ЕКОНОМІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ САПР У ВИРОБНИЦТВО ТА НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

УДК 378

В.В. Врюкало, О.Р. Онисько, В.Г. Панчук
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ),
кафедра комп'ютерного машинобудівного виробництва

ОБ'ЄКТНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ТВОРЧОГО ЗАСВОЄННЯ ДИСЦИПЛІН МАШИНОБУДІВНОГО СПРЯМУВАННЯ

© Врюкало В.В., Онисько О.Р., Панчук В.Г., 2012

Описано алгоритм наскрізного творчого підходу до засвоєння дисциплін машинобудівного спрямування шляхом інтегрального залучення у єдиний програмний продукт інформації, отриманої в процесі навчання.

The algorithm of uninterrupting creative approach to studying of academic disciplines in machine-building by means of integral involvement in unified program product of the information, received in training process is described.

Постановка проблеми. Найбільшою проблемою для вітчизняного машинобудування в умовах глобального ринку є його конкурентоздатність. В умовах стрімкого розвитку технологій загалом та інформаційних технологій, зокрема, перед вищою школою постає надзвичайно важливе завдання – підготовка інженерних кадрів, здатних достойно відповідати на виклики сучасного високоінтелектуального виробництва [1]. Фактично перед викладацькими колективами поставлена проблема не тільки навчити класичних основ механіки, машинобудування та інформатики, а і надихнути своїх вихованців до творчого поєднання цих технологій.

Аналіз останніх досліджень. У педагогічних дослідженнях інтеграцію розглядають як ефективний засіб формування в учнів та студентів узагальненої системи знань і вмінь. Виконані дослідження підтверджують, що знання з різноциклових дисциплін доцільно інтегрувати, та обґрунтовують зміст, спосіб та форму інтегративного підходу у процесі професійної підготовки майбутніх спеціалістів, оскільки це забезпечує поліпшення професійної компетентності фахівця [2, 3]. Важливим висновком досліджень є те, що інтегративний підхід у викладанні дисциплін сприяє творчому розвитку особистості студентів, коли з кожним кроком перед очима постає все ширша панорама можливостей, які відкриває набутий досвід [4]. Вирішальну роль в цьому відіграє майстерність і методика викладання і впровадження сучасних інформаційних технологій [5]. Зрозуміло, що відповідальність за практичне впровадження таких підходів в підготовці спеціалістів повністю покладена на випускні кафедри.

Мета статті. У цій статті пропонується певний алгоритм навчального процесу, який впроваджується кафедрою комп'ютеризованого машинобудівного виробництва (КМВ) ІФНТУНГ для творчого засвоєння низки машинобудівних дисциплін, а також поглиблення знань і умінь з програмування та комп'ютерного моделювання. Цей алгоритм передбачає залучення до інженерної творчості студентів

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

спеціалізації КМВ, починаючи з весняного семестру другого курсу і далі включно до захисту ними дипломних проектів та магістерських робіт. Як видно зі схеми на рисунку осердям алгоритму є дисципліна “Принципи інженерної творчості”. На неї, як на нитку нанизуються намистинки, тобто знання, вміння та навички з інших дисциплін у міру їх освоєння студентами. Фактично студенти мають справу із безперервним процесом роботи над певним технічним проектом, постійно його вдосконалюючи за рахунок придбаного нового досвіду і свіжої порції інформації.

Виклад основного матеріалу. Для детальнішого розгляду, як приклад, візьмемо варіант проекту, над яким працює частина студентів третього курсу. Цей колектив у межах вивчення дисципліни “Сучасні мови програмування” отримав завдання створити прикладну програму з автоматизованого проектування та візуалізації виробничого приміщення. У цьому разі за початкові дані до проекту бралися найбільш очевидні поняття, отримані студентами за час освоєння навчальних дисциплін “Вступ в спеціальність” та “Навчально-виробничі майстерні”. Отже, вхідними даними до проекту прикладної програми станом на весняний семестр 2-го курсу були дані, пов’язані із планом (виглядом згори) приміщення та загальною його організацією.

