

УДК 378.147.1:004.9

© Нізовцев А.В.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Сучасні освітні тенденції вимагають нового виміру професійної готовності інженера до виробничої діяльності, що базується на компетентнісних конструктах [1 – 4]. У вищій технічній школі підготовка інженерів потребує визначення результуючих одиниць у рамках компетентнісного підходу [6; 10]. Широке використання у професійній підготовці інженерів комп'ютерної техніки характерне для сучасного періоду розвитку інформаційного суспільства, а необхідність дієвого контролю і регулювання виробничих процесів створює умови для застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) під час практичної діяльності студентів у навчально-виховному процесі ВНЗ [5; 7]. Виявлення та аналіз рівня комп'ютеризації промисловості та перспектив упровадження новітніх освітніх технологій у професійній підготовці інженерів, розробка і використання сучасних програмних засобів є актуальною проблемою освіти і виробництва [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується наша стаття. Окремі аспекти професійної підготовки інженерів досліджено з точки зору: організаційних форм, методів і змісту (О. Антонов, Т. Білоусова, І. Мархель та ін.); адаптації інженерів (С. Казьмірчук, В. Коноплев, І. Ліпатов, В. Штифурак, Т. Щербан та ін.); формування інженерного мислення (І. Битинас, Д. Чернишова, М. Шубас та ін.), професійної культури (Р. Гуревич, В. Воронцова, І. Колесникова, Г. Ларіонова, Н. Крилова та ін.), наукової діяльності (О. Коваленко, В. Ледньов, В. Лозовецька, П. Лузан, В. Манько, А. Мелецинек, Ю. Нагірний, О. Романовський та ін.). В Українській освіті проводяться дослідження створення і використання програмного забезпечення навчального процесу (М. Жалдак, С. Раков, Ю. Рамський, О. Співаковський, Н. Морзе, Л. Черкаська [9] та ін.). Проблеми застосування ІКТ в освіті розкриваються в роботах Н. Тарасенкової, Т. Хмари, С. Скворцової, О. Скафи [8], І. Дремової, Г. Іщенко, О. Глюзи, М. Гладішевої [1] та ін. На сьогодні організація ефективного використання засобів комп'ютерної підтримки й ІКТ забезпечення, можливості розширення сфери їхнього використання у професійній підготовці майбутніх інженерів ще не стали предметом окремого ґрунтовного дослідження.

Формулювання цілей статті. Мета статті – розглянути особливості забезпечення інформаційно-комунікаційними технологіями у професійній підготовці майбутніх інженерів, виявити можливості розширення сфери їх використання.

Виклад основного матеріалу дослідження. З комп'ютеризацією технологічних процесів і освітніх послуг пов'язані надії підвищення ефективності виробництва й навчально-виховного процесу. Потрібно зменшити розрив між вимогами роботодавців до інженерно-технічного персоналу підприємств та установ і тим рівнем компетенцій, якими забезпечує вища технічна школа своїх випускників. У проблемі підвищення рівня комп'ютеризації професійної підготовки фахівців нами виділено три напрями: 1) розгляд комп'ютера як предмета вивчення (оволодіння комп'ютерною грамотністю); 2) застосування комп'ютера як засобу практичної діяльності; 3) використання комп'ютера як функціональної складової та методу управління технологічними процесами, здійснення їх моніторингу. Згідно з першим напрямом передбачається засвоєння студентами знань, навичок і вмінь ефективного використання комп'ютера при розв'язанні виробничих завдань та виконанні посадових обов'язків. Другий напрям розглядається як потужний засіб практичної підготовки інженерів, здатний суттєво підвищити її ефективність. Третій – забезпечує досвідом виробничої діяльності та демонструє спектр можливостей використання комп'ютера в технології виробництва, дозволяє досліджувати явища і

процеси. Зосередимо увагу на практичній реалізації комп'ютерних технологій в освіті та на виробництві.

