



НАТАЛІЯ МОРЗЕ,
член-кореспондент
НАПН України, доктор пе-
дагогічних наук, професор,
проректор з інформатизації
навчально-наукової та адміні-
стративної діяльності
Київського університету
імені Бориса Грінченка
E-mail: n.morze@kubg.edu.ua



ОКСАНА БУЙНИЦЬКА,
кандидат педагогічних наук,
доцент, завідувач НДЛ
інформатизації освіти
Київського університету
імені Бориса Грінченка
E-mail: o.buinytska@
kubg.edu.ua



БОГДАН ГРИЦЕЛЯК,
заступник завідувача НДЛ
інформатизації освіти
Київського університету імені
Бориса Грінченка
E-mail: b.hrytseliak@kubg.edu.ua

Вбудовані системи, програмне забезпечення для їх проектування в системі навчання майбутніх студентів

Стратегічною метою Болонського процесу є створення Європейського простору вищої освіти (ЄПВО), який ґрунтуються на міжнародному співробітництві. Завдяки ЄПВО має бути забезпечено широкий доступ до якісної вищої освіти, що базується на принципах демократії і незалежності університетів, їхньої наукової і дослідницької самостійності; активізовано мобільність учнівської та студентської молоді, наукових та педагогічних кадрів з метою їх підготовки до активного життя в демократичному суспільстві, професійного зростання й особистого розвитку. Сприяти зазначеним ініціативам Європейська комісія намагається завдяки таким програмам як *Tempus*, *Eразмус+* та інших.

Tempus – це програма Європейського Союзу (ЄС) за підтримки модернізації систем вищої освіти у країнах-партнерах Західних Балкан, Східної Європи та Центральної Азії, Північної Африки і Близького Сходу, яка сприяє створенню простору для співпраці в галузі ви-

шої освіти. *Tempus* сприяє добровільному зближенню з ініціативами ЄС в галузі вищої освіти, що виходять із Ліссабонської стратегії зі збільшенням робочих місць та забезпечення якості освітніх послуг. Разом з країнами-членами ЄС Європейська Комісія приділяє увагу трьом основним напрямам реформ у вищій освіті:

- реформування навчальних програм;
- вдосконалення управління;
- реформи фінансування.

Київський університет імені Бориса Грінченка (координатор проекту в Університеті – Н. Морзе) та інші українські вищі – Запорізький національний технічний університет (національний координатор Г. Табунщик), Кримський інженерно-педагогічний університет, Донбаська державна машинобудівна академія – беруть участь у проекті «Розробка курсів з вбудованих систем з реалізацією інноваційних віртуальних підходів для інтеграції науки, освіти і виробництва в Україні, Грузії, Вірменії» (DesIRE – Development of Embedded System Courses

with implementation of Innovative Virtual approaches for integration of Research, Education and Production in UA, GE, АМ-544091-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR). Партнерами за проектом є як технічні, так і класичні вищі, зокрема з Вірменії (Єреванський дослідницький інститут телекомуникації, Єреванський державний університет архітектури та будівництва, Державний інженерний університет Вірменії (Політехніка)), Грузії (Тбіліський державний університет ім. Івана Джавахішвілі, Грузинський технічний університет), Словаччини (Університет Константина Філософа у Нітрі), Німеччини (Технологічний університет Ільменау). А отримувачем гранту є Університетський Коледж Томаса Мора, Бельгія (координатор Дірк Мероде). Тривалість його 36 місяців (1 грудня 2013 р. – 1 грудня 2016 р.). Цільовою групою проекту є студенти, випускники, викладачі та адміністрація університетів, керівники підприємств регіонів, центри підвищення кваліфікації, навчальні освітні установи, консалтингові центри.

Метою проекту є:

- ▶ зміна теоретичного типу навчання в Україні, Грузії і Вірменії на практико-орієнтований компетентністний підхід;
- ▶ прискорення інтеграції між вишами і бізнесом у цільових країнах;
- ▶ співпраця між ЄС і цільовими країнами в галузі освіти і наукових досліджень.

Основними завданнями проекту визначено:

- ▶ розробка практико спрямованих навчальних курсів та програм підготовки майбутніх фахівців для сучасного ринку праці з проектування та використання вбудованих систем;
- ▶ створення та використання віртуальних лабораторій з вбудованих систем;
- ▶ формування компетентностей майбутніх фахівців, необхідних на ринку праці з вбудованих систем.

