

ISSN 2309-1460

**НОВІТНІ КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ**

**НОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

**NEW COMPUTER
TECHNOLOGY**

Том XII

Спецвыпуск «Хмарні технології в освіті»

Кривий Ріг
Видавничий центр
ДВНЗ «Криворізький національний університет»
2014

Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том XII : спецвипуск «Хмарні технології в освіті». – 337 с. : іл.

Матеріали спецвипуску присвячені питанням використання хмарних технологій у відкритій освіті, формування та розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища, використанню хмаро орієнтованих систем підтримки навчання, засобам хмарних технологій навчання математики, фізики та інформатики.

Для науковців, працівників органів управління освітою, викладачів та студентів вищих навчальних закладів та коледжів, вчителів та аспірантів, для всіх тих, кого цікавлять історія, сучасні підходи до дослідження та тенденції розвитку хмарних технологій в освіті.

Науковий журнал заснований у 2003 році. **Засновник і видавець:** Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет». Затверджено до друку і поширення через мережу Інтернет (<http://ccjournals.eu/ojs/index.php/nocote>) за рекомендацією Вченої ради (протокол № 5 від 16.12.2014 р.).

Редакційна колегія:

М. І. Жалдак, д. пед. н., проф., дійсний член НАПН України (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *В. О. Радкевич*, д. пед. н., проф., член-кореспондент НАПН України (Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, м. Київ); *Ю. С. Рамський*, д. пед. н., проф. (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *В. М. Соловійов*, д. ф.-м. н., проф. (Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького); *Ю. В. Триус*, д. пед. н., проф. (Черкаський державний технологічний університет); *Ю. В. Єчкало*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *Н. В. Рашевська*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *К. І. Словак*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *І. О. Теплицький*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *В. В. Ткачук* (Криворізький національний університет); *С. В. Шокалюк*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *А. М. Стрюк*, к. пед. н., доц. (Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ) – відповідальний секретар; *С. О. Семеріков*, д. пед. н., проф. (Криворізький національний університет) – відповідальний редактор.

Рецензенти:

Н. П. Волкова – д. пед. н., проф., завідувач кафедри педагогіки та психології Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля;
В. Й. Засельський – д. т. н., проф., завідувач кафедри металургійного обладнання Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»;
Л. Ф. Панченко – д. пед. н., проф., професор кафедри фізико-технічних систем та інформатики Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Адреса редакції: а/с 4809, м. Кривий Ріг, 50086, Україна.

Хмаро орієнтоване навчальне середовище	9
<i>М. Р. Shyshkina. The cloud-based learning environment of educational institutions: the current developments</i>	9
<i>Т. А. Вакалюк. Вітчизняний досвід проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для закладів освіти.....</i>	20
<i>В. П. Олексюк. Застосування хмарних технологій у процесі проектування ІТ-інфраструктури ВНЗ.....</i>	25
<i>А. М. Стрюк, М. В. Рассовицька. Побудова хмаро орієнтованого навчального середовища підрозділу ВНЗ на базі системи ownCloud</i>	40
<i>І. В. Пліш. Хмарні сервіси як сучасний засіб в управлінні навчальним закладом.....</i>	45
<i>Ю. В. Грицук, О. В. Грицук. Онлайн-анкетування як елемент зворотного зв'язку при побудові хмарного освітнього середовища.....</i>	50
<i>E. F. Matveeva, R. Unland, M. Gröger, D. Brandt, T. Brinda, V. S. Mkrttchian. Analysis, specification and verification requirements for control systems cloud training platforms</i>	54
<i>N. I. Shiyani, R. Unland, M. Gröger, D. Brandt, T. Brinda, V. S. Mkrttchian. Really modern issues for masters from World German Cloud University.....</i>	58
<i>О. П. Сук. Набуття та розвинення е-компетенцій в системі підвищення кваліфікації викладачів</i>	62
<i>В. І. Бобрицька, С. М. Процька. Комп'ютерно орієнтоване освітнє середовище вищого навчального закладу як засіб формування професійних компетентностей у майбутніх учителів</i>	67
<i>Н. В. Житеньова. Візуалізація навчальної інформації з використанням сервісів хмарних технологій</i>	77
<i>А. И. Смирнова. Пути повышения эффективности работы преподавателя.....</i>	85
<i>О. С. Ішутіна. Е-портфоліо засобами Google Apps у структурі моніторингу лінгвометодичної компетентності студентів-філологів.....</i>	96
Хмарні технології відкритої освіти.....	100
<i>О. В. Адаменко. Порівняльна характеристика «масових відкритих» та «традиційних» дистанційних курсів кризь призму досвіду учасника ...</i>	100
<i>Л. Ф. Панченко. Дослідження курсів з аналізу даних проекту Coursera.....</i>	111
<i>В. Є. Величко. Хмарні технології як засіб переходу на вільне програмне забезпечення</i>	125
<i>В. Н. Кухаренко. Базовые облачные технологии куратора содержания</i>	136

<i>Є. С. Маркова.</i> Використання соціальних мереж для організації самостійної роботи студентів	147
Хмарні технології мобільного навчання	152
<i>Ю. В. Єчкало.</i> Елементи мобільного навчального середовища	152
<i>Т. П. Черничкина.</i> Использование Google Drive в качестве облачного сервиса в мобильном обучении	158
<i>О. О. Гнедкова.</i> Методичні аспекти використання комбінованого навчання під час вивчення дисципліни «Методика і технології дистанційного навчання» у ВНЗ.....	164
Хмаро орієнтовані системи підтримки навчання.....	177
<i>G. L. Pratt, D. E. Dean.</i> It takes a «village» to select a learning management system – or – How you can benefit from a collaborative statewide LMS selection process	177
<i>В. Г. Гриценко, Л. І. Гладка.</i> Огляд онлайн систем контролю знань.....	182
<i>В. В. Ткачук, Ю. А. Кулініч.</i> Аналіз популярних систем дистанційного навчання з відкритим доступом.....	188
<i>Е. Ю. Железнякова, І. В. Зміївська.</i> Організація самостійної роботи студентів у системі Moodle	194
<i>В. В. Глущенко.</i> Підготовка майбутніх кваліфікованих робітників у ПТНЗ з використанням системи підтримки дистанційного навчання..	204
<i>Е. А. Косова.</i> Дистанционный курс «Информационные системы и технологии» для направления подготовки «Туризм».....	213
<i>А. О. Томіліна, М. В. Малоіван.</i> Структура електронного навчального курсу з англійської мови у Moodle	225
<i>Є. О. Модло, С. О. Семеріков.</i> Розробка фільтру SageMath для Moodle.....	233
Хмарні технології навчання інформатичних дисциплін.....	244
<i>О. М. Маркова.</i> Хмарні технології навчання: спроба визначення.....	244
<i>О. М. Яцько.</i> Хмарні технології у навчанні інформатики майбутніх економістів	249
<i>Н. А. Хараджян.</i> Формування освітнього середовища на основі хмарних технологій для підготовки фахівців з програмування	263
<i>Н. А. Антипова, О. І. Кулагін.</i> Хмарні ресурси з теорії і методів нечітких множин і нечіткої логіки	269
<i>М. П. Ємець, Д. С. Кобзар.</i> Використання платформи ІС як платформи для хмарних обчислень на підприємствах і ВНЗ	274