Перспективним підходом є широке запровадження у професійну підготовку інженерів методики дистанційного навчання на основі комп'ютерної та телекомунікаційної техніки. Відкрита форма освіти ефективно діє в ряді розвинених країн світу, забезпечує широкі можливості для індивідуалізації навчально-виховного процесу, розкриття творчого потенціалу кожного студента, підтримки його роботи в інтерактивному освітньому просторі. У технології організації професійної підготовки майбутніх інженерів спостерігається дві надмірності: 1) на реальному обладнанні виконуються експерименти із заздалегідь відомим і зрозумілим результатом, що вимагає отримання даних та побудови графіків залежностей, висловлення рекомендацій загального порядку; 2) на ЕОМ виконуються дослідження віртуального об'єкта чи процесу на основі наближеної теоретичної моделі закладеної в програмну оболонку, це готує студента до реального експерименту. Для підвищення рівня професійної підготовки майбутніх інженерів нафтогазової справи стає доцільним використання сучасних методів планування експерименту, автоматизації збирання даних та оптимальної обробки результатів на комп'ютері. Завдяки інноваційним розробкам інформаційно-телекомунікаційних технологій та методів коректного планування, організації й управління виробничими лініями існує можливість забезпечити професійну підготовку інженерів максимально наближеною до реальних умов, із формулюванням коректних висновків і рекомендацій. Моделями професійної підготовки інженерів із використанням ІКТ є вільне користування інформаційними ресурсами, особистісна спрямованість інженерної діяльності у створеному виробничому середовищі, розвиток комунікаційної культури, постійний пошук змін, формування нових орієнтацій та мети, партнерство викладача і студента, прогнозованість навчального процесу в майбутнє, інтеграція всіх способів освоєння дійсності, розвиток та впровадження в освітні технології синергетичних уявлень про відкритість світу, цілісність і взаємозв'язок людини, природи, технології, техніки і суспільства.

Нами встановлено результати втілення ІКТ, що обумовлюють позитивний вплив упровадження комп'ютеризації на підвищення ефективності професійної підготовки:

1. Розширює й інтенсифікує можливості отримання й обміну інформацією, забезпечує її систематизацію, обробку та групування.

2. Дозволяє посилити мотивацію професійної підготовки через регулювання послідовності, обсягу, змісту, типу, рівнів, фахової спрямованості подання виробничих завдань і висунення вимог до виконання посадових обов'язків інженерів, їх складності й наповненості даними, коригування мети діяльності, що заохочує до роботи і забезпечує правильне розв'язання.

3. Підвищує інтерес до майбутньої професії шляхом створення умов виробничого середовища та результативної діяльності з відсутністю осуду в разі допущення помилок, усунення ситуацій неуспіху, обумовленого нерозумінням суті проблеми, прогалинами в знаннях і вміннях.

4. Стимулює інженерну діяльність за рахунок дозованої допомоги (диференційована за рівнями – додаткова інформація, порада, підказка, консультація, алгоритм, приклад) при розв'язуванні завдань.

5. Розкриває практичну значимість знань і вмінь використання комп'ютерних технологій, надаючи можливість студентам випробувати власні сили, проявити оригінальність, творчість, інженерний стиль поведінки.

6. Залучає до моделювання професійної діяльності, обміну думками, спонукає до саморегуляції, використання функцій організації й керування виробництвом, проектування технологій і техніки.

7. Розширює набори виробничих завдань і умови виконання посадових обов'язків, що дозволяє успішно застосовувати сформовані компетентності в дослідженні, діагностиці, проектуванні, моделюванні ситуацій, процесів та об'єктів (демонстрація, пошук залежностей, аналіз даних, вивчення факторів, прогнозування наслідків у динаміці тощо).

8. Формує рефлексію виробничої діяльності, дозволяє наочно уявити процес і результат, вибір засобів, визначення мети, виявлення типових, характерних помилок, встановлення й усвідомлення суті роботи інженера.

9. Забезпечує контроль важливих моментів пізнавально-практичної діяльності, вчасне розуміння і виправлення помилок, їх фіксація, визначення характеру, формування усталеного прийняття завдань та змісту інженерної діяльності, здійснення оперативної, підсумкової корекції.

10. Управляє діяльністю за рахунок забезпечення можливості вибору оптимальної стратегії практичної роботи, що включає рівень забезпечення інформацією (абстрактна, з більшою чи меншою кількістю алгоритмів і прикладів), ступінь складності завдань, міру допомоги, варіантів розв'язку, вихідних та кінцевих даних, рекомендацій тощо.