На сучасному ринку постійно відбуваються інноваційні процеси, одним з яких є перехід від Інтернету людей до Інтернету речей (англ. *Internet of Things, IoT* – розумні будинки, датчики, веб-камери, пристрой, що під'єднані до Інтернету), з яким пов’язана концепція обчислюваль-

ної мережі фізичних об’єктів (речей), що мають вбудовані технології для «взаємодії» між собою або із зовнішнім середовищем. Поява таких інновацій забезпечена розвитком інформаційних технологій:

- ▶ розповсюдження бездротових мереж;
- ▶ хмарні технології;
- ▶ розвиток технологій міжмашинної взаємодії (банкомати або термінали для оплати, системи безпеки та охорони, системи охорони здоров’я, промислові телеметричні системи (виробництво, енергетика, ЖКХ тощо та системи позиціювання рухових об’єктів на основі систем Глонас \GPS);
- ▶ активний перехід до нової версії інтернет-протоколу – IPv6;
- ▶ опанування програмно-конфігурованих систем (рівень управління мережею віддалено від пристройів передавання даних та реалізується програмно).

Основним ключовим словом Проекту є поняття вбудованих систем. **Вбудована система** (англ. *embedded system*) – спеціалізована комп’ютерна система або обчислювальний пристрой, призначений для виконання обмеженої, на відміну від звичайного комп’ютера, кількості функцій, часто, з обмеженнями реального часу. Це комбінація апаратного та програмного забезпечення, можливо, з механічними або іншими частинами, призначена для виконання окремої визначеної функції. Зазвичай, вбудовані системи є складовою частиною пристрою, включаючи апаратне забезпечення та механічні елементи (рис. 1).

Більшість сучасних електронних систем є вбудованими. Робот, такий як марсохід, є вбудованою системою. Стільниковий телефон, PDA, портативний мультимедіа-програвач є вбудованими пристроями. Навіть електрична зубна щітка являє собою вбудовану систему. Невеликий мікроконтролер у зубній щітці забезпечує програмне керування швидкістю й індикацію стану заряду батареї. Сучасні автомобілі можуть містити понад сто вбудованих мікроконтролерів. Загалом вбудовані системи складають більшу частину світового виробництва мікропроцесорів.

Embedded Systems

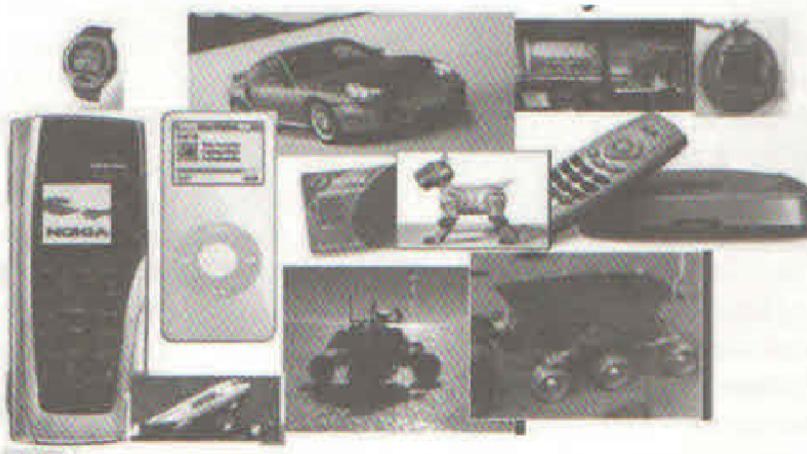


Рис. 1. Приклади пристрій із вбудованими системами

Можна розглядати різні підходи до класифікації вбудованих систем. Часто вбудовані системи поділяються на малі, такі як портативні пристрой: цифрові годинники або MP3-плеєри, та великі:

світлофори, пристрой управління виробництвом, або системи керування ядерними електростанціями тощо. Приклади вбудованих систем наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Приклади вбудованих систем