Хмарні технології навчання математики.....	278
<i>Н. В. Рашевська.</i> Розвиток хмарних технологій у процесі навчання математичних дисциплін як наукова проблема	278
<i>N. M. Kiianovska.</i> The development of theory and methods of using cloud-based information and communication technologies in teaching mathematics of engineering students in the United States.....	286
<i>М. В. Чухно, В. М. Михалевич.</i> Оперативний обмін електронно-освітніми ресурсами засобами хмароподібних технологій.....	295
<i>М. В. Попель.</i> Хмарні технології у навчанні майбутніх учителів математики	301
<i>С. В. Бас, К. І. Словак.</i> Способи опрацювання запитів та характеристика мобільного доступу до Wolfram Alpha	309
Хмарні технології навчання фізики	317
<i>М. А. Сорокопуд.</i> Хмарні засоби навчання фізики.....	317
<i>О. В. Мерзликін.</i> Електронний журнал як засіб моніторингу рівня сформованості дослідницьких компетентностей учнів з фізики.....	322
Наші автори	329
Алфавітний покажчик	335

Contents

Cloud-based learning environment	9
<i>M. P. Shyshkina.</i> The cloud-based learning environment of educational institutions: the current developments	9
<i>T. A. Vakaliuk.</i> Domestic experience designing cloud-based learning environment for educational institutions.....	20
<i>V. P. Oleksyuk.</i> Cloud technologies in the process of higher educational institution IT infrastructure projecting.....	25
<i>A. M. Striuk, M. V. Rassovytska.</i> Development cloud-based learning environment for subdivision of university based ownCloud	40
<i>I. V. Plish.</i> Cloud services as contemporary tool of educational institution management.....	45
<i>Yu. V. Gritsuk, O. V. Gritsuk.</i> Online surveys as an element feedback in building cloud educational environment.....	50
<i>E. F. Matveeva, R. Unland, M. Gröger, D. Brandt, T. Brinda, V. S. Mkrttchian.</i> Analysis, specification and verification requirements for control systems cloud training platforms	54
<i>N. I. Shiyar, R. Unland, M. Gröger, D. Brandt, T. Brinda, V. S. Mkrttchian.</i> Really modern issues for masters from World German Cloud University.....	58
<i>O. P. Suk.</i> Acquiring and development of teachers' e-competences in the system of qualification improvement.....	62
<i>V. I. Bobrytska, S. M. Protska.</i> The computer-oriented educational environment of higher educational establishment as an instrument of forming the professional competences for future teachers.....	67
<i>N. V. Zhytyenyova.</i> Visualization of educational information with the use services of cloud technology.....	77
<i>A. I. Smirnova.</i> Ways to improve the effectiveness of teacher.....	85
<i>O. Ye. Ishutina.</i> E-portfolio by means of Google Apps in the monitoring of linhvomethodological competence of students' philologists	96
Cloud technologies of open education	100
<i>O. V. Adamenko.</i> «Mass opened» and «traditional» distance courses comparative description through the prism of experience of participant	100
<i>L. F. Panchenko.</i> The study of Coursera's data analysis courses	111
<i>V. E. Velichko.</i> Cloud technology as a means of transition to free software	125
<i>V. N. Kukhareno.</i> Basic cloud technology for content curator.....	136
<i>Ye. S. Markova.</i> Using social networks to organize students' independent work	147

Cloud technologies of mobile learning	152
<i>Yu. V. Echkalov.</i> Elements of a mobile learning environment.....	152
<i>T. I. Chernichkina.</i> Using the Google Drive as a cloud service in a mobile learning	158
<i>O. O. Gnedkova.</i> Methodical aspects of usage of blended learning in studying the course «Methodology and Distance Learning Technologies» in institute of higher education.....	164
Cloud-based learning management systems.....	177
<i>G. L. Pratt, D. E. Dean.</i> It takes a «village» to select a learning management system – or – How you can benefit from a collaborative statewide LMS selection process	177
<i>V. H. Hrytsenko, L. I. Hladka.</i> Overview of knowledge monitoring online systems.....	182
<i>V. V. Tkachuk, J. A. Koolinich.</i> Analyze of popular distance learning systems with open access.....	188
<i>E. Yu. Zhelezniakova, I. V. Zmiyivs'ka.</i> Organization of independent work of students in the Moodle system.....	194
<i>V. V. Gluschenko.</i> Using learning management system for future skilled workers training in vocational schools.....	204
<i>E. A. Kosova.</i> Distance course "Information systems and technology" for speciality "Tourism"	213
<i>A. O. Tomilina, M. V. Maloivan.</i> The structure of English educational e-course within Moodle	225
<i>E. O. Modlo, S. O. Semerikov.</i> Development of SageMath filter for Moodle.....	233
Cloud technologies for informatics learning.....	244
<i>O. M. Markova.</i> Cloud learning technology: an attempt to define.....	244
<i>O. M. Yatsko.</i> Cloud technologies in teaching computer science of future economists	249
<i>N. A. Kharadzjan.</i> Formation of cloud-based learning environment for professional training in programming.....	263
<i>N. A. Antipova, O. I. Kulagin.</i> Cloud resources on theory and methods of fuzzy sets and fuzzy logic	269
<i>M. P. Yemets, D. S. Kobzar.</i> IC as a platform for cloud computing at the enterprise and universities.....	274
Cloud technologies for mathematics learning	278
<i>N. V. Rashevskaya.</i> Development of cloud technologies in learning mathematical disciplines as a scientific problem	278

<i>N. M. Kiianovska</i> . The development of theory and methods of using cloud-based information and communication technologies in teaching mathematics of engineering students in the United States.....	286
<i>V. M. Mykhalevych, M. V. Chukhno</i> . Operational exchange electronic educational resources by cloudy technology.....	295
<i>M. V. Popel</i> . The cloud technologies for mathematics teachers training	301
<i>S. V. Bas, K. I. Slovak</i> . Ways of processing requests and characteristics of mobile access to Wolfram Alpha	309
Cloud technologies for physics learning.....	317
<i>M. A. Sorokopud</i> . Cloud physics teaching aids.....	317
<i>O. V. Merzlykin</i> . Electronic grade book as tool for monitoring the level of students' physics research competencies	322
Our authors	329
Index.....	336

Розробка фільтру SageMath для Moodle

Євгеній Олександрович Модло*, Сергій Олексійович Семеріков[†]
Криворізький металургійний інститут
ДВНЗ «Криворізький національний університет»,
вул. Революційна, 5, м. Кривий Ріг, 50006, Україна
modea@mail.ru*, semerikov@gmail.com[†]

Анотація. *Цілі дослідження:* визначення особливостей процесу розробки, встановлення, налаштування та використання фільтру SageMath для системи підтримки навчання Moodle.