Формування професійної компетентності в умовах комп'ютеризації інженерної підготовки передбачає накопичення знань, практичного виконання дій, самоконтролю, розвитку особистісних здібностей: пошук і відчуття нового; пропозиція альтернатив; упевненість, сміливість та рішучість у діях; самостійність, критичність і самооцінка; спостережливість, винахідливість тощо. Цей процес реалізується поетапно: первинне здобуття професійних знань; удосконалення знань та розвиток простих дій; отримання нових знань, формування системи діяльності на основі засвоєного досвіду. Згідно з теорією поетапного формування розумових дій (ООД – орієнтована основа дій) у спеціально організованих ситуаціях процес формування професійної компетентності зорієнтований на перехід від зовнішнього управління до самоуправління (П. Гальперін, Н. Талізін, О. Леонт'єв) й усвідомлення структури діяльності (В. Давидов, Д. Ельконін). Із метою формування досвіду самостійної побудови способів розв'язання виробничих завдань з використанням ІКТ студентам пропонується розробляти «проекти» на основі віртуально створених ситуацій та моделей. Ефективність формування залежить від кількості виконаних завдань та сформованих опорних навичок і вмінь, мотивації діяльності, отриманого досвіду. Процес формування організується шляхом: 1) включення в процес виконання професійної роботи спеціальних прийомів практики; 2) систематичної організації розв'язання виробничих завдань; 3) залучення до науково-дослідницької діяльності; 4) поетапного контролю, підтримки, коригування; 5) моделювання виробничих ситуацій.

З цією метою, на основі теорії управління в розроблених нами комп'ютерних програмах застосовується система алгоритмічного спрямування практичної діяльності студентів: 1) визначення мети й цілі роботи інженера, виходячи з отриманого завдання та посадових обов'язків і обмежень; 2) встановлення вихідного стану, збирання даних, розробка стратегії керованого процесу; 3) формулювання змісту, програми й алгоритму дій; 4) забезпечення систематичного контролю за процесом і проміжними результатами; 5) обробка інформації про стан системи, застосування коректувальних впливів, їхня реалізація.

Необхідним є постійний моніторинг інженерної діяльності, яка моделюється, здійснення контролю й відповідної допомоги, що передбачає: отримання відомостей про динаміку професійної підготовки; фіксація, обробка, використання і збереження інформації; розроблення програми супроводу, застосування методів і засобів, визначення причин відхилень; здійснення корекції. Інформація від викладача до студентів подається в узагальненому, алгоритмічному вигляді. Зворотний зв'язок відповідає кількості студентів, задіяних у практичній роботі з індивідуальним запитом на допомогу чи коригування. Взаємодія в навчально-пізнавальній діяльності здійснюється з використанням спеціально розроблених прийомів і програм, методів та засобів віртуального супроводу й автоматизації. Критеріями доцільності застосування індивідуального супроводу обрано галузь та рівень фахової підготовки, зусилля студентів, обсяг часу, форми, засоби та зміст роботи, фінансові витрати.

Важливим є питання про місце ІКТ у професійній освіті, узгодження навчальних, виробничих і комп'ютерних засобів практичної діяльності, своєчасної, дозованої допомоги. Перехід на виключно комп'ютерний спосіб фахової підготовки негативно позначається на якісному формуванні професійних компетенцій, оскільки позбавляє студентів безпосереднього міжособистісного контакту та можливості роботи на реальних виробничих

об'єктах і технологічних лініях. Доцільним є застосування комп'ютера як засобу контролю та коригування інженерної діяльності за напрямками: 1) довідкова система; 2) управління практичною роботою (розробка мети і плану, визначення завдання, надання допомоги через систему різнорівневих алгоритмів, підказок, прикладів, здійснення кількісного й якісного аналізу виконання завдань); 3) тестування в умовах віртуального виробництва та під час виникнення надзвичайних ситуацій.