Авіаційні та військові системи	Автопілоти літаків, авіоніка і навігаційні системи, системи автоматичної посадки, системи наведення, керування двигуном
Біомедичні системи	Системи комп'ютерної томографії й ультразвукового дослідження, моніторинг пацієнтів, кардіостимулятори
Автомобілі	Керування двигуном, антиблокувальні гальмові системи, керування подушками безпеки, керування системою обігріву і кондиціонування повітря навігація GPS, супутникове радіо, системна діагностика
Комуникації	Комуникаційні супутники, мережні маршрутизатори, комутатори, концентратори
Споживча електроніка	Телевізори, духовки, програвачі DVD, стереосистеми, системи безпеки, керування поливом газонів, термостати, фотокамери, автовідповідачі, TV-декодери
Пристрої комп'ютера	Клавіатури, миші, принтери, сканери, дисплеї, модеми, пристрой жорстких дисків, пристрой DVD, графічні плати, пристрой USB
Електронні інструменти	Системи збору даних, осцилографи, вольтметри, генератори сигналів, логічні аналізатори
Промислове устаткування	Керування ліфтами, системи спостереження, роботи, верстати з ЧПК, програмувальні логічні контролери, промислові системи автоматизації і керування
Офісні машини	Факси-апарати, копіри, телефони, калькулятори, касові апарати
Персональні пристрой	Стільникові телефони, переносні програвачі MP3, персональні цифрові помічники (PDA), електронні наручні годинники, портативні відеогри, цифрові камери, системи GPS
Роботи	Промислові роботи, автономні транспортні засоби, космічні дослідницькі роботи
Іграшки	Системи відеогор. іграшки-роботи типу «Aibo», «Furb», «Elmo»

До основних характеристик будованих систем відносять такі:

- ▶ призначені для деякої певної задачі, мають обмеження функціональності роботи;
- ▶ не завжди є автономними та незалежними системами, іноді складаються із малих, комп'ютеризованих складових у рамках однієї складної системи, яка має більш функціональне загальне призначення (*рис. 2*);

- ▶ мають аппаратну та програмну складові; мікропрограми для вбудованих систем зберігаються в постійній пам'яті чипів; аппаратні складові обмежені, зокрема відсутні клавіатура та\або екран;
- ▶ можуть бути як без інтерфейсу користувача, так і мати складний графічний інтерфейс;
- ▶ процесори для вбудованих систем поділяються на звичайні мікропроцесори та мікроконтролери.

