональным дисциплинам студентов инженерно-технических вузов: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Ольга Федоровна Пиралова; Волгоградский государственный социально-педагогический университет. – Волгоград, 2013. – 392 с.
  17. Драницына Т.Ю. Формирование профессиональной компетентности будущего специалиста технического профиля в соответствии с потребностями регионального рынка труда: автореф. дис. / ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Татьяна Юрьевна Драницына; Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского – Калуга, 2013. – 22 с.
  18. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків: навч. посібник. – Львів: Вид-во ЛНУ «Львівська політехніка», 2009. – 208 с.
  19. Koziar M.M. Visualization of engineering disciplines – an innovative approach to the future specialists training improvement / M.M. Koziar, V.M. Strilets, O.R. Strilets // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Science and Education – Our Future (November 24-26, 2014) Abu Dhabi". – Dubai.: Rost Publishing, 2014. – pp. 109-118 (ISBN 978-966-316-360-4).
  20. Пат. 76586 Україна, МПК F 16 D 13/00, F 16 D 3/56, F 16 D 3/70. Муфта інерційно-відцентрова пружна / В.А. Федорук, В.О. Малащенко, В.М. Стрілець, О.Р. Стрілець, Р.В. Ковальчук. – u 201207435; заявл. 19.06.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.

**В.Н. СТРИЛЕЦ, О.Р. СТРИЛЕЦ, И.А. ПОХИЛЬЧУК. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ ОСНОВАМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ**

*Резюме.* Проанализирована теория и практика профессиональной подготовки будущих специалистов технического ВУЗА. Рассматриваются методические подходы учебы основам машиностроения в процессе профессиональной подготовки. Определено, что наиболее оптимальным дидактичным методом для формирования профессиональной компетентности будущего специалиста является оптимизация его деятельности с привлечением информационно-коммуникационных технологий учебы.

*Ключевые слова:* профессиональная подготовка, будущий специалист технического высшего учебного заведения, машиностроения, информационные технологии.

**V.M. STRILETS, O.R. STRILETS, I.O. POKHILCHUK. IMPROVEMENT OF PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT TO BASES OF ENGINEERING TECHNOLOGY WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

*The summary.* A theory and practice of professional preparation of future specialists of technical institution of higher learning are analysed. Methodical approaches of studies to bases of engineer are examined in the process of professional preparation. Certainly, that the most optimal didactics method for forming of professional competence of future specialist is optimization of his activity with bringing in of informatively-communication technologies of studies.

*Key words:* professional preparation, future specialist of technical higher educational establishment, engineer, information technologies.

Рекомендовано до друку.  
Д-р. пед. наук, проф. І.С. Войтович.

Одержано редакцією 16.03.2017 р.

УДК: 378

В.Р. ГАЄВСЬКИЙ, О.О. ЛЕБЕДЬ, В.Ф. ОРЛЕНКО

**ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

*Резюме.* Обґрунтовано перспективу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для виконання лабораторного практикуму. Розроблено і впроваджено у навчальний процес комплект комп'ютерних програм для лабораторного практикуму з курсу загальної фізики за допомогою розрахункової системи MathCad. Обробка результатів вимірювань виконувалась методом Стюдента та методом найменших квадратів.

*Ключові слова:* інформаційно-комунікаційні технології, загальна фізика, лабораторний практикум, комп'ютеризація, обробка результатів вимірювань.

**Аналіз останніх досліджень** показав, що використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі значно розширює можливості представлення навчальної інформації, сприяє більш широкому розкриттю здібностей студентів, активізації їх розумової діяльності [1]. До того ж, використання ІКТ у викладанні значно підвищує не тільки ефективність навчання, але й допомагає вдосконалювати різні форми і методи навчання, що підвищує зацікавленість у глибшому вивченні матеріалу.

© В.Р. Гаєвський, О.О. Лебедь, В.Ф. Орленко, 2017