Завдання дослідження: обґрунтувати доцільність використання системи Moodle як засобу підтримки процесу формування у майбутніх бакалаврів електромеханіки компетентностей з моделювання технічних об'єктів; проаналізувати існуючі засоби підтримки діяльності з моделювання технічних об'єктів та визначити шляхи їх інтеграції з системою Moodle; описати структуру та особливості програмної реалізації нового фільтру SageMath для системи Moodle; надати рекомендації з встановлення та налаштування розробленого фільтру; навести приклади використання.

Об'єкт дослідження: інтеграція систем комп'ютерної математики та систем підтримки навчання.

Предмет дослідження: процес розробки текстового фільтру системи підтримки навчання Moodle для опрацювання команд системи комп'ютерної математики SageMath.

Використані *методи дослідження:* аналіз державних освітніх стандартів та існуючих аналогів розробки, процес програмної інженерії.

Результати дослідження. Розроблений фільтр SageMath надає можливість виконувати код Sage на зовнішньому загальнодоступному сервері SageMathCell, відображати результати виконання на сторінках Moodle без їх перезавантаження за технологією AJAX, є стійким до XSS-атак та готовим для використання у системі Moodle.

Основні висновки і рекомендації:

1. Перспективним напрямом розвитку середовища навчання бакалаврів електромеханіки є інтеграція системи підтримки навчання Moodle та системи комп'ютерної математики SageMath.

2. Ефективним засобом убудування моделей системи комп'ютерної математики SageMath у систему Moodle є текстовий фільтр, процес програмної інженерії якого подано у статті.

3. Перспективним напрямом подальших досліджень є використання розробленого фільтру у процесі формування компетентностей бакалаврів

електромеханіки з моделювання технічних об'єктів шляхом вбудовування в навчальні курси, розміщені у системі підтримки навчання Moodle, інтерактивних лабораторних робіт, описаних мовою Sage.

Ключові слова: система підтримки навчання Moodle; система комп'ютерної математики SageMath; розробка текстового фільтру; моделювання технічних об'єктів; бакалаври електромеханіки.

E. O. Modlo^{*}, S. O. Semerikov[†]. Development of SageMath filter for Moodle

Abstract. *Research goals:* determine the characteristics of the development process, installation, configuration and usage of the filter SageMath for learning support system Moodle.

Research objectives: to prove the feasibility of using Moodle system as a tool to support the process of competency formation in technical objects simulation of future bachelors in electromechanical engineering; to analyze existing support tools of technical objects simulation and to identify the ways of it's integration into Moodle; to describe the structure and features of the software implementation of the new SageMath filter for Moodle; to provide the guidance on installing and configuring developed filter; to describe the examples of filter usage.

Research object: computer mathematics and learning support systems integration.

Research subject: text filter development process for learning support system Moodle to processing the commands of computer mathematics system SageMath.

Research methods used: analysis of state educational standards and existing application, software engineering process.

Research results. Designed SageMath filter allows to execute the Sage code on the external SageMathCell public server, to view the execution results at the Moodle pages without reloading by using AJAX technology, to stave off XSS attacks and ready for use with Moodle.

The main conclusions and recommendations:

1. The perspective direction of learning environment development for bachelors in electromechanical engineering is the integration of learning support system Moodle and computer mathematics system SageMath.

2. An effective tool for embedded a computer mathematics systems SageMath models into Moodle is a text filter. The software engineering process for this filter is presented in the article.

3. Promising area of future research is the use of a developed filter in the process of bachelor's in electromechanical engineering competencies in technical objects simulation by embedding into Moodle learning courses the

interactive labs programmed in Sage.

Keywords: learning support system Moodle; computer mathematics system SageMath; text filter development; technical objects simulation; bachelors in electromechanical engineering.

Affiliation: Kryvyi Rih Metallurgical Institute, SIHE «Kryvyi Rih National University», 5, Revoliutsiina str., Kryvyi Rih, 50006, Ukraine.

E-mail: modea@mail.ru*, semerikov@gmail.com[‡].

Розвиток сучасного виробництва неможливий без електроенергетичного забезпечення та використання електромеханічних систем. Фахівці з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки забезпечують функціонування тієї основи, на якій надбудовуються усі інші галузі виробництва (включно із електронним).

У зв'язку з цим метою підготовки бакалавра електромеханіки є формування професійно компетентного фахівця, здатного до прогнозування стану та визначення напрямів розвитку електромеханічних систем. Особливої актуальності це набуває сьогодні в умовах інтеграції механічної, електромеханічної, комп'ютерної та системної інженерії на основі концепції STEM (science, technology, engineering, mathematics), що вимагає залучення методів фундаментальних наук у практику роботи інженера-електромеханіка.

Провідним таким методом є моделювання технічних об'єктів, опанування якого забезпечує теоретичне та практичне наповнення фундаментальної, загально та спеціалізовано-професійної підготовки бакалавра електромеханіки. Як було показано у [4], цілеспрямоване формування компетентностей з моделювання технічних об'єктів відбувається у декількох навчальних дисциплінах, провідними з яких є «Загальна фізика», «Теорія автоматичного керування», «Моделювання електромеханічних систем», «Нелінійні та дискретні системи автоматичного керування», «Автоматизація електромеханічних систем» та «Комп'ютерні пристрої в системах автоматизації». Це зумовлює доцільність застосування системи підтримки навчання бакалаврів електромеханіки моделювання технічних об'єктів, спрямованої на формування дослідницької виробничої функції бакалавра електромеханіки, що реалізується через типову задачу діяльності «Проведення дослідних виробничих експериментів (під керівництвом)», що, зокрема, передбачає уміння виконувати опрацювання результатів експерименту; збирати, опрацьовувати і накопичувати вихідні матеріали, дані статистичної звітності, науково-технічні дані тощо; брати участь у дослідженнях систем керування та автоматичного регулювання параметрів.