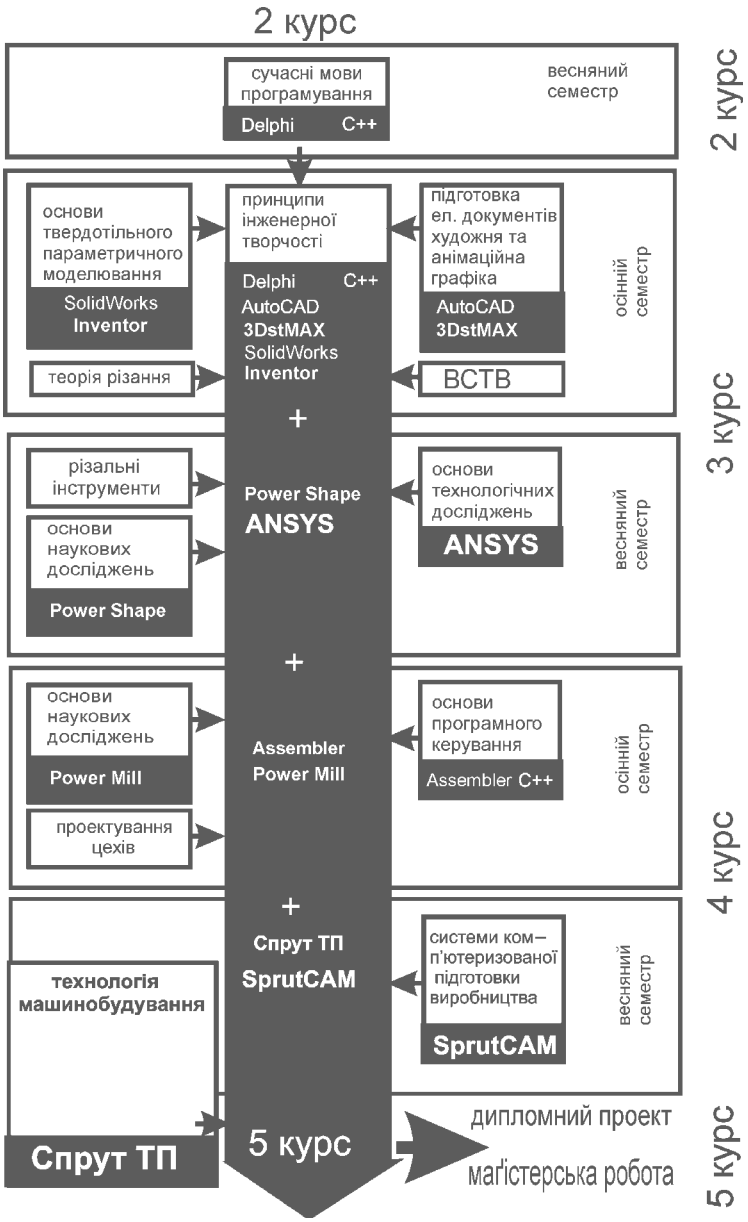

Схема поступового залучення знань і навичок з різних дисциплін до виконання індивідуальної творчої роботи машинобудівного спрямування

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

Дані, пов’язані із планом виробничого приміщення:

– опорні колони виробничого приміщення, їх габаритні розміри в плані, розміщення, відстань між колонами;

– вигляд цехового устаткування зверху, темплети верстатів і роботів;

– розміщення устаткування і обладнання;

– дані, пов’язані із організацією постачання та виробництва:

– складські допоміжні приміщення для матеріалів, заготовок та готових виробів.

Крім цього, у межах позааудиторного часу відбувався перегляд фрагментів науково-популярних фільмів із серії “Мегазаводи” на прикладі підприємств з виробництва дитячих конструкторів та автомобілів.

Подальший поетапний процес створення прикладної інтегрованої програми у проекті виглядає так:

2-й курс (весняний семестр) – на основі вивчення та засвоєння графічних можливостей сучасних алгоритмічних мов (Delphi і C++ Builder) створюється прикладна програма автоматизованого проектування плану приміщення, на якому відображається заданий користувачем масив колон, темплети певного устаткування в заданих точках прив’язки. Для зображеного устаткування і обладнання передбачається копіювання і тиражування. Прикладна програма супроводжується візуальними даними про загальний перелік обладнання у приміщенні, його характеристики і координати прив’язки, а також даними про наявність заготовок і готових виробів;

3-й курс (осінній семестр) – після проходження ознайомчої практики на основі отриманих у попередньому семестрі знань об’єктного програмування у середовищі об’єктно-орієнтованих алгоритмічних мов створюються віртуальні класи елементів конструкцій цехових приміщень та віртуальні класи верстатів. У класах декларуються найзагальніші властивості верстатів та конструкцій: габаритні розміри, маса, марка, назва. У межах опису класів створюються підпрограми, які забезпечують заданий алгоритм взаємного розміщення обладнання та конструкцій залежно від його габаритів, маси та типу виробництва;

3-й курс (весняний семестр):

– на основі засвоєння дисципліни “Підготовка електронних документів, художня та анімаційна графіка” моделюється виробниче приміщення. У цьому разі застосовується середовище розробки AutoCAD з подальшим поглибленням реалістичності моделі шляхом його візуалізації у середовищі Autodesk 3ds Max;

– на основі вивчення можливостей програмування у межах середовища AutoCAD визначається алгоритм автоматичної побудови 3D-моделі виробничого приміщення з подальшим долученням його, як інтегрованої складової частини, до загального алгоритму прикладної програми автоматизованого проектування машинобудівного цеху;

– використовуючи технології обміну, реалізовані в сучасних мовах програмування, до методів класів верстатів та конструкцій долучаються підпрограми, які забезпечують автоматичне створення тривимірних моделей цеху;

– використовуючи навички тривимірного моделювання, отримані під час освоєння дисципліни “Основи твердотільного параметричного моделювання”, долучають бібліотеку моделей верстатів як інтегральну частину загальної прикладної програми;

– створюється підпрограма, що уможливлює розміщення 3D-моделей верстатів у межах заданих координат, визначених планом цеху і їх вертикальними розмірами.