У процесі тестування з використанням комп'ютера контролюється не тільки правильність кінцевої відповіді, але й весь шлях діяльності, яким отримано проміжний і кінцевий результат, аналізується кожна виконана операція, що дозволяє забезпечувати ефективне формування професійних компетентностей. Тестування дозволяє поетапно чи комплексно оцінювати виконання завдання, точно встановлювати, під час роботи над якою операцією допущено помилку, вживати оперативних та стратегічних заходів корекції. Після виконання завдань студент інформується щодо результатів кількісного й якісного аналізу помилок, ходу окремих дій та всієї роботи в цілому. Таким чином, встановлюється відповідність між характером і кількістю типових помилок, здійснюється систематизація й інформування про наявність прогалин у знаннях та вміннях студента, що мотивує коректувальну роботу й додаткове опрацювання рекомендованої літератури. Завдяки цьому надається можливість звернутися за консультацією, підказкою, комп'ютерна програма запропонує спектр засобів корекції: детальний виклад теоретичного матеріалу, алгоритмічні приписи розв'язування типових чи аналогічних завдань, зразки, приклади, правильне рішення, диференційовану і дозовану допомогу. Після проведеної корекції студент зможе пройти повторне тестування.

За результатами експериментальної роботи визначено переваги застосування ІКТ у процесі професійної підготовки інженерів: оперативність отримання й обробки інформації щодо якісної організації й управління практичною діяльністю студентів; точніша діагностика й моніторинг інженерної роботи за рахунок збільшення кількості дистракторів; об'єктивність оцінювання й корекції розв'язання виробничих завдань і виконання посадових обов'язків та досягнення результатів; можливість систематизації помилок та відхилень у роботі; своєчасне отримання допомоги (поради, зауваження, підказки, схеми, методи, алгоритми тощо) в умовах наближених до виробництва; як засобу, предмета і методу управління (рис. 1):

Моделювання промислових явищ і процесів організоване на виробничих стимуляторах із використанням ІКТ копіює роботу реальних технологічних ліній, дозволяючи здійснювати професійну підготовку майбутніх інженерів та досліджувати ефективність розроблених промислових проектів. Так, симулятор типу «GAZ», тренажер «Operator Trainer», програмні комплекси AspenOne, ГазКондНефть та ін., призначені для оптимізації технологічних процесів, моделюють системи видобування і збору вуглеводнів, аналізують можливі аварійні ситуації та відхилення у роботі, виявляють слабкі місця, додаткові опори та ускладнення реальних об'єктів і процесів за ознаками: тривалість експлуатації, умови роботи, фактори впливу, ресурси тощо. Це дозволяє оцінювати вагомість проектування промислових об'єктів і технологій увівши регламентовані системою вимог (критеріїв) характеристики за групами параметрів: **функціональні** – показники реалізації функцій (продуктивність, точність, якість, універсальність, надійність); **технологічні** – можливість і простота виготовлення (конструктивно-технічні, інноваційні, інтелектуальні); **економічні** – економічна ефективність (витрати матеріалів, енергії, часу, габаритні розміри та маса, підготовка й обслуговування); **антропологічні** – пов'язані з питаннями людської життєдіяльності, впливу на людину (технічне обслуговування, безпека, екологічність, ергономічність).

Аналіз процесу забезпечення інформаційно-комунікаційними технологіями у практичній підготовці інженерів дозволив виявити низку особливостей, а саме: гнучкість, динамічність, модульність, дальнодійність, широке охоплення, асинхронність викладання, інтерактивність взаємодії, нову роль студента, наближеність до реальних умов виробництва. Таким чином, необхідною умовою ефективної практичної підготовки майбутнього інженера з використанням інформаційно-комунікаційних технологій є наявність якісного

дидактичного забезпечення, впровадження різноманітних видів науково-технічної інформації, розроблення навчальних та робочих програм, лекцій, практичних і лабораторних занять, пакетів комплексних програм, симуляторів, тренажерів, контрольних завдань, методичних рекомендацій, що виконує організаційну, контрольну, коректувальну, рефлексивну, прогностичну функції у навчальному процесі.