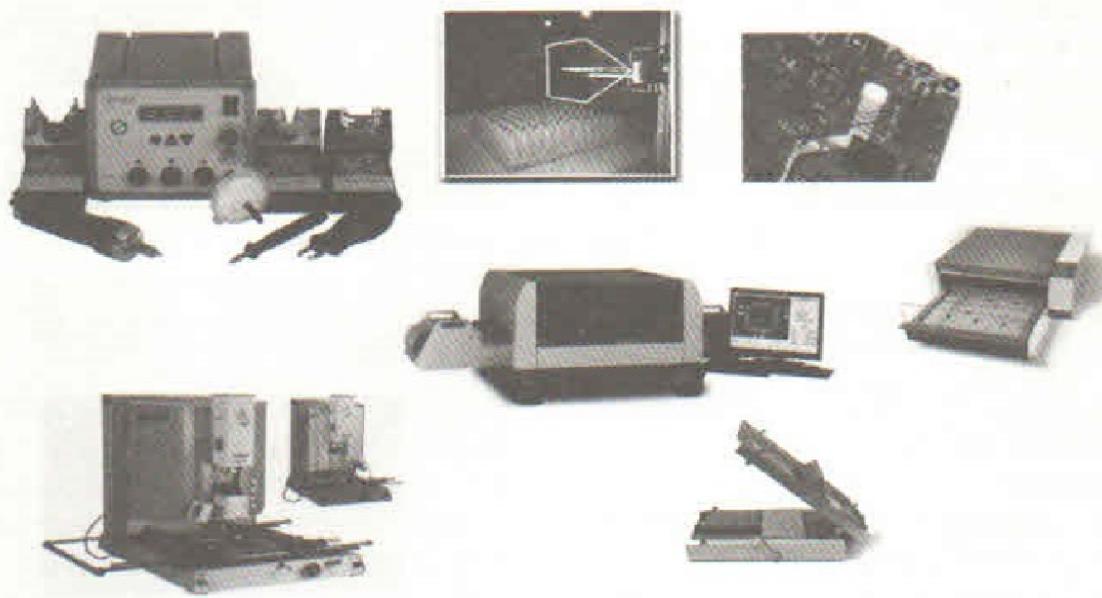


Рис. 2. Приклади вбудованих систем

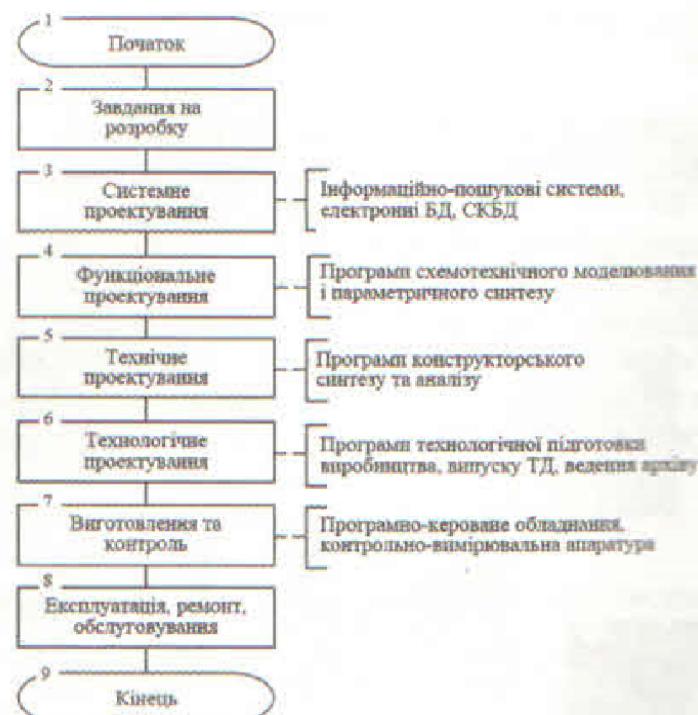
Проектування електронних будованих систем можна виконувати за допомогою програмного забезпечення, зокрема *PTC Creo*, яке дає змогу реалізувати малюнок, модель, перевірку, візуалізацію та створення елементів.

Процес автоматизованого проектування електронних засобів (ЕЗ), виходячи зі ступеню однорідності задач та методів їх розв'язування в процесі проектування, поділяється на етапи:

- ▶ системотехнічне проектування. На цьому етапі обираються та призначаються цілі проектування, формується структура майбутнього виробу, визначаються його основні техніко-економічні характеристики;
- ▶ функціональне (схемотехнічне) проектування. На даному етапі обира-

ється функціонально-логічна база, розроблюються загальні принципові електричні схеми ЕЗ та їх складових частин, оптимізуються їх параметри;

- ▶ технічне (конструкторське) проектування. На цьому етапі розв'язуються задачі синтезу та аналізу конструкцій виробу, визначається компоновка та розташування елементів, розроблюється топологія електричних з'єднань;
- ▶ проектування технологічних процесів передбачає визначення складу технологічного обладнання для виготовлення виробів, підготовку необхідних організаційно-технічних заходів, що пов'язані із забезпеченням функціонування технологічних ліній та розробкою правил підготовки проекту виробу для його виготовлення.



Загальна схема алгоритму наскрізного процесу автоматизованого проектування ЕЗ

Рис. 3. Загальна схема алгоритму процесу проектування ЕЗ

Схему алгоритму процесу проектування ЕЗ подано на рисунку 3.

За допомогою ПК можливо здійснити весь цикл проектування, що складається з п'яти основних етапів.

Eтап 1. Синтез структури та принципової схеми пристрою.

Eтап 2. Аналіз характеристик пристрою в різних режимах з урахуванням параметрів компонентів та наявності дестабілізуючих факторів; параметрична оптимізація.

Eтап 3. Синтез топології, в тому числі розташування елементів на друкованій платі або кристалі та розведення з'єднань.

Eтап 4. Верифікація топології.

Eтап 5. Випуск конструкторської документації.

Компанія PTC пропонує для підприємств, які працюють у галузі дискретного виробництва, передові програмні рішення та послуги, що дають їм можливість відповісти сучасним вимогам процесу глобалізації, зменшити час виведення на ринок нових продуктів і збільшити продуктивність праці в процесі розробки інноваційних виробів.

Основний набір додатків (рис. 4), що увійшли до складу Creo, передбачено для оптимізації розробки виробів, виробництва та процесів обслуговування.

Creo Layout – для роботи з ранніми концепціями в 2D з можливістю продовження проекту в 3D.

Creo Sketch – креслярський додаток для швидкого створення проекту в 2D.

Creo Direct – додаток для швидкого ство-

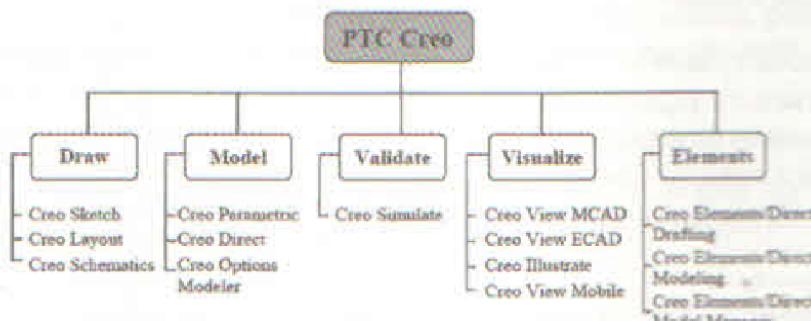
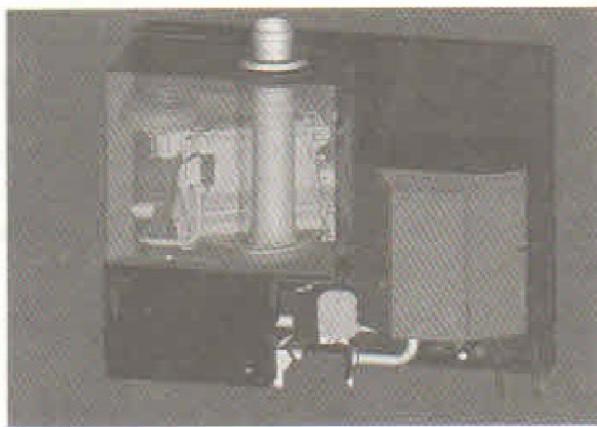


Рис. 4. Основний набір додатків Creo

рення тривимірної геометрії і редагування за допомогою прямого моделювання.

Creo Parametric – додаток для 3D параметричного моделювання.

Creo Simulate – аналітична програма для структурного і теплового розрахунку (дає змогу проводити структурні й термальні симуляції).



Creo Schematics – служба для створення маршрутних схем 2D, наприклад кабельних і трубопровідних систем.

Creo Illustrate – додаток для створення технічних ілюстрацій в 3D, допоможе графічно подати в 3D складні сервісні дані.

Creo View MCAD – полегшений додаток для перегляду, коментування та розмітки геометрії *MCAD*. За допомогою програми *Creo View MCAD* користувачі можуть переглядати геометричні дані, як в точному, так і в полегшеному поданні (прискореному завантаженні великих моделей).

Creo View ECAD – полегшений додаток для роботи з геометрією *ECAD*.

За допомогою віртуальних лабораторій студенти матимуть можливість розробляти алгоритми управління з різними методами специфікації для керування електромеханічними моделями.

Використання гібридної онлайнової лабораторії дає змогу надати студентам робоче середовище, подібне до реальної лабораторії. У реальних лабораторій умовах можуть виникати порушення і призводити до збоїв алгоритму управління, які не можуть бути виявлені при віртуальних лабораторій умовах.

Крім того, онлайнова лабораторія стимулює студентів до проектування систем контролю безпеки.

Студенти мають можливість перевірити свої підготовлені алгоритми управління в реальних умовах навколошнього середовища, на які вони можуть в інтерактивному режимі вплинути самостійно і скорегувати або змінити отримані результати за допомогою веб-орієнтованого:

- ◆ моделювання;
- ◆ дистанційного керування існуючої фізичної системи.

У даний час немає ніяких загальних стандартів для архітектури віддалених лабораторій. Тому університети розробляють власні рішення віддаленої лабораторії, яка задовольнятиме їх конкретні потреби.

Як результат виконання означених у проекті *DesIRE* завдань, очікуваними результатами передбачаються:

- ▶ нові навчальні курси з вбудованих систем;
- ▶ нові віртуальні, дистанційні та звичайні лабораторії з вбудованих систем;
- ▶ нові підходи до викладання навчального матеріалу з вбудованих систем;
- ▶ розширення співпраці між вишами та бізнес-структурами.

Більше інформації про цей проект можна дізнатися на сайтах:

1. Сайт Європейського простору вищої освіти <http://www.ehea.info/>
2. Tempus Programme <http://eacea.ec.europa.eu/tempus/>
3. Проект DESIRE <http://tempus-desire.thomasmore.be/>
4. Сайт проекту КУБГ <http://tempus.kubg.edu.ua/>
5. Портал КУБГ <http://kubg.edu.ua/>

ЗМІСТ

Інформатизація освіти

Алла Манако, Олексій Воронкін. Комплексний підхід до розгляду процесів еволюції та конвергенції ІКТ в освіті

3

Електронне освітнє середовище сучасного університету

Світлана Співак. Взаємозв'язок формального та неформального навчання при створенні персонального електронного навчального середовища сучасного студента 10

Олена Семеніхіна, Ольга Удовиченко, Артем Юрченко. Електронний підручник «Інформаційні системи» як затребуваний освітній ресурс у практиці сучасного вищого навчального закладу 15

Електронне навчання у вищій школі

Олена Глазунова. Організація електронного навчання студентів ІТ-спеціальностей: системний підхід

23

Інтернет-середовище як особистість школяра

Олена Нікулочкина. Інтернет-адикція молодших школярів: міф чи реальність?

34

Таїсія Мукий. Проектна діяльність учнів на уроках інформатики на засадах гуманної педагогіки

39

Методика навчання інформатики

Ярослав Глинський. Розвиток методики навчання учнів шкіл і студентів вищих технічних навчальних закладів розділу «Основи алгоритмізації та програмування» дисципліни «Інформатика» (Продовження)

47

Наталія Морзе, Вікторія Вембер, Ольга Барна, Олена Кузьмінська. Проектна діяльність як засіб формування ІКТ-компетентності учнів 52

Анастасія Іващенко. Комп'ютеризоване математичне програмування 60

Наталія Морзе, Оксана Буйницька, Богдан Грицеляк. Вбудовані системи, програмне забезпечення для їх проектування в системі навчання майбутніх студентів 68

Шляхами олімпіад

Олександр Рудик. Із секретів підготовки до олімпіади з інформатики

74

ІНФОРМАТИКА

та інформаційні технології в навчальних закладах

№ 3 (51) ■ 2014

■ ПЕРЕДПЛАТНИЙ ІНДЕКС 92034

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновано у 2005 році

Свідоцтво про державну реєстрацію: серія КВ № 176476941 від 18.04.2011 р.

Засновник: видавництво «Світоч»

Головний редактор

Наталія Морзе, член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор

Перший заступник головного редактора

Олена Кузьмінська, кандидат педагогічних наук, доцент

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Надія Балик — кандидат педагогічних наук, доцент

Ольга Барна — кандидат педагогічних наук, доцент

Вікторія Вембер — кандидат педагогічних наук, доцент

Мироslav Жалдак — дійсний член НАПН України, доктор педагогічних наук, професор

Світлана Калашнікова — доктор педагогічних наук, професор

Тетяна Караванова — доцент, учитель-методист

Петро Киричок — доктор технічних наук, професор

Тамара Коваль — доктор педагогічних наук, професор

Людмила Коровякіна — заслужений учитель України

Алла Манако — доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Марина Золочевська — кандидат педагогічних наук, доцент

Віктор Огнев'юк — дійсний член НАПН України, доктор філософських наук, професор

Галина Проценко — кандидат педагогічних наук, учитель-методист

Тамара Пушкарьова — кандидат педагогічних наук, професор

Зарема Сейдаметова — доктор педагогічних наук, професор

Марина Смульсон — член-кореспондент НАПН України, доктор психологічних наук, професор

Юрій Триус — доктор педагогічних наук, професор

Людмила Чернікова — кандидат педагогічних наук, учитель-методист

Схвалено Вченуою радою Київського університету імені Бориса Грінченка
(протокол № 4 від 29.05.2014 р.)

Постановою ВАК України від 22 грудня 2010 р. № 1-05/8 науково-методичний журнал

«Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах» унесено

до Переліку наукових фахових видань України у галузі педагогічних наук

© Видавництво «Світоч», 2014

© «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах», 2014