

16. Булах І. Є. Створюємо якісний тест : навч. посіб. / І. Є. Булах, М. Р. Мруга. – К. : Майстер-клас, 2006. – 160 с.
17. Вимірювання в освіті : підручник / за редакцією О. В. Авраменко. – Кіровоград : Лисенко В. Ф., 2011. – 360 с.
18. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / М. Б. Чельшкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.

**Школьний А. В., Захарийченко Ю. А. О двухуровневой модели проведения ВНО по математике в Украине.**

*В статье рассматривается двухуровневая модель проведения ВНО по математике в Украине с позиций общих теоретико-методических основ оценки учебных достижений по математике учащихся старшей школы.*

**Ключевые слова:** учебные достижения по математике, учащиеся старшей школы, ВНО по математике, двухуровневая модель, задания на проверку способностей.

**Shkolnyi O., Zakhariychenko Yu. About two-level model of EIA in mathematics in Ukraine.**

*The article considers the two-level model of EIA in mathematics in Ukraine from the position of general theoretical and methodical foundations of achievement in math assessment for senior pupils.*

**Keywords:** educational achievements in mathematics, senior pupils, EIA in mathematics, a two-level model, ability items.

**Шпильовий Ю. В.**  
**Національний педагогічний університет**  
**імені М.П. Драгоманова**  
**(Київ, Україна)**

## **ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ**

*У статті досліджується використання систем автоматизованого проектування та 3D-принтера для забезпечення сучасної підготовки майбутніх вчителів технологій.*

**Ключові слова:** фахова підготовка, інформаційні технології, САПР, графічна підготовка, проектно-технологічна діяльність, 3D-друк.

Сучасне суспільство проходить етап складних соціально-економічних і культурних змін, що охоплюють всі сторони його життєдіяльності. Ці реформи пов'язані не тільки з нагальними потребами створити в нашій країні демократичне суспільство, але, і обумовлені переходом у нову, постіндустріальну фазу життя світового співтовариства.

Зміни в соціально-економічному житті суспільства викликають необхідність перегляду всієї системи освіти.

На даний час однією з найважливіших проблем вищої освіти залишається її якість, що виступає в сучасному швидкоплинному світі національним пріоритетом, одним із найважливіших факторів безпеки та розвитку держави. Необхідність підвищення якості вітчизняної освіти є постулатом, задекларованим Національно доктриною розвитку освіти України, міжнародними угодами у освітній галузі [0].

В національній доктрині розвитку науки і освіти сказано: освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної, соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства.

Освіта є стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, забезпечення

національних інтересів, зміцнення авторитету і конкурентоспроможності держави на міжнародній арені.

Водночас стан справ у галузі освіти, темпи та глибина перетворень не повною мірою задовольняють потреби особистості, суспільства і держави. Глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального, інформаційного суспільства, утвердження пріоритетів сталого розвитку, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, ключовий показник і основний важіль сучасного прогресу, потребу в радикальній модернізації галузі, ставлять перед державою, суспільством завдання забезпечити пріоритетність розвитку освіти і науки, першочерговість розв'язання їх нагальних проблем.

В Україні повинні забезпечуватися прискорений, випереджальний інноваційний розвиток освіти, а також створюватися умови для розвитку, самоствердження та самореалізації особистості протягом життя [0].

**Метою статті** є визначення шляхів підготовки майбутніх вчителів технологій в педагогічних вузах.

Якість освіти ми будемо розглядати як співвідношення цілі та результату, тобто міру досягнення мети освітнього процесу.

Під якісною освітою сучасна наука розуміє не лише ґрунтовне засвоєння знань, умінь та навичок, а також їхнє творче усвідомлення та використання, органічно пов'язане з розвитком задатків та здібностей людини, її особистісним удосконаленням та реалізацією можливостей. Якісна освіта можлива лише на основі такого її змісту, який відповідає потребам самої особистості, вимогам сучасного суспільства, досягненням науки, техніки та технологій, світовим стандартам освіти.

Зміна умов життя суспільства незмінно викликає вдосконалення освітніх концепцій. Під впливом нових інформаційних технологій змінюється погляд на самоосвіту, на зміст і методи навчання предметних дисциплін.

Бурхливий розвиток техніки і технологій в останні десятиліття вимагають від сучасної людини знань з багатьох галузей наук, використання технічних засобів і технологічних систем, систем зв'язку та обробки інформації. Перед молодими фахівцями ставляться не тільки вузькі професійні завдання, але й потрібні знання із суміжних областей наук з метою встановлення взаємозв'язків для практики перетворюючої діяльності.