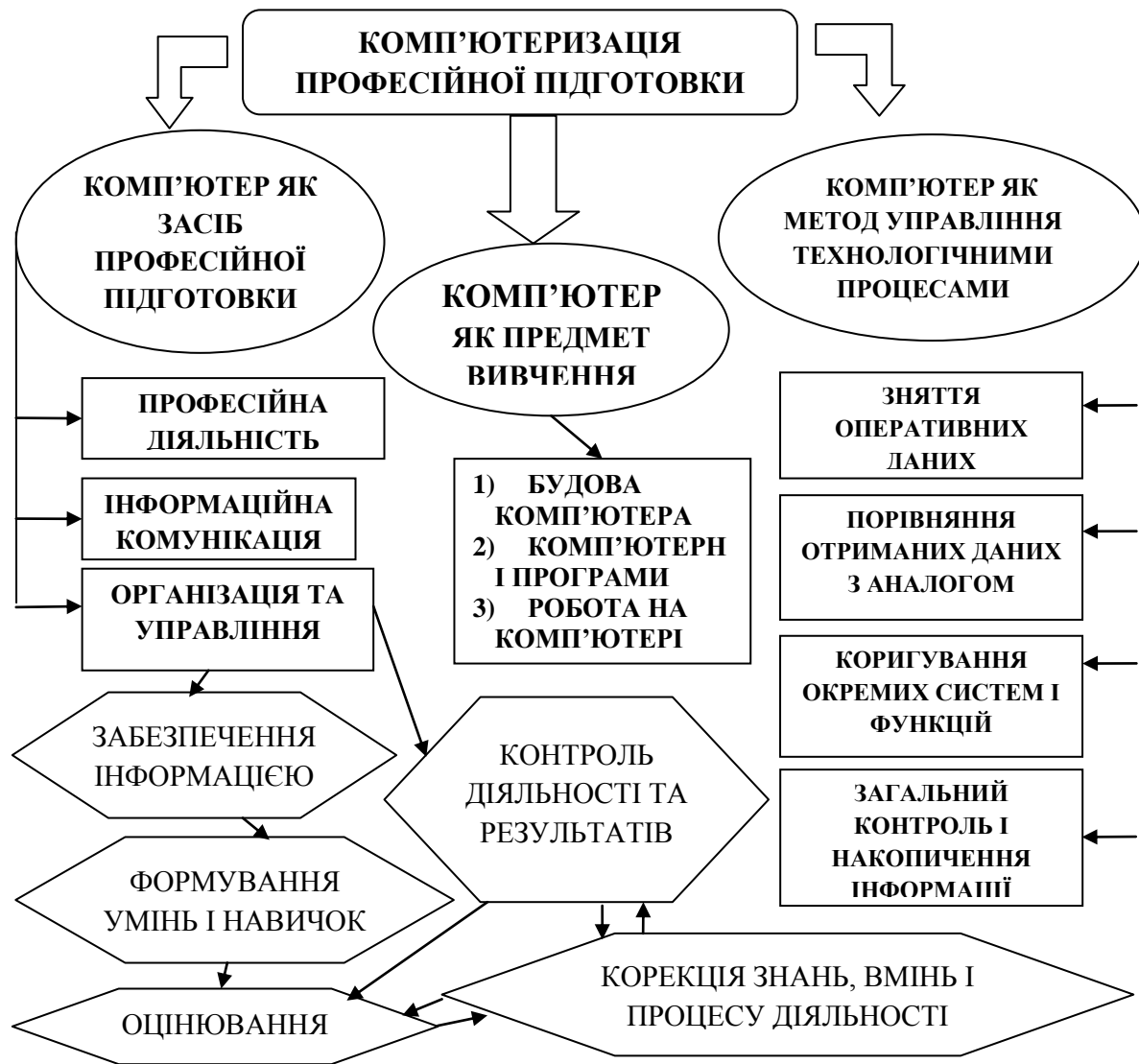


Рис. 1. Застосування комп'ютерних технологій у професійній підготовці

Висновки з проведеного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Застосування комп'ютерних технологій дає можливість переходу на якісно вищий рівень професійної підготовки інженерів, який зумовлений новими педагогічними технологіями і методами, реальним та ефективним стає навчання у віртуально створеному виробничому середовищі. Багатофункціональність і універсальність комп'ютера, широкі можливості використання ІКТ та систем, розробка сучасних програмних продуктів сприяє інноваційному розвитку професійної освіти, підвищуючи її затребуваність. За результатами