Однією із найбільш поширених систем підтримки навчання є Moodle. Використання цієї системи разом із відповідними засобами комп'ютерної техніки та спеціальним програмним забезпеченням (насамперед систем комп'ютерної математики) створює умови для формування та розвитку формування компетентностей з моделювання технічних об'єктів.

На сьогодні у світі накопичено значний досвід використання систем підтримки навчання та систем комп'ютерної математики. При автономному використанні систем комп'ютерної математики відсутня автоматизація оцінювання навчальних досягнень, а автономне використання систем підтримки навчання позбавляє можливості виконання дій з моделювання технічних об'єктів безпосередньо у середовищі самої системи. Тому проблема організації взаємодії цих систем є досить актуальною.

Модульна структура системи Moodle надає можливість інтеграції до неї систем комп'ютерної математики шляхом розробки відповідного доповнення до системи (плагіну Moodle), як це показано у [5]. Суттєво спростити цей процес можна шляхом добору засобів, що функціонують у спільному із Moodle хмарному середовищі – таких, як відкрите мобільне математичне середовище SageMath, що надає зручний Web-доступ до великої кількості програмних систем через блоктотний інтерфейс [7]. Автори [1] наголошують, що SageMath дуже зручно використовувати на мобільних Інтернет-пристроях, та наводять приклади мобільних програм, що отримують доступ до серверу SageMath за протоколом XML-RPC.

Одним із інтерфейсів SageMath є SageMathCell [1, с. 921], що надає можливість вбудовування комірок і робочих листів Sage у зовнішні Web-сторінки [7] та відповідає третьому (найвищому) рівню інтеграції системи підтримки навчання та системи комп'ютерної математики [6, с. 189].

Однією із перших спроб такої інтеграції був фільтр Sage для системи Moodle, розроблений авторами [6]. Робота фільтру вимагала:

а) спеціально налаштованого серверу SageMath, встановленого на реальній або віртуальній машині (Amazon Web Sevices, Ulteo Open Virtual Desktop тощо [3]);

б) доступу до серверу SageMath за протоколом XML-RPC;

в) активного фільтру TeX у системі Moodle для відображення результатів запиту до серверу SageMath.

Головним недоліком такого способу інтеграції є необхідність підтримки спеціально налаштованого серверу SageMath адміністратором системи Moodle, що встановлює та налаштовує фільтр. У зв'язку з цим доцільним є розробка нового фільтру SageMath для Moodle, що використовуватиме не приватні, а загальнодоступні сервери, та

надаватиме доступ до об'єктів SageMath на стороні клієнта, а не сервера Moodle.

Мета статті: опис процесу розробки, встановлення, налаштування та використання нового фільтру SageMath для Moodle.

Для реалізації інтеграції СДН Moodle та СКМ Sage було розроблено фільтр Sage для СДН Moodle. Фільтр надає можливість виконувати код мовою Sage у середовищі Moodle за умови, що він знаходиться у межах тегу `[sage]...[/sage]`.

Розглянемо загальну структуру розробленого фільтру. До його складу входять чотири модулі:

1) модуль `version.php` містить відомості про версію плагіну (дата та номер), стабільність версії плагіну (визначена як `MATURITY_STABLE`), його повне ім'я (`filter_sagecell`) та мінімальну версію Moodle, необхідну для роботи плагіну;

2) модуль `settings.php` не містить суттєвого коду – його необхідність визначена вимогами співтовариства розробників Moodle до структури плагінів;

3) модуль `lang/en/filter_sagecell.php` містить ім'я фільтру англійською (`SageCell`);

4) основний модуль `filter.php`.

Даний модуль містить визначення класу `filter_sagecell`, який є похідним від стандартного класу `moodle_text_filter`. У класі перевизначено загальнодоступну функцію `filter`, параметром якої є змінна `text`, що може містити бажану послідовність псевдотегів `[sage]...[/sage]`, усередині якої й буде код мовою Sage.

У системі Moodle одночасно можуть бути активовані декілька фільтрів, що виконуються послідовно при кожній генерації HTML-сторінки. У зв'язку з цим на функцію `filter` накладаються певні швидкісні обмеження. З метою шоякнайшвидшого визначення, чи містить текст, що фільтрується, бажану послідовність псевдотегів, розглядаються три випадки, у яких `text` повертається без змін для опрацювання наступним фільтром:

1) якщо тип даних змінної `text` не є рядковим;

2) якщо `text` є порожнім;

3) якщо до складу `text` не входить рядок `'[sage]'`.

Якщо знайдено рядок `'[sage]'`, виконується виклик функції `preg_replace_callback`, параметрами якої є регулярний пошуковий вираз `'/\[sage](.?)\[\/sage]/is'`, ім'я функції зворотного виклику для його опрацювання `'filter_sagecell_callback'` та текст, що фільтрується.

Параметром функції зворотного виклику `filter_sagecell_callback` є масив рядків `sagecode`, другий елемент якого `sagecode[1]` й міститиме код мовою Sage, який користувач увів у вікні текстового редактору Atto, TinyMCE або іншого налаштованого у системі Moodle. При збереженні введеного коду текстовим редактором можуть бути додані ряд HTML-тегів, які повинні бути замінені:

а) теги `<p>`, `</p>`, `
`, `
` і т. п. – на символ переведення рядка (`0xA`, або `\n`);

б) нерозривний пробіл (` ` або `\xc2\xa0`) – на звичайний (`\x20`).

Очищений у такий спосіб код все одно може містити XSS-загрози безпеки системи Moodle. Для їх видалення виконується функція `clean_text` ядра системи Moodle. Остаточний код може бути помилковим з точки зору синтаксису Sage, проте безпечним для системи Moodle. Остання дія `filter_sagecell_callback` – його заміна на відповідне звернення до сервера SageMathCell з використанням бібліотек `jQuery` та `embedded_sagecell.js`.

Бібліотека `embedded_sagecell.js` надає можливість створення та убудування у сторінки Moodle копірок SageMath. Для цього створюється обчислювальний текстовий блок (клас блоку `div.compute`), у якому й виконується код Sage (тип мови – `text/x-sage`). Код виконується при завантаженні сторінки Moodle. Для примусового його виконання у SageMathCell користувачу надається кнопка «Evaluate», яка на сторінці Moodle прихована разом із редактором коду Sage.

Повні вихідні коди фільтру розміщено на https://github.com/eugenemodlo/moodle-filter_sagecell. Для встановлення фільтру потрібно завантажити zip-архів із фільтром з GitHub або [2] (рис. 1).

Зауважимо, що архів, завантажений із GitHub, не може бути встановлений у систему Moodle без додаткових налаштувань (рис. 2). Це пов'язано із тим, що ім'я каталогу всередині архіву (`moodle-filter_sagecell-master`) не відповідає вимогам Moodle до імен каталогів із плагінами (повинно бути `sagecell`).

Після встановлення фільтр повинен бути активований (переведений до стану «Увімкнуто» за шляхом *Керування сайтом – Модулі – Фільтри – Управління фільтрами*).

Перевірити роботу фільтру можна шляхом уведення команди (послідовності команд) мовою Sage між псевдотегами `[sage]` та `[/sage]`.

Наведемо у якості прикладу модель трифазної мережі змінного струму (рис. 3).

Фрагмент коду, що містить програмну реалізацію моделі, повинен бути уведений у вікні текстового редактору без використання будь-якого

форматування між псевдотегами при створенні нової сторінки курсу, тесту, повідомлення та інших об'єктів, що опрацьовуватимуться фільтром.



Filters: SageCell
filter_sagecell **Waiting for approval**
Maintained by Eugene Modlo, Sergey Semerikov

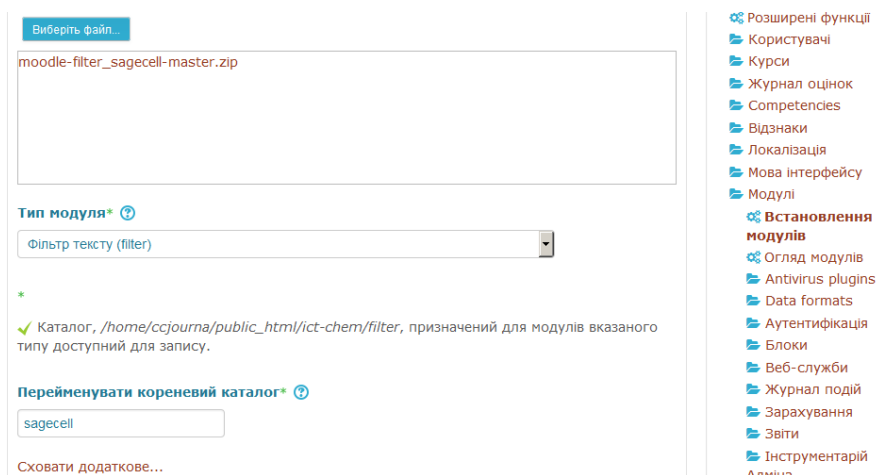
[Install now](#)
[Download](#)

A Moodle filter plug-in to view results of Sage code using the SageMathCell server. It embeds any code as plain text. This filter will replace Sage code in [sage]...[/sage] block with the result of calculations in embedded sagecell.

1 1 ++ [Add to my favourites](#)

[Add a new version](#) [Edit this plugin](#) [View validation results](#)

Рис. 1. Сторінка фільтра SageCell у сховищі плагінів Moodle



Виберіть файл...

moodle-filter_sagecell-master.zip

Тип модуля* ⓘ
Фільтр тексту (filter)

*
✓ Каталог, /home/ccjourna/public_html/ict-chem/filter, призначений для модулів вказаного типу доступний для запису.

Перейменувати кореневий каталог* ⓘ
sagecell

Сховати додаткове...

- Розширені функції
- Користувачі
- Курси
- Журнал оцінок
- Competencies
- Відзнаки
- Локалізація
- Мова інтерфейсу
- Модулі
- Встановлення модулів**
- Огляд модулів
- Antivirus plugins
- Data formats
- Ауθενфікація
- Блоки
- Веб-служби
- Журнал подій
- Зарахування
- Звіти
- Інструментарій
- Апліня

Рис. 2. Додаткові налаштування фільтра SageCell при встановленні із zip-архіву з GitHub

```
[sage]
# модель трифазної мережі змінного струму
var('t')          # часова змінна
A0=380*sqrt(2)   # амплітуда
```

```
w0=2*pi*50      # частота
T0=2*pi/w0     # період відображення
@interact
def model(A=A0,w=w0,T=T0):
    # побудова графіків
    show(plot(A*sin(w*t), t, 0, T, rgbcolor=(1,0,0), \
        thickness=2, legend_label="Phase A") + \
        plot(A*sin(w*t+2*pi/3), t, 0, T, rgbcolor=(0,1,0), \
        linestyle="--", thickness=2, legend_label="Phase B") \
        + plot(A*sin(w*t-2*pi/3), t, 0, T, rgbcolor=(0,0,1), \
        linestyle=":", thickness=2, legend_label="Phase C"))
[/sage]
```

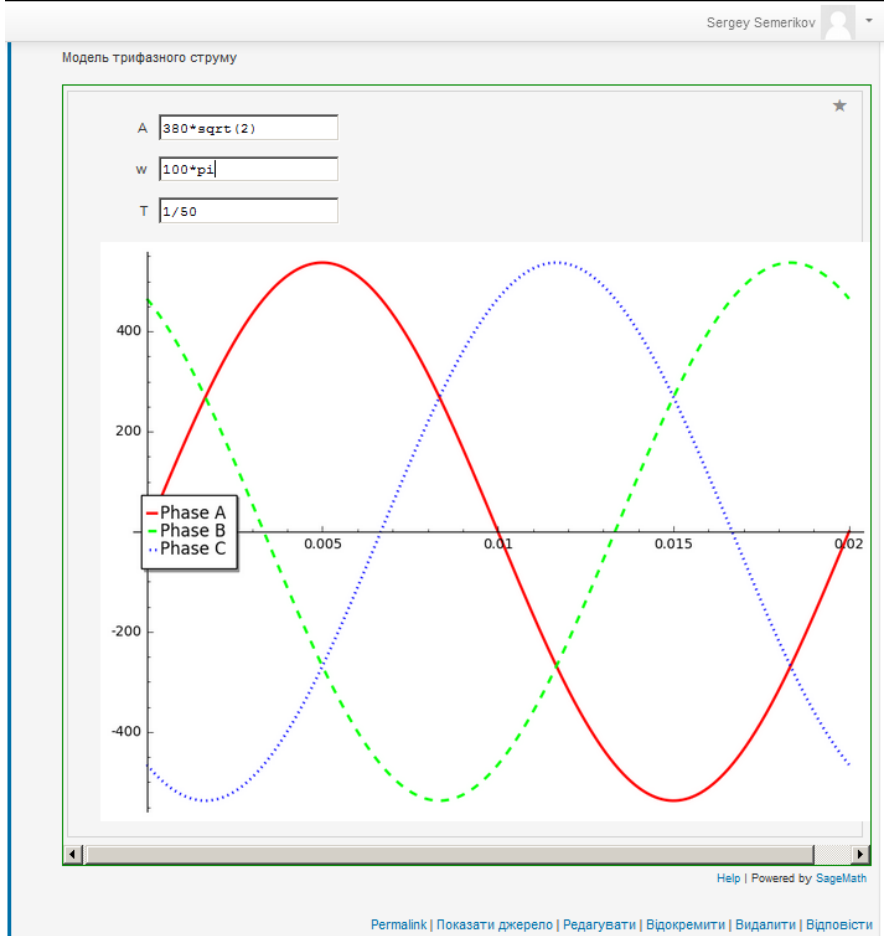


Рис. 3. Модель трифазного змінного струму у системі Moodle

Висновки:

1. Перспективним напрямом розвитку середовища навчання бакалаврів електромеханіки є інтеграція системи підтримки навчання Moodle та системи комп'ютерної математики SageMath.

2. Розроблений фільтр SageMath для системи Moodle надає можливість виконувати код Sage на зовнішньому загальнодоступному сервері SageMathCell, відображати результати виконання на сторінках Moodle без їх перезавантаження за технологією AJAX та є стійким до XSS-атак.

3. Перспективним напрямом подальших досліджень є використання розробленого фільтру у процесі формування компетентностей бакалаврів електромеханіки з моделювання технічних об'єктів шляхом вбудовування в навчальні курси, розміщені у системі підтримки навчання Moodle, інтерактивних лабораторних робіт, описаних мовою Sage.

Список використаних джерел

1. Kim K.-W. Modeling of Mobile Sage and Graphing Calculator [Electronic resource] / Kyung-Won Kim, Sang-Gu Lee, Shaowei Sun // Journal of Modern Education Review. – 2013. – Volume 3. – December, No. 12. – P. 918-925. – Access mode : <https://goo.gl/vKZ5R9>.

2. Modlo E. Moodle plugins directory: SageCell [Electronic resource] / Eugene Modlo, Sergey Semerikov // Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org. – Access mode : http://moodle.org/plugins/filter_sagecell.

3. Модло Є. О. Використання десктопних програм у хмарному середовищі / Є. О. Модло // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 39.

4. Модло Є. О. Комп'ютерне моделювання в підготовці бакалаврів електромеханіки / Є. О. Модло // Комп'ютерне моделювання в освіті : матеріали VI Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 12 квітня 2013 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – С. 25-26.

5. Рашевська Н. В. Інтеграція системи динамічної геометрії GeoGebra в систему дистанційного навчання Moodle / Рашевська Н. В., Семеріков С. О., Словак К. І. // Перша всеукраїнська науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2013. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle». (Київ, КНУБА, 30-31 травня 2013 р.) : тези доповідей / Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет будівництва і архітектури, Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій

і засобів навчання. – К. : КНУБА, 2013. – С. 63.

6. Семеріков С. О. Розробка фільтру Sage для СДН Moodle / С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк, Ю. В. Плющ, І. С. Мінтій, В. В. Ткачук // Новітні комп'ютерні технології. – К. : Мінрегіон України. – 2011. – Том ІХ. – С. 189-194.

7. Семеріков С. О. Мобільне математичне середовище Sage: нові можливості та перспективи розвитку / С. О. Семеріков, І. О. Теплицький // Тези доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2010). 4-6 травня 2010 року. – Том 2. – Черкаси : Черкаський державний технологічний університет, 2010. – С. 71.

References (translated and transliterated)

1. Kim K.-W. Modeling of Mobile Sage and Graphing Calculator [Electronic resource] / Kyung-Won Kim, Sang-Gu Lee, Shaowei Sun // Journal of Modern Education Review. – 2013. – Volume 3. – December, No. 12. – P. 918-925. – Access mode : <https://goo.gl/vKZ5R9>.

2. Modlo E. Moodle plugins directory: SageCell [Electronic resource] / Eugene Modlo, Sergey Semerikov // Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org. – Access mode : http://moodle.org/plugins/filter_sagecell.

3. Modlo E. O. Vykorystannya desktopnyh prohram u hmarnomu seredovyshhi [The use of desktop programs in cloud environment] / E. O. Modlo // Hmarni tehnolohiyi v osviti : materialy Vseukrayinskoho naukovo-metodychnoho Internet-seminaru (Kryvyj Rih – Kyiv – Cherkasy – Harkiv, 21 hrudnya 2012 r.). – Kryvyj Rih : Vydavnychyj viddil KMI, 2012. – S. 39. (In Ukrainian)

4. Modlo E. O. Komp'yuterne modelyuvannya v pidhotovci bakalavriv elektromehanyky [Computer modeling in training Bachelor of Electromechanics] / E. O. Modlo // Komp'yuterne modelyuvannya v osviti : materialy VI Vseukrayinskoho naukovo-metodychnoho seminaru (Kryvyj Rih, 12 kvitnja 2013 r.). – Kryvyj Rih : Vydavnychyj viddil KMI, 2013. – S. 25-26. (In Ukrainian)

5. Rashevskya N. V. Intehracyiya systemy dynamichnoyi heometriyi GeoGebra v systemu dystancijnoho navchannya Moodle [Integration of dynamic geometry system GeoGebra in the distance learning system Moodle] / Rashevskya N. V., Semerikov S. O., Slovak K. I. // Persha vseukrayinska naukovo-praktychna konferencija «MoodleMoot Ukraine 2013. Teorija i praktyka vykorystannya systemy upravlinnja navchannjam Moodle». (Kyiv, KNUBA, 30-31 travnja 2013 r.) : tezy dopovidej / Ministerstvo osvity i nauky Ukrai'ny, Kyi'vs'kyj nacional'nyj universytet budivnyctva i arhitektury, Nacional'na akademija pedagogichnyh nauk Ukrai'ny, Instytut informacijnyh

tehnologij i zasobiv navchannja. – K. : KNUBA, 2013. – S. 63. (In Ukrainian)

6. Semerikov S. O. Rozrobka filtru Sage dlya SDN Moodle [Sage filter development for distance learning system Moodle] / S. O. Semerikov, S. V. Shokalyuk, Yu. V. Plyushh, I. S. Mintij, V. V. Tkachuk // New computer technology. – K. : Minregion Ukrainy. – 2011. – Vol. IX. – P. 189-194. (In Ukrainian)

7. Semerikov S. O. Mobilne matematyчне seredovyshhe Sage: novi mozhyvosti ta perspektyvy rozvytku [Mobile mathematical environment Sage: a new features and development prospects] / S. O. Semerikov, I. O. Teplyckyj // Tezy dopovidej VII Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferencii «Informacijni tehnologii v osviti, nauci i tehnici» (ITONT-2010). 4-6 travnja 2010 roku. – Tom 2. – Cherkasy : Cherkaskyj derzhavnyj tehnologichnyj universytet, 2010. – S. 71. (In Ukrainian)

Наші автори

Адаменко Олена Вікторівна, д. пед. н., професор, декан факультету допрофесійної підготовки, професор кафедри державної служби, управління навчальними й соціальними закладами Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (*інформаційні технології в освіті, методологія та методи наукових досліджень, статистичний аналіз даних*)

Антіпова Наталія Андріївна, аспірант Черкаського державного технологічного університету (*медична інформатика*)

Бас Світлана Віталіївна, старший викладач кафедри економічної кібернетики Криворізького національного університету (*компетентнісно орієнтовані задачі з математики*)

Бобицька Валентина Іванівна, д. пед. н., професор, професор кафедри освітньої політики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (*освітня політика, професійна підготовка вчителя*)

Брандт Дітріх, доктор природничих наук (фізика), професор ННН University (*системи автоматичного управління, комп'ютерні науки*)

Брінда Торстен, доктор природничих наук, професор дидактики інформатики Інституту інформатики та бізнес-інформатики Університету Дуйсбург-Ессен (*дидактика інформатики*)

Вакалюк Тетяна Анатоліївна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка (*програмування, ІКТ в освіті, хмарні технології, теорія і методика навчання інформатики*)

Величко Владислав Євгенійович, к. ф.-м. н., доцент, докторант Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (*інформаційні технології в освіті*)

Гладка Людмила Іванівна, к. ф.-м. н., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*ІТ в навчанні та управлінні навчальним процесом, інтелектуальний аналіз даних*)

Глущенко Володимир Володимирович, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*дистанційне навчання*)

Гнедкова Ольга Олександрівна, асистент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету (*мобільне навчання, хмарні технології*)

Гриценко Валерій Григорович, к. пед. н., доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*проектування*)

та створення систем управління освітнім процесом)

Грицук Оксана Вікторівна, к. психол. н., доцент, доцент кафедри психології Горлівського інституту іноземних мов ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» (*психологія психічних станів, емоційне вигорання*)

Грицук Юрій Валерійович, к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої і прикладної математики та інформатики, начальник Центру комп'ютерних та інформаційних технологій Донбаської національної академії будівництва і архітектури (*методика викладання інформатики та інформаційних технологій у ВНЗ*)

Грогер Мартін, доктор природничих наук (дидактика хімії), професор дидактики хімії Зігенського університету (*дидактика хімії*)

Дін Девід Е., доктор філософії (управління освітою), менеджер електронного навчання Відділу інформаційних технологій Університету Східного Вашингтону (*ІКТ в освіті*)

Ємець Марина Петрівна, студент Черкаського державного технологічного університету (*хмарні технології*)

Єчкало Юлія Володимирівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*ІКТ у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів*)

Железнякова Єліна Юріївна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри вищої математики та економіко-математичних методів Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця (*дистанційне навчання*)

Житеньова Наталя Василівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*технології візуалізації, вебометрія, інфографіка*)

Змівська Ірина Віталіївна, старший викладач кафедри вищої математики та інформатики Харківського торговельно-економічного інституту Київського національного торговельно-економічного університету (*дистанційне навчання*)

Ішутіна Олена Євгенівна, к. пед. н., асистент кафедри теорії і практики початкової освіти ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» (*лінгвометодична компетентність студентів-філологів*)

Кіяновська Наталія Михайлівна, к. пед. н., доцент кафедри вищої математики Криворізького національного університету (*використання ІКТ в освіті*)

Кобзар Дарина Сергіївна, студент Черкаського державного технологічного університету (*хмарні технології*)

Косова Катерина Олексіївна, к. пед. н., доцент кафедри прикладної математики Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського (*методика навчання інформатики, інклюзивна освіта*)

Кулагін Олександр Іванович, студент Черкаського державного технологічного університету (*інформаційні системи*)

Кулініч Юлія Андріївна, студент ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*ІКТ в освіті, професійне навчання*)

Кухаренко Володимир Миколайович, к. т. н., доцент, керівник Проблемної лабораторії дистанційного навчання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (*дистанційне навчання*)

Малоіван Марина Вікторівна, к. пед. н., викладач кафедри англійської філології Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*теорія навчання, ІКТ в освіті, дистанційне навчання*)

Маркова Євгенія Сергіївна, старший викладач кафедри фундаментальних та інженерно-педагогічних дисциплін Бердянського державного педагогічного університету (*інформатизація початкової ланки освіти*)

Маркова Оксана Миколаївна, старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*використання хмарних технологій у навчанні майбутніх ІТ-фахівців*)

Матвєєва Ельвіра Фарідовна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри неорганічної та біоорганічної хімії Астраханського державного університету (*професійно-методичне самоосвіта, віртуальна освіта*)

Мерзликін Олександр Володимирович, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*хмарні технології в освіті, методика навчання фізики, навчальні фізичні дослідження, дослідницькі компетентності старшокласників*)

Михалевич Володимир Маркусович, д. т. н., професор, завідувач кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету (*математичне моделювання накопичення пошкоджень в матеріалах та граничного стану, інформаційні технології викладання математично спрямованих дисциплін на основі системи символічної математики Maple*)

Мкртчян Вардан Суренович, д. т. н., професор, ректор Інтернет-університету управління та інформаційно-комунікаційних технологій (*віртуальна інформатика, хмарні сервіси, створення людино-аватар орієнтованого інтерфейсу віртуального моделювання нового покоління*)

Модло Євгеній Олександрович, старший викладач кафедри комп'ютерних систем автоматизованого управління електроприводом Криворізького національного університету (*хмарні технології навчання, комп'ютерне моделювання*)

Олексюк Василь Петрович, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (*хмарні технології в освіті*)

Панченко Любов Феліксівна, д. пед. н., професор, професор кафедри фізико-технічних систем та інформатики Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (*ІКТ в освіті, інформаційно-освітнє середовище університету, статистичний аналіз даних*)

Пліш Ірина Валеріївна, к. пед. н., директор Спеціалізованої школи – дитячого садка «Лісова казка», педагогічний консультант приватної гімназії «Апогей» (*ІКТ управління навчальним закладом*)

Попель Майя Володимирівна, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (*хмарні технології, хмарні системи, системи комп'ютерної математики*)

Пратт Гері Л., директор з інформаційних технологій Відділу інформаційних технологій Університету Східного Вашингтону (*ІКТ в освіті*)

Процька Світлана Миколаївна, викладач кафедри теорії та історії педагогіки Київського університету імені Бориса Грінченка (*ІКТ в освіті, комп'ютерно орієнтована методика*)

Рассовицька Марина Віталіївна, старший викладач кафедри моделювання та програмного забезпечення ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*хмарні технології, ІКТ навчання, комбіноване навчання, інформатика*)

Рашевська Наталя Василівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математичних дисциплін*)

Семеріков Сергій Олексійович, д. пед. н., професор, завідувач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі, інформаційно-комунікаційні технології в освіті*)

Словак Катерина Іванівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*ІКТ в*

освіті)

Смірнова Алла Іванівна, викладач кафедри розробки програмного забезпечення Запорізького електротехнічного коледжу Запорізького національного технічного університету (*хмарні технології в освіті*)

Сорокопуд Марія Андріївна, викладач циклової комісії фізико-математичних дисциплін Криворізького коледжу Національного авіаційного університету (*ІКТ в освіті та науці*)

Стрюк Андрій Миколайович, к. пед. н., доцент кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*ІКТ в навчальному процесі, системне програмування*)

Сук Олександр Пилипович, к. ф.-м. н., професор, керівник Центру дистанційної освіти Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (*загальна фізика, електродинаміка, інформаційні технології в освіті*)

Ткачук Вікторія Василівна, викладач кафедри інженерної педагогіки та мовної підготовки ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*мобільні ІКТ, ІКТ в освіті, інформатичні дисципліни, професійна підготовка інженерів-педагогів*)

Томіліна Анна Олександрівна, к. пед. н., викладач кафедри англійської філології Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*теорія навчання, ІКТ в освіті, дистанційне навчання*)

Унланд Райнер, доктор природничих наук, професор комп'ютерних наук Інституту інформатики та бізнес-інформатики Університету Дуйсбург-Ессен (*системи управління базами даних, мультиагентні системи, сервісно орієнтована архітектура, «розумний дім»*)

Хараджян Наталя Анатоліївна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (*підготовка фахівців з інформаційних технологій*)

Черничкіна Тетяна Іванівна, викладач Харківського торговельно-економічного коледжу Київського національного торговельно-економічного університету (*хмарні технології, мобільне навчання*)

Чухно Михайло Васильович, аспірант кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету (*інноваційні технології в освіті, системи комп'ютерної математики, ІКТ в освіті, ООП, системне адміністрування*)

Шишкіна Марія Павлівна, к. філос. н., старший науковий співробітник, завідувач відділу інформатизації навчально-виховних закладів Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*ІКТ в освіті*)

Шиян Надія Іванівна, д. пед. н., професор, проректор з наукової роботи Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (*інформаційні технології в освіті*)

Яцько Оксана Мирославівна, асистент кафедри комп'ютерних дисциплін Буковинського державного фінансово-економічного університету (*комп'ютерно орієнтована методична система навчання економічної інформатики майбутніх фахівців у фінансовій сфері*)

Алфавітний покажчик

О. В. Адаменко	100	М. В. Малоіван	225
Н. А. Антіпова	269	Є. С. Маркова	147
С. В. Бас	309	О. М. Маркова	244
В. І. Бобрицька	67	Е. Ф. Матвєєва	54
Д. Брандт	54, 58	О. В. Мерзликін	322
Т. Брінда	54, 58	В. М. Михалевич	295
Т. А. Вакалюк	20	В. С. Мкртчян	54, 58
В. Є. Величко	125	Є. О. Модло	233
Л. І. Гладка	182	В. П. Олексюк	25
В. В. Глущенко	204	Л. Ф. Панченко	111
О. О. Гнедкова	164	І. В. Пліш	45
В. Г. Гриценко	182	М. В. Попель	301
О. В. Грицук	50	Г. Л. Пратт	177
Ю. В. Грицук	50	С. М. Процька	67
М. Грогер	54, 58	М. В. Рассовицька	40
Д. Е. Дін	177	Н. В. Рашевська	278
М. П. Ємець	274	С. О. Семеріков	233
Ю. В. Єчкало	152	К. І. Словак	309
Е. Ю. Железнякова	194	А. І. Смірнова	85
Н. В. Житєнєва	77	М. А. Сорокопуд	317
І. В. Зміївська	194	А. М. Стрюк	40
О. Є. Ішутіна	96	О. П. Сук	62
Н. М. Кіяновська	286	В. В. Ткачук	188
Д. С. Кобзар	274	А. О. Томіліна	225
К. О. Косова	213	Р. Унланд	54, 58
О. І. Кулагін	269	Н. А. Хараджян	263
Ю. А. Кулініч	188	Т. І. Черничкіна	158
В. М. Кухаренко	136	М. В. Чухно	295
		М. П. Шишкіна	9
		Н. І. Шиян	58
		О. М. Яцько	249

Index

O. V. Adamenko	100		
N. A. Antipova	269		
S. V. Bas	309		
V. I. Bobrytska	67	V. P. Oleksyuk	25
D. Brandt	54, 58	L. F. Panchenko	111
T. Brinda	54, 58	I. V. Plish	45
T. I. Chernichkina	158	M. V. Popel	301
M. V. Chukhno	295	G. L. Pratt	177
D. E. Dean	177	S. M. Protska	67
Yu. V. Echkalo	152	N. V. Rashevskaya	278
V. V. Gluschenko	204	M. V. Rassovytska	40
O. O. Gnedkova	164	S. O. Semerikov	233
O. V. Gritsuk	50	N. I. Shiyan	58
Yu. V. Gritsuk	50	M. P. Shyshkina	9
M. Gröger	54, 58	K. I. Slovak	209
L. I. Hladka	182	A. I. Smirnova	85
V. H. Hrytsenko	182	M. A. Sorokopud	317
O. Ye. Ishutina	96	A. M. Striuk	40
N. A. Kharadzjan	263	O. P. Suk	62
N. M. Kiianovska	286	V. V. Tkachuk	188
D. S. Kobzar	274	A. O. Tomilina	225
J. A. Koolinich	188	R. Unland	54, 58
E. A. Kosova	213	T. A. Vakaliuk	20
V. N. Kukharenko	136	V. E. Velichko	125
O. I. Kulagin	269	O. M. Yatsko	249
M. V. Maloivan	225	M. P. Yemets	274
O. M. Markova	244	E. Yu. Zhelezniakova	194
Ye. S. Markova	147	N. V. Zhytyenyova	77
E. F. Matveeva	54	I. V. Zmiyivs'ka	194
O. V. Merzlykin	322		
V. S. Mkrtychian	54, 58		
E. O. Modlo	233		
V. M. Mykhalevych	295		

Науковий журнал

Новітні комп'ютерні технології

Новые компьютерные технологии

New computer technology

Том XII

спецвипуск «Хмарні технології в освіті»

Підп. до друку 25.12.2014

Папір офсетний № 1

Ум. друк. арк. 19,46

Формат 60×84/16

Зам. № 1-2512

Тираж 300 прим.

Віддруковано у КП «Жовтнева районна друкарня»
Україна, 50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 2А
Тел. +380564016393

E-mail: semerikov@ccjournals.eu