Зміни в сфері виробничих технологій зумовлюють необхідність формування у майбутніх вчителів технології особливих знань, умінь і навичок, якостей і здібностей, що забезпечують їх професійну мобільність і конкурентоспроможність. Для розвитку перерахованих якостей, необхідний високий рівень сформованості пізнавальної активності людини, що зробити досить важко без використання сучасних інформаційних технологій.

Роль вчителя технологій в загальноосвітній школі, як і раніше, має велике значення. Саме на уроках технологій школярі отримують перший досвід різноманітної практичної діяльності, яка дає конкретний результат. З цієї причини учителі технологій повинні бути "озброєні" сучасними ефективними інформаційними технологіями (ІТ) для передачі знань і умінь своїм учням.

Підвищені вимоги до майбутнього вчителю визначаються прагненням підготувати його не тільки в певній предметній області, але і як особистість, що володіє необхідними на даному етапі розвитку суспільства якостями компетентного фахівця.

Згідно з нормативними документами, майбутній вчитель технології повинен бути готовий до широкого використання інформаційних технологій в рамках проектної діяльності, спрямованої на створення (художнього конструювання, проектування, дизайну) художніх виробів, в тому числі декоративно-прикладного призначення. Такий підхід дозволить студентам успішно впоратися з навчальними завданнями і проектними

роботами, пов'язаними з художньою обробкою матеріалів і підготує їх для роботи в системі освіти.

Процес інформатизації освіти, який зараз достатньо бурхливо розвивається дозволяє використовувати в професійній діяльності широкий спектр засобів нових інформаційних технологій. Одним з елементів які необхідно використовувати майбутньому вчителю технологій в своїй професійній діяльності є комп'ютерна графіка, до якої також відносяться системи автоматизованого проектування (САПР).

Комп'ютерна графіка – це порівняно нова область діяльності людини, яка представляє комплекс апаратних і програмних засобів для створення, зберігання, передачі, обробки та наочного представлення графічної інформації за допомогою персонального комп'ютера (ПК). Під комп'ютерною графікою розуміють і сукупність методів і прийомів для перетворення за допомогою ПК даних в графічне представлення або графічного представлення в дані.

Швидкий розвиток інформатики та програмного забезпечення представлене безліччю графічних пакетів і засобами комп'ютерної графіки, з одного боку, актуалізує вивчення технологій комп'ютерної графіки, а не окремих графічних пакетів таких як AutoCAD, КОМПАС, T-FLEX CAD, Inventor, ArhiCAD, SolidWorks, Creo. Більшість сучасних програмних пакетів мають студентські безкоштовні версії, або просто демонстраційні версії з обмеженими можливостями. Корисним може бути запровадження у навчальний процес інтегрованих курсів, що сприятиме формуванню інформаційних умінь і перенесенню навичок з однієї предметної області в іншу.

Широке поширення інформаційних технологій викликає необхідність проводити більш професійну підготовку майбутніх вчителів технологій в графічні підготовці як в теоретичному плані та і в оволодінні практичними навичками, наприклад по створенню реалістичних зображень. Адже здобувши достатньо професійні знання і практичні навички під час навчання у ВНЗ майбутній вчитель технологій зможе відповідно професійно проводити уроки технологій і тим самим зацікавити і допомогти учням у виборі майбутньої професії. Тому підвищення якості підготовки майбутніх вчителів технологій вимагає перш за все всебічного вдосконалення цілей та змісту технологічної освіти.

Необхідна концепція впровадження комп'ютерної графіки в систему підготовки студентів педвузів, а також методична проробка застосування її технологій як інструмента пізнання при вивченні графічних дисциплін.

Підвищенню проектної та технологічної культури майбутніх учителів технології може сприяти розробка методів навчання, практична реалізація яких дозволить створити умови для успішного розгортання художньо-проектної діяльності студентів. В цьому аспекті важливим є удосконалення і поглиблення рівня художньо-конструкторської, технологічної діяльності майбутніх педагогів з використанням інноваційних методів навчання, яке передбачає врахування індивідуальних особливостей і закладає фундамент самоосвіти і саморозвитку [0].

Педагогічна система професійної підготовки фахівців комп'ютерного профілю має повністю реалізовувати свою випереджувальну функцію щодо розвитку суспільства і виробництва, тому в педагогічному університеті потрібно застосовувати сучасні інформаційні технології, враховуючи тенденції інтеграції України в Європейський освітній простір.

Інформаційні технології підвищують пізнавальний інтерес майбутніх вчителів технологій до майбутньої професійної діяльності, розширюють можливості цілеспрямованого впорядкованого формування, поглиблення та розширення теоретичних знань студентів [0].

В даний час просте вивчення технології роботи в середовищі конкретного програмного продукту є пройденим етапом. Сьогодні стоїть завдання ефективного

застосування ІКТ у педагогічній практиці майбутнього вчителя технології, тобто на конкретних методичних прикладах навчити студентів застосовувати, наприклад, програмні комплекси САПР. Крім того, необхідно освоєння методів оптимального проектування. Цією обставиною і продиктовано зміст практичної частини курсів “Сучасні інформаційні технології” та “Основи САПР”, які викладаються на кафедрі інформаційних систем та технологій Інженерно-педагогічного інституту.

Сучасний стан розвитку САПР вже дозволяє не просто створювати креслення а відразу створювати перспективу об'єктів (їх моделі). Це надає багато переваг і зручностей для конструкторів. Працювати можна вже з перспективою, міняти вже готову модель і бачити, як вона змінюється в реальному часі. Застосування САПР для оформлення графічних робіт відкриває нові можливості для підвищення ефективності самостійної роботи студентів за рахунок ІКТ.

Маючи високу технологічну підготовку майбутній вчитель технологій зможе не тільки познайомити своїх учнів з комп'ютерними технологіями, які використовуються на виробництві, але й “доторкнутися” до цих технологій у школі або навіть у себе вдома. Однією з таких технологій є технологія 3D-друку, яка дозволяє створити за короткий період часу не лише прототип необхідної деталі, але й саму деталь або кілька деталей, що надасть можливість майбутньому вчителю технологій показати весь процес від проектування до виготовлення виробу.

Саме тому в системі підготовки майбутніх учителів технологій в процесі графічної підготовки необхідно впроваджувати нові технологи 3D-друку. Немає кращого способу допомогти студентам зрозуміти основи хорошого дизайну, ніж створення об'ємного прототипу їх власного виробу або деталі, для оцінки його форми, збирання та функціональної придатності. Дивлячись поодиноці на віртуальні креслення САПР на папері та комп'ютерні 3D-моделі на екрані монітора, практично неможливо виявити неминучі помилки в конструкції. Технології 3D-друку дозволяють студентам безпосередньо взаємодіяти з реальними 3D-моделями і отримувати сильну мотивацію до подальшого вдосконалення.

3D-друк є відмінною альтернативою традиційним способам виготовлення прототипів, дозволяючи істотно економити час і кошти в дослідно-конструкторських розробках. Можливості технології 3D-друку повсюдно використовують в професійному середовищі розробників, а тепер все частіше використовуються в освітніх і науково-дослідних програмах технічних та педагогічних вищих навчальних закладів. Раннє знайомство студентів з технологією об'ємного друку сприятиме зміцненню їхнього інтересу до майбутньої професії, допоможе підняти їх авторитет серед учнів і вже сьогодні доторкнуться до технологій майбутнього [0].

Технологія 3D-друку досить нова, але розвивається дійсно дуже швидко. Зовсім недавно швидке прототипування було обмежено в школах, коледжах, університетах через високу вартість обладнання, витратних матеріалів. Але з'явилася технологія пошарового нарощування, і дизайнери з радістю використовують цю технологію для швидкого прототипування і дрібносерійного виробництва.

За допомогою 3D-принтера для студентів стає можливим розробляти дизайн предметів, які неможливо зробити навіть за допомогою 4-осьових фрезерних верстатів. У минулому студенти були обмежені в моделюванні та виробництві речей, так як з інструментів виробництва вони володіли тільки руками і простими обробними машинами. Зараз же ці обмеження практично подолані. Майже все, що можна накреслити на комп'ютері в 3D-програмі, може бути втілене в життя.

Використання 3D-друку відкриває швидкий шлях до ітераційного моделювання. Студенти можуть розробляти 3D-деталі, друкувати, тестувати і оцінювати їх. Застосування 3D-технологій неминуче веде до збільшення частки інновацій в студентських проектах.

Одного разу намалювавши свою модель в САД-програмі і надрукувавши її на 3D-принтері, студенти зможуть побачити результати своєї праці. Краще один раз потримати в руках справжню модель, ніж сто разів побачити її на екрані комп'ютера.

Системи тривимірного друку дають змогу викладачам і студентам відтворювати об'ємні моделі, створені в комп'ютерних програмах автоматизованого проектування (САПР, або САД), одним натисканням кнопки. Виготовлені з пластмаси, 3D-моделі надають у розпорядження освітнім установам ще один цікавий, привабливий і інноваційний інструмент навчання.

3D-друк може застосовуватися не тільки на заняттях по дизайну і технології. Самі різні художні форми (скульптури, іграшки, фігури) можуть бути надруковані на 3D принтері [0].

Системи 3D-друку удосконалюють процес навчання в багатьох дисциплінах, в тому числі машинобудування, промисловий дизайн і архітектуру, хімію і географію, археологію і біологію, медичне моделювання та образотворче мистецтво.

Звісно говорити про те, що найближчим часом всі школи в нашій державі будуть забезпечені всім необхідним обладнанням для проведення уроків технологій, в тому числі такими пристроями як 3D-принтери, здаються неймовірними. Але враховуючи, що в національній доктрині розвитку науки і освіти сказано: "в Україні повинні забезпечуватися прискорений, випереджальний інноваційний розвиток освіти", а також враховуючи приклади впровадження 3D-друку в загальноосвітніх навчальних закладах розвинених країн, таких як: США, Англія, Японія, Австралія та ін., і враховуючи стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, масове використання 3D-друку в повсякденному житті, прогнозується через 5 років. Звідси виходить, що студент, який вступає до вищого навчального закладу сьогодні після навчання має бути готовим до використання в своїй професійній діяльності технологій 3D-друку.

Наприклад, Британський уряд прийняв досить сміливе рішення. Уряд збирається витратити значну суму в 500 тисяч фунтів на впровадження в школах технології 3D-друку, яку планується використовувати, зокрема, для більш ефективного навчання школярів природничих і точних наук [0].

Подібна заява була зроблена після того, як пілотний проект, в рамках якого близько 20 шкіл отримали фінансову допомогу на купівлю 3D-принтерів, був визнаний успішним. Згідно опублікованого нещодавно звіту, після того, як у навчальний план була введена технологія 3D-друку, учні стали проявляти набагато більший інтерес до тих чи інших предметів. Тепер програму планується розширити, включивши в неї ще 60 шкіл. За словами міністра освіти Майкла Гоува, мета всього цього – надати якомога більшій кількості школярів можливість користуватися новими пристроями.

3D-друк, можливо, змінить майбутнє промислового виробництва, і тому ми повинні вчасно познайомити з нею наше нове покоління, – говорить він, – школи зможуть включити нову технологію в навчальний план, ми, у свою чергу, проведемо курси підготовки вчителів, і в результаті учні зможуть придбати необхідні навички".

А що кажуть вчителі? "Якщо покласти роботу з виготовлення того чи іншого об'єкта на 3D-принтері, у нас залишається більше часу на те, щоб обговорити структуру цього виробу з точки зору наукових або математичних закономірностей, – говорить Джеймс Брейді, відповідальний за технічне забезпечення в одній з досить відомих середніх шкіл міста Кентербері. Під час уроку можливість швидко втілити ту чи іншу концепцію у формі пластикової моделі безцінна для вчителя".

На підставі всього цього англійський уряд робить висновок, що 3D-друк дійсно має чималий потенціал як засіб навчання, одночасно відзначаючи, що для його реалізації необхідно наявність відповідних навичок у самих вчителів. Паралельно з тривимірним друком чиновники в міністерстві збираються ґрунтовно переробити освітній стандарт з інформатики в цілому, додавши туди, наприклад, основи робототехніки.

Одного разу намалювавши свою модель в CAD-програмі і надрукувавши її на 3D-принтері, студенти зможуть побачити результати своєї праці. Краще один раз потримати в руках справжню модель, ніж сто разів побачити її на екрані комп'ютера.

Системи тривимірного друку дають змогу викладачам і студентам відтворювати об'ємні моделі, створені в комп'ютерних програмах автоматизованого проектування (САПР, або CAD), одним натисканням кнопки. Виготовлені з пластмаси, 3D-моделі надають у розпорядження освітнім установам ще один цікавий, привабливий і інноваційний інструмент навчання.

3D-друк може застосовуватися не тільки на заняттях по дизайну і технології. Самі різні художні форми (скульптури, іграшки, фігури) можуть бути надруковані на 3D принтері [0].

Системи 3D-друку удосконалюють процес навчання в багатьох дисциплінах, в тому числі машинобудування, промисловий дизайн і архітектуру, хімію і географію, археологію і біологію, медичне моделювання та образотворче мистецтво.

Звісно говорити про те, що найближчим часом всі школи в нашій державі будуть забезпечені всім необхідним обладнанням для проведення уроків технологій, в тому числі такими пристроями як 3D-принтери, здаються неймовірними. Але враховуючи, що в національній доктрині розвитку науки і освіти сказано: "в Україні повинні забезпечуватися прискорений, випереджальний інноваційний розвиток освіти", а також враховуючи приклади впровадження 3D-друку в загальноосвітніх навчальних закладах розвинених країн, таких як: США, Англія, Японія, Австралія та ін., і враховуючи стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, масове використання 3D-друку в повсякденному житті, прогнозується через 5 років. Звідси виходить, що студент, який вступає до вищого навчального закладу сьогодні після навчання має бути готовим до використання в своїй професійній діяльності технологій 3D-друку.

Наприклад, Британський уряд прийняв досить сміливе рішення. Уряд збирається витратити значну суму в 500 тисяч фунтів на впровадження в школах технології 3D-друку, яку планується використовувати, зокрема, для більш ефективного навчання школярів природничих і точних наук [0].

Подібна заява була зроблена після того, як пілотний проект, в рамках якого близько 20 шкіл отримали фінансову допомогу на купівлю 3D-принтерів, був визнаний успішним. Згідно опублікованого нещодавно звіту, після того, як у навчальний план була введена технологія 3D-друку, учні стали проявляти набагато більший інтерес до тих чи інших предметів. Тепер програму планується розширити, включивши в неї ще 60 шкіл. За словами міністра освіти Майкла Гоува, мета всього цього – надати якомога більшій кількості школярів можливість користуватися новими пристроями.

3D-друк, можливо, змінить майбутнє промислового виробництва, і тому ми повинні вчасно познайомити з нею наше нове покоління, – говорить він, – школи зможуть включити нову технологію в навчальний план, ми, у свою чергу, проведемо курси підготовки вчителів, і в результаті учні зможуть придбати необхідні навички".

А що кажуть вчителі? "Якщо покласти роботу з виготовлення того чи іншого об'єкта на 3D-принтері, у нас залишається більше часу на те, щоб обговорити структуру цього виробу з точки зору наукових або математичних закономірностей, – говорить Джеймс Брейді, відповідальний за технічне забезпечення в одній з досить відомих середніх шкіл міста Кентербері. Під час уроку можливість швидко втілити ту чи іншу концепцію у формі пластикової моделі безцінна для вчителя".

На підставі всього цього англійський уряд робить висновок, що 3D-друк дійсно має чималий потенціал як засіб навчання, одночасно відзначаючи, що для його реалізації необхідно наявність відповідних навичок у самих вчителів. Паралельно з тривимірним друком чиновники в міністерстві збираються ґрунтовно переробити освітній стандарт з інформатики в цілому, додавши туди, наприклад, основи робототехніки.

На нашу думку знайомство дітей з 3D-друком ще в школі гарантує, що ставши дорослими вони зможуть використовувати цю технологію в повсякденному житті, в побуті і на роботі. Це ще більш прискорить наближення нової промислової революції, про яку всі стільки говорять.

3D-принтер – пристрій, що використовує метод пошарового створення фізичного об'єкта на основі віртуальної 3D-моделі.

Таким чином, учні за допомогою використання комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення, можуть створювати свої власні проекти. Будь-то макет автомобіля, будівлі школи або ж ще чого не-будь. Урок можна організувати таким чином, що б діти працювали в команді, а саме, наприклад створили макет частині міста, при цьому розробку окремих деталей закріпити за кожним з учнів. Після чого, кожен учень, розробивши 3D модель закріпленої за ним частини на спеціалізованій програмі, завантажує її в принтер і чекає виготовлення. У підсумку учні, розробивши і виготовивши всі частини моделі приступаю до безпосередньо її складання. Таким чином, ми прив'язуємо дітям навички колективної роботи [0].

У сучасних умовах вчителям і викладачам навчальних закладів необхідно знати базову трудову підготовку випускників основної школи, спиратися на неї і поглиблювати підготовку до праці на виробництвах з різними формами власності.

Сучасний учитель – це професіонал. Професіоналізм педагога визначається його професійною компетентністю; професійним самовизначенням; саморозвитком, тобто цілеспрямованим формуванням в собі тих якостей, які необхідні для виконання професійної діяльності [0]. Відмінними рисами сучасного педагога, педагога-майстра є постійне самовдосконалення, самокритичність, ерудиція і висока культура праці. Професійне зростання вчителя неможливий без самоосвітньої потреби. Для сучасного вчителя дуже важливо ніколи не зупинятися на досягнутому, а обов'язково йти вперед, адже праця вчителя – це чудове джерело для безмежної творчості.

### **Висновки**

Успішне здійснення підготовки сучасних вчителів технологій високої кваліфікації у вирішальній мірі залежить від інтенсифікації процесу навчання графічних дисциплін на основі педагогічних новацій і прогресивних освітніх технологій, пов'язаних з різноплановим використанням у педагогічному процесі інформаційних технологій (ІТ).

С. Подолянчук, Р. Гуревич [0] стверджують, що в умовах інформатизації освіти змінюється напрями педагогічної науки, коригується структура і зміст освіти.

Можна зробити висновок, що незалежно від конкретної структури комп'ютерних дисциплін на різних рівнях їх вивчення, необхідно забезпечити наступність засвоєння майбутніми учителями технологій основних ідей сучасних САПР на щораз складнішому навчальному матеріалі. Передусім це ідеї елементарності, принципи збереження, симетрії. Посилення тенденцій до інтеграції в сучасному суспільстві висуває на чільне місце ідею єдності наукової картини світу, де комп'ютерні компетентності відіграють провідну роль.

Сучасна освіта повинна орієнтуватися на формування життєво важливих компетентностей в умовах швидко мінливого соціокультурної та економічної ситуації: самостійно вчитися, підвищувати свою кваліфікацію або повністю переучуватися; швидко оцінювати ситуацію і свої можливості, приймати рішення і нести за них відповідальність, бути здатним швидко адаптуватися до мінливих умов життя і праці; напрацьовувати нові способи діяльності або трансформувати колишні, з метою їх оптимізації.

Тому в програми підготовки вчителів технологій у вищих навчальних закладах необхідно вносити зміни, які б дозволили майбутнім учителям технологій оволодіти саме тими знаннями й уміннями, які їм будуть потрібні в майбутній професійній діяльності та дозволять більш професійно виконувати завдання, що ставить перед ними зміст оновленої програми з трудового навчання.

**Л і т е р а т у р а :**

1. Горбатюк Р. М. Теоретичні основи формування інформаційної культури майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Проблеми трудової і професійної підготовки : зб. наук. пр. – Слов'янськ : СДПУ, 2008. – Вип. 12. – С. 204-211. – Бібліогр. : с. 211.
2. Горшкова В. В. Гуманитарная природа образовательных технологий в междисциплинарной педагогической реальности / В. В. Горшкова. – Вл-к, 1999 г.
3. Національна доктрина розвитку освіти України // Проф.-техн. освіта. – 2002. – № 3. – С. 2–8.
4. Подолянчук С. Інформаційно-комунікаційні технології під час вивчення курсу “Опір матеріалів” / С. Подолянчук, Р. Гуревич / Трудова підготовка в закладах освіти. – 2002. – № 4. – С. 47-52.
5. Сидоренко В. К. Актуальні проблеми підготовки вчителів трудового навчання в світлі реформування освіти в Україні / В. К. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – № 2. – С. 41-44. – Бібліогр. : с. 44.
6. Чахоянц В. Е. Современные требования к уроку производственного обучения / В. Е. Чахоянц, Е. И. Мартынова. – М. : Высш. шк., 2006 г.
7. Режим доступу : <http://baltexim.ru>.
8. Режим доступу : <http://www.printcad.ru>.
9. Режим доступу : <http://3dtoday.ru/>

**Шпилевой Ю. В. Технологии повышения эффективности графической подготовки будущих учителей технологий.**

*В статье исследуется использование систем автоматизированного проектирования и 3D-принтера для обеспечения современной подготовки будущих учителей технологий.*

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, информационные технологии, САПР, графическая подготовка, проектно-технологическая деятельность, 3D-печать.

**Shpilevoy Y. V. Technologies of increase of efficiency of graphic preparation of future teachers of technologies.**

*In the article the use of computer-aided and 3D-printer designs is investigated for providing of modern preparation of future teachers of technologies.*

**Keywords:** professional preparation, information technologies, graphic preparation, project-technological activity, 3D-printing.