експериментальної роботи визначено переваги забезпечення ІКТ у професійній підготовці майбутніх інженерів, як: засобу фахової освіти; предмета вивчення; методу управління технологічними процесами, що дозволяє оцінювати вагомість проектування промислових об'єктів і технологій увівши регламентовані системою вимог (критеріїв) характеристики за групами параметрів. На нашу думку, перспективами подальших досліджень є впровадження більшої відкритості професійної підготовки, відображення її процесу і результатів у вільному доступі.

Список використаних джерел

1. Гладышева М. М. Формирование исследовательских умений будущих инженеров-программистов в процессе их профессиональной подготовки [Электронный ресурс]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / М. М. Гладышева. – Магнитогорск, 2008. – 24 с. – Режим доступа : <http://science.masu.ru>
2. Ігнатюк О. А. Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення: теорія і практика : моногр. / О. А. Ігнатюк / Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». – Х. : НТУ ХПІ, 2009. – 432 с.
3. Кожевникова Т. В. Особенности инновационного обучения в системе ДПО (на примере переподготовки специалистов для нефтяной и газовой промышленности) / Т. В. Кожевникова // Ученые записки *Альметьевского государственного нефтяного института*. – Альметьевск : Изд-во АГНИ, 2005. – Т. III. – С. 168–178.
4. Крыштановская О. В. Инженеры: Становление и развитие профессиональной группы / О. В. Крыштановская. – М. : Наука, 1989. – 144 с.
5. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принцип, технологии, протоколы : учеб. для вузов / В. Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2010. – 944 с.
6. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін : моногр. / Віра Андріївна Петрук. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 292 с.
7. Сільвестров А. Доцільність модернізації лабораторних робіт з електротехнічних дисциплін / А. Сільвестров, В. Піксотов, О. Скринник // Вища школа. – 2012. – № 1. – С. 65–69.
8. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математики: теория, методика, технология : моногр. / Е. И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2004. – 439 с.
9. Черкаська Л. П. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб здійснення контролю й корекції результатів навчання / Л. П. Черкаська // Імідж сучасного педагога. – 2013. – № 2 (131). – С. 21–23.
10. Щербатюк Л. Б. Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Л. Б. Щербатюк. – Одеса, 2007. – 22 с.

Нізовцев А. В.

Інформаційно-комунікаційні технології забезпечення професійної підготовки майбутніх інженерів

Розглянуто основні напрями комп'ютеризації професійної підготовки студентів, особливу увагу зосереджено на перспективах використання інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній практичній діяльності інженерів. Розглянуто фактори, що обумовлюють позитивний вплив упровадження комп'ютеризації на підвищення ефективності вищої технічної освіти. Визначено переваги використання комп'ютерних технологій у навчально-виховному та виробничому процесі.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, практична діяльність, професійна підготовка інженерів.

Низовцев А. В.

Информационно-коммуникативные технологии обеспечения профессиональной подготовки будущих инженеров

Рассмотрены основные направления компьютеризации профессиональной подготовки студентов, особое внимание сосредоточено на перспективах использования информационно-коммуникационных технологий в будущей практической деятельности инженеров. Рассмотрены факторы, которые обуславливают позитивное влияние внедрения компьютеризации на повышение эффективности высшего технического образования. Выделены преимущества использования компьютерных технологий в учебно-воспитательном и производственном процессе.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, практическая деятельность, профессиональная подготовка инженеров..

A. Nizovcev

Informative- Communicative Technologies of Insuring the Professional Training of Future Engineers

The main computerization directions of professional training of students have been reviewed. A special attention was concentrated on the perspectives of utilization of information and communication technologies in the future practical activities of engineers. The factors, which condition a positive influence of introduction of computerization on the rise of effectiveness in the higher technical education have been considered. The advantages of utilization of computer technologies in the teaching and educational and the production process have been marked out.

Key words: information and communication technologies, practical activity, professional training of engineers, competence, science, production, official duties.

Стаття надійшла до редакції 02.09.2013 р.