4-й курс (осінній семестр):

– на основі поглибленого вивчення об’єктно-орієнтованого програмування і засвоєння дисциплін ВСТВ і “Теорія різання” розробляються додаткові самостійні програмні модулі, у яких інша група студентів створює класи, що описують відповідні предмети, наприклад клас “Різальний клин”, до властивостей якого належать геометричні параметри – передній і задній кути, кут загострення, кут нахилу різальної кромки. До методів можна зарахувати тригонометричні залежності між геометричними параметрами у статичній та кінематичній системах координат. Вказаний модуль містить класи–спадкоємці, наприклад, для класу “Різальний клин” – “Клас однолезових інструментів”, серед властивостей якого містяться, наприклад, кути у плані. Завдання

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

на створення цього модуля, оскільки він ґрунтується на основі вже вивчених дисциплін, матиме значно більше вхідних даних. Як наслідок, сам модуль (або ж модулі) порівняно із модулем "Виробниче приміщення" буде досконалішим;

– створюються модулі "Різальні інструменти", в яких теж передбачається автоматична побудова їх тривимірної моделі і робочих ортогональних креслень. Модулі вміщають у собі класи–спадкоємці класів, прописаних у модулях "Теорія різання" і "ВСТВ";

– раніше створені модулі "Виробниче приміщення" і "Різальні інструменти" вдосконалюються шляхом додавання до них нових класів і класів-спадкоємців уже наявних класів. Вдосконалення відбувається як за рахунок поширеного використання можливостей алгоритмічної мови, так і за рахунок отриманих нових знань із вивчених дисциплін;

4-й курс (весняний семестр):

– вивчається можливість програмної модифікації і модернізації середовища розробки моделей PowerShape з метою долучення певних його можливостей автоматичного отримання моделі поверхонь до нового модуля "Обробка складних поверхонь";

– на основі нових знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни "Механоскладальні цехи і дільниці", вдосконалюються раніше розроблені класи модуля "Виробничі приміщення" і долучаються нові класи;

– вивчаються можливості інтегрування до модуля "Різальні інструменти" навичок, отриманих із дисципліни "Основи технологічних досліджень";

– створюється модуль автоматизації машинобудівного виробництва, у якому прописуються класи, пов'язані із програмним керуванням механізмами і автоматами у цеховому приміщенні;

5-й курс (осінній семестр):

– створюються модулі "Верстати", які уможливлюють створення як незалежного інтерфейсу, так і інтеграцію як складової частини прикладної програми "Проектування механічних цехів";

– до розроблених модулів долучаються підпрограми, що ґрунтуються на отриманих нових знаннях із дисципліни "Технологія машинобудування" і "Системи комп'ютеризованої підготовки виробництва";

– створюються нові модулі, пов'язані із техніко-економічними показниками машинобудівних підприємств. Теоретичним підґрунтям цих модулів можуть слугувати дисципліни "Технологія машинобудування", "Економіка підприємства", "Організація і планування виробництва";

5-й курс (весняний семестр) – на підставі отриманого індивідуального завдання на дипломний проект або магістерську роботу студенти, опираючись на розроблені творчими групами модулі, опрацьовують фактичний матеріал і створюють відповідні інтерфейси.

Висновок. Описаний алгоритм наскрізного творчого підходу до засвоєння дисциплін машинобудівного спрямування шляхом інтегрального залучення отриманої в процесі навчання інформації у єдиний програмний продукт не вимагає одночасного набуття студентами відразу всіх знань та умінь. Власне, методичною особливістю алгоритму є побудова і поступове вдосконалення прикладних програм та окремих програмних модулів автоматизованого проектування та моделювання у галузі машинобудування. Це сприятиме ефективному впровадженню такого алгоритму у реальний навчальний процес.

1. Огурцов А.П. Підготовка інженерної еліти і її роль в розвитку держави: монографія / А.П. Огурцов [та ін.]. – Дніпродзержинськ: ДГТУ, 2007. – 276 с. 2. Сліпчишин Л. В. Інтегративний підхід до вивчення матеріалознавства та гуманітарних дисциплін у вищих професійних училищах машинобудівного профілю: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л.В. Сліпчишин. – Львів, 2006. – 280 с. 3. Нічишина В. В. Інтегративний підхід до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В.В. Нічишина. – Кіровоград, 2008. – 288 с. 4. Redecker Ch. The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe. Final Report / Ch. Redecker, K. Ala-Mutka, M. Bacigalupo, A. Ferrari, Y. Punie. – European Comission, 2009. – 126 с. 5. Горбатюк Р.М. Застосування інформаційних технологій у процесі професійної підготовки інженерів-педагогів / Р.М. Горбатюк, І.І. Павх, І.Б. Луцик // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2006. – № 7. – С. 144–149.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua