

УДК 004.942

Тытюк В. К., Черный А. П., Сергиенко С. А.

Криворожский национальный университет

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, Кременчуг

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО
КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

В настоящее время существенно расширился круг используемых методов обучения за счет все более широко применения дистанционного обучения. Требования к механизмам контроля усвоенных студентами учебных материалов в этой связи также существенно видоизменяются, а сами механизмы дистанционного контроля недостаточно исследованы. В работе разработаны основные требования к системе удаленного контроля знаний, описан опыт создания и применения системы удаленного контроля знаний студентов на опыте дисциплины «Математические методы моделирования».

Ключевые слова: дистанционное образование, дистанционный контроль знаний, аутентификация пользователя.

Титюк В. К., Чорний О. П., Сергієнко С. А.

Криворізький національний університет

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Кременчук

**ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО
КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

В даний час істотно розширилося коло використовуваних методів навчання за рахунок все більш широко застосування дистанційного навчання. Вимоги до механізмів контролю засвоєних студентами навчальних матеріалів в зв'язку з цим також істотно видозмінюються, а самі механізми дистанційного контролю недостатньо досліджені. У роботі розроблені основні вимоги до системи віддаленого контролю знань, описаний досвід створення і застосування системи віддаленого контролю знань студентів на досвіді дисципліни «Математичні методи моделювання».

Ключові слова: дистанційна освіта, дистанційний контроль знань, аутентифікація користувача.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ. В век развитых технологий и средств коммуникаций традиционные средства и принципы образования как разновидности коммуникации преподавателя с обучаемыми, также претерпевает стремительные изменения. Появляются новые методы и технологии представления знаний, выполнения практических и лабораторных заданий, а также контроля материала, усвоенного обучаемыми. Появившиеся в недавнее время глобальные дистанционные образовательные платформы, такие как edx.com, coursera.com предлагают сотни образовательных курсов по весьма широкому спектру дисциплин и уже внесли существенные изменения в рынок предлагаемых услуг образования и самообразования.

Использование любой известной формы образования завершается такой важной составляющей процесса обучения как контроль усвоенных знаний, проверка создания у обучаемых необходимых навыков. Появление и развитие дистанционного образования сопровождается развитием и непрерывным совершенствованием методов дистанционного контроля знаний обучаемых. Одним из наиболее популярных методов дистанционного контроля знаний является тестирование. Применение тестирования знаний, несмотря на его популярность и распространенность, сопряжено с целым рядом проблем, лежащих в

смежных с педагогикой отраслях знаний, качество такого метода контроля знаний также не является бесспорным.

Поэтому работы, направленные на изучение параметров дистанционного контроля знаний, и способствующие развитию и совершенствованию методов дистанционного контроля знаний являются важными и актуальными. В настоящей работе описан опыт создания, разработки и практического применения варианта системы дистанционного контроля знаний на примере дисциплины, посвященной численным методам вычислительной математики.

Цель работы – изучение параметров практической системы дистанционного контроля знаний.

МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Учебный процесс в высших учебных заведениях - это система организационных и дидактических мероприятий, направленных на реализацию содержания образования на вероятно году образовательно-квалификационном уровне в соответствии с государственными стандартами образования. Он охватывает все компоненты обучения: участников учебного процесса (преподавателей, студентов), средства, формы и методы обучения [1]. Организация и осуществление учебного процесса в высших учебных заведениях Украины регламентируется Положением об организации учебного процесса в высших учебных заведениях, утвержденным приказом Министерства образования Украины от 2 июня 1993 №161 и другими нормативными актами по вопросам высшего образования.

Однако, состояние дел на рынке современного образования настоятельно требует расширения доли самостоятельного обучения студентов и приводит к необходимости создания и развития дистанционного обучения и сопряженного с ним дистанционного контроля знаний. Разработка высококачественных систем дистанционного образования является дорогостоящей задачей, требующей значительных инвестиций и высококвалифицированных разработчиков. Методы создания и визуализации обучающего контента существенно зависят от содержания учебного курса (например, технические и гуманитарные дисциплины) и выходят далеко за рамки настоящей работы. В качестве примера реализации систем дистанционного обучения приведем наиболее популярные образовательные online-платформы edx.com и coursera.com. Платформа edx.com предоставляет учебным заведениям возможность присоединиться к общей платформе и создать собственный, уникальный образовательный курс. Создание образовательного контента и системы контроля знаний опирается на различные высококачественные инструменты и целиком ложится на плечи разработчиков учебного курса. Таким образом, присоединение к существующим образовательным online- платформам может существенно ускорить выход ВУЗов Украины на рынок дистанционного образования, однако требует создания качественного образовательного контента и методологии оценки полученных студентами знаний.

В рамках подготовки к выходу на образовательные online-платформы целесообразно выполнить прототипирование системы дистанционного контроля знаний, разработать ее состав и структуру.

В данном контексте целесообразно отметить возможность применения стандартов и спецификаций, применяемых для разработки, представления учебного материала и сопровождения процесса обучения. Можно выделить три функциональные группы, которые занимаются различными аспектами технологических систем обучения:

- аккредитационные стандарты (IEEE LTSC, ISO JTC1 / SC36)
- разработка спецификаций (IMS, ARIADNE, AICC, Dublin Core)
- планирование разработок, эталонные модели, тестирование и сертификация (ADL, SCORM, PROMETEUS).

Среди существующих, чаще всего используются стандарты и спецификации IMS и SCORM. Стандарт, разрабатываемый консорциумом глобального обучения IMS (IMS Global Learning Consortium, www.imsglobals.org) предназначен для проектирования компьютерных обучающих программ и способствует внедрению технологии обучения, основанной на функциональной совместимости.

Для согласованной работы системы дистанционного образования и системы тестирования необходимо чтобы ее структура удовлетворяла, изображенной на рис. 1, а. Обобщенная структурная схема тестового вопроса по спецификации IMS QTI изображена на рис. 1, б.

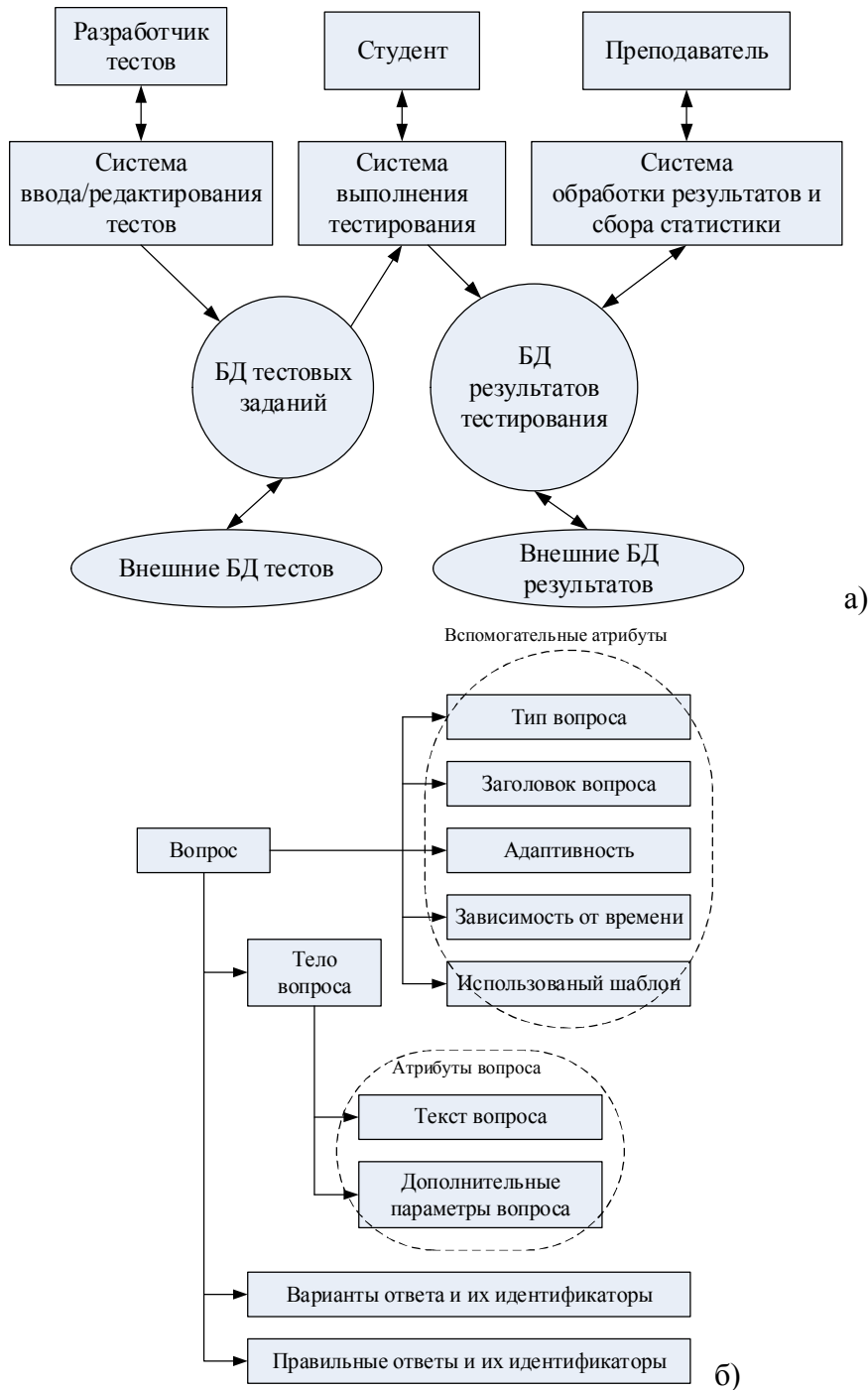


Рисунок 1 – Структурная схема системы дистанционного тестирования знаний, а), и обобщенная структурная схема тестового вопроса по спецификации IMS QTI, б)

В настоящее время существует большое количество программных средств для тестирования с различными функциональными характеристиками. Для обеспечения требований спецификации IMS QTI была выбрана программа iSpring QuizMaker - программа для создания тестов и опросов, разработанная российской компанией iSpring, которая является надежным инструментом для разработки интерактивных тестов и опросов [4].

Программа сочетает в себе расширенные возможности по настройке правил, вида, форм тестирования и подсчета баллов:

- добавление в тест медиа файлов (каждый вопрос теста может быть дополнен изображением, аудио, видео или flash роликом, а также формуле, можно настроить стиль текста и вставить гиперссылки)

- настройка индивидуальных сообщений для каждого вопроса (похвалить учеников в случае правильного ответа или подбодрить в случае неудачи)

- повышение эффективности теста с помощью сценариев ветвления (направлять учеников на следующий вопрос в зависимости от ответа на текущий, направить на информационный слайд, если допускаются ошибки при ответе)

- оценки с помощью гибкой системы подсчета баллов (настраивать одинаковые баллы для всего теста или установить свой балл для каждого из вариантов ответа, указать минимальное количество баллов, которое необходимо набрать для прохождения теста)

- настройка правил прохождения теста (ограничивать число попыток ответа на вопрос теста, устанавливать ограничения по времени ответа на вопрос или весь тест, настроить случайный выбор нужного числа вопросов из каждой группы, запретить отправку результатов теста, пока все вопросы не будут ответа).

Наиболее простой и эффективный способ проверить знания студента - это оцениваемый тест. Этот вид теста позволяет оценивать правильность ответов студента и присваивать баллы за прохождение теста. В iSpring QuizMaker доступны следующие типы вопросов:

- верно / неверно (оценка правильности утверждения);
- одиночный выбор (выбор наиболее верного варианта ответа);
- множественный выбор (выбор нескольких правильных ответов)
- введение строки (введение ответы на вопросы в специальное поле)
- соответствие (сопоставление соответствующих элементов);
- порядок (расстановка предложенных вариантов в правильной последовательности)
- введение числа (ввод правильного ответа в числовой форме)
- пропуски (заполнение пропусков в тексте соответствующими ответами)
- вложенные ответы (выбор правильных ответов из выпадающих копье ков)
- банк слов (заполнение пропусков с помощью вариантов с «банка слов»);
- активная область (указание правильной области на изображении).

Тестирование с помощью iSpring QuizMaker является проверенным на практике методом выявления и оценки уровня учебных достижений учеников, а также позволяет оперативно получать результаты тестирования, например, на электронную почту, указанную при генерации теста.

Важным достоинством iSpring QuizMaker является возможность генерирования теста в различных форматах. Разработанный тест можно применить как для текущего тестирования в аудитории (при наличии соответствующих технических средств), так и для дистанционного тестирования через Internet.

Для реализации дистанционного тестирования была разработана интернет-оболочка для доступа к отдельным тестам и управления доступа к отдельным тестам, представленная на рис.2.

Кафедра електромеханіки.

Віддалене тестування знань.

Наявні тести.

Назва	Опис	
Вирішення алгебраїчних рівнянь.	Аналітичні та ітераційні методи вирішення СЛАР. Методи вирішення нелінійних рівнянь.	РОЗПОЧАТИ
Тест "Механіка електропривода".	Механічна частина ЕП.	РОЗПОЧАТИ
Наближені обчислення.	Основні визначення курсу. Характеристики наближених чисел. Розповсюдження похибок при виконанні арифметичних дій.	РОЗПОЧАТИ

Рисунок 2 – Главная страница сайта дистанционного контроля знаний

Дистанционное тестирование знаний производилось по дисциплине «Математические методы моделирования» среди студентов первого курса обучения. В тестировании участвовали студенты четырех академических групп общей численностью 76 человек. Общий объем тестирования включал в себя 3 модульных теста и завершающий экзамен, который являлся «суммой» предыдущих тестов. В составе тестов были как теоретические вопросы в различных формах, так и вычислительные задачи с числовым ответом. В вопросах типа «множественный выбор» была включена опция «засчитывать частично верные ответы».

Тестирование было полностью вынесено в Internet, удобный момент для выполнения теста каждый студент выбирал самостоятельно, производственные мощности ВУЗа задействованы не были.

На выполнение модульных тестов отводились календарные сутки, на выполнение финального экзамена – 90 минут. Каждому студенту разрешалось сдавать тест (в рамках отведенного времени) неограниченное число раз, в зачет шла попытка с наилучшим результатом. После выполнения каждого теста обновлялась таблица общих результатов тестирования для всего потока студентов.

Ниже приведены некоторые числовые показатели, характеризующие полученный отклик.

Всего в тестировании приняло участие (т.е. выполнило хотя бы один тест) 60 студентов, что составило, 78.9 % респондентов.

На рис.3. приведены результаты дистанционного тестирования, процент заработанных верных ответов интерпретировался по стандартной болонской шкале.

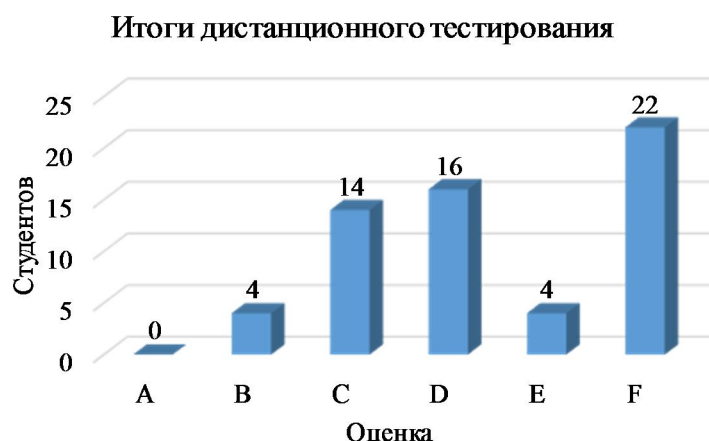


Рисунок 3 – Обобщенные результаты дистанционного тестирования.

Количество положительных оценок, объективно зафиксированное в ходе дистанционного тестирования знаний, составило 23,6% от общего числа студентов.

Студенты с удовольствием воспользовались возможностью многократной сдачи тестов. Были отмечены случаи, когда студенты сдавали тест до 10 раз. Были очевидные попытки сдать тест «на удачу». Отмечены случаи, когда студенты сдавали тест повторно для улучшения полученного результата. В одном из тестов было получено сразу несколько 100% верных результатов, однако итоговый тест никто из студентов не написал со 100%-ным результатом.

В целом, дистанционное тестирование показало высокую объективность полученных результатов. Также следует отметить, что дистанционное тестирование с публичным оглашением результатов повысило соревновательность в среде студентов.

Среди нерешенных проблем следует отметить следующее. Самой сложной нерешенной проблемой является надежная идентификация студента, проходящего тестирование (проблема взаимопомощи). Нельзя исключить случаи с подменой студента, сдающего тест. Такого рода подозрения возникали в ходе оценивания результатов тестов. Проблема идентификации студента может быть смягчена за счет установки небольшого промежутка времени, отводимого на выполнение теста.

При дистанционном тестировании сложно выделить одаренных студентов, оценить способность студента к решению нестандартных задач. Для преодоления этой проблемы рекомендуется включать в состав теста одну задачу высокой степени сложности с высокой оценкой.

Также, для повышения уровня объективности оценивания следует исключить ручную обработку результатов тестирования.

ВЫВОДЫ. Как показывают результаты моделирования, определение порога перколяции позволяет определить долю наиболее уязвимых узлов, требующих усиленной защиты от преднамеренных атак. Установлено, что эффект перколяции имеет место как для графа всей сети, так и для отдельных сообществ, найденных с использованием различных известных методов кластеризации. Показано, что оценка порога перколяции колеблется в пределах 30-50 % целенаправленно удаленных вершин. При этом предполагается, что противник владеет аналогичной стратегией и может использовать ее как для физического взлома аккаунтов, так и для распространения «информационной инфекции», что не менее опасно. С другой стороны, если исходить из позиции нападающего в рамках задачи информационного противоборства, то имитационное моделирование по текущим данным дает возможность разработки оптимальной стратегии атаки на определенное сообщество.

Предложенный подход дает возможность разработки информационной технологии как защиты персональных аккаунтов социальных сетей, так и эффективного противодействия в задачах информационного влияния, управления и противоборства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплекс нормативних документів для розробки складових системи вищої освіти. Додаток 1 до Наказу Міністерства № 285 від 31 липня 1998 р. / Г.Я. Антоненко, І.Є.Булах, В.Л. Петренко та ін. – К.: Інститут змісту і методів навчання, 1998. – 124 с.
2. Белоус Н.В. Автоматизированная система оценивания тестовых заданий разных форм / Н. В. Белоус, И. В. Войтович // Вестник ХНТУ. – 2006. – № 1(24). – С. 422–426.
3. К.И. Шахгельдян, Е.В. Садон. Проблемы развития и внедрения системы тестирования в высшем учебном заведении // <http://athena.vvsu.ru/carina>
4. А.Н. Майоров Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования). – М.: «Интеллект-центр», 2001. – 296 с.

5. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Модели и методы адаптивного контроля знаний // *Educational Technology & Society*. – Nr.7(4), 2004 ISSN 1436-4522 (Международный электронный журнал). / Интернет. - <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>

6. Бугаков П.Ю. Выбор программного обеспечения для проведения тестирования знаний студентов // *Актуальные вопросы образования*. – 2014. – № 1. – С. 124–128.

7. Васильева Н.А. Квалиметрические основы рейтинговой системы контроля знаний студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.lib.ua-ru.net/diss/vved/105824.html.

8. Методические рекомендации по составлению контролирующих тестов и внедрению тестирования в образовательный процесс ВШЭ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://spb.hse.ru/data/2014/01/05/1340534257/method-recommendations-tests.pdf>.

9. Сорочинский М.А. Реализация технологий электронного обучения на основе системы iSpring // *Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2015»* [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2015. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

10. iSpring. iSpring QuizMaker [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ispring.ru/ispring-quizmaker>.

Tytiuk V., Chorniy O., Serhiienko S.

State institution of higher education «Kryvyi Rih National University»

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskiy National University, Kremenchuk

EXPERIENCE OF THE CREATION AND APPLICATION OF THE REMOTE CONTROL SYSTEM OF KNOWLEDGE

At present, the circle of used teaching methods has substantially expanded due to the increasing use of distance learning. Requirements for the control mechanisms of students' learning materials in this regard also significantly change, and the mechanisms of remote control themselves are not sufficiently investigated. The work developed the basic requirements for the system of remote knowledge control, describes the experience of creating and applying a system of remote control of knowledge of students on the experience of discipline "Mathematical methods of modeling".

Keywords: distance education, remote control of knowledge, user authentication.

REFERENCES

1. Kompleks normativnih dokumentiv dlja rozrobki skladovih sistemi vishhoi osviti. Dodatok 1 do Nakazu Minosviti № 285 vid 31 lipnja 1998 r. / G.Ja. Antonenko, I.C.Bulah, V.L. Petrenko ta in. – K.: Institut zmistu i metodiv navchannja, 1998. – 124 s.

2. Belous N.V. Avtomatizirovannaja sistema ocenivanija testovyh zadanih raznyh form / N. V. Belous, I. V. Vojtovich // *Vestnik HNTU*. – 2006. – № 1(24). – S. 422–426.

3. K.I. Shahgel'djan, E.V. Sadon. Problemy razvitija i vnedrenija sistemy testirovanija v vysshem uchebnom zavedenii // <http://athena.vvsu.ru/carina>

4. A.N. Majorov *Teorija i praktika sozdanija testov dlja sistemy obrazovanija*. (Kak vybirat', sozdat' i ispol'zovat' testy dlja celej obrazovanija). – М.: «Интеллект-центр», 2001. – 296 s.

5. Zajceva L.V., Prokofeva N.O. Modeli i metody adaptivnogo kontrolja znanij // *Educational Technology & Society*. – Nr.7(4), 2004 ISSN 1436-4522 (Mezhdunarodnyj jelektronnyj zhurnal). / Internet. - <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>

6. Bugakov P.Ju. Vybor programmnoho obespechenija dlja provedenija testirovanija znanij studentov // *Aktual'nye voprosy obrazovanija*. – 2014. – № 1. – S. 124–128.

7. Vasil'eva N.A. Kvalimetricheskie osnovy rejtingovoj sistemy kontrolja znanij studentov [Jelektronnyj resurs]: Rezhim dostupa: www.lib.ua-ru.net/diss/vved/105824.html.

8. Metodicheskie rekomendacii po sostavleniju kontrolirujushhih testov i vnedreniju testirovanija v obrazovatel'nyj process VShJe [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://spb.hse.ru/data/2014/01/05/1340534257/method-recommendations-tests.pdf>.

9. Sorochinskij M.A. Realizacija tehnologij jelektronnogo obuchenija na osnove sistemy iSpring // Materialy Mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchnogo foruma «LOMONOSOV-2015» [Jelektronnyj resurs] – M.: MAKS Press, 2015. – 1 jelektron. opt. disk (DVD-ROM).

10. iSpring. iSpring QuizMaker [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.ispring.ru/ispring-quizmaker>.

Титюк Валерій Костянтинович,

доцент кафедри електромеханіки,
Криворізький національний університет
вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг,
50027, Україна.
Тел. +38 (056) 409-06-06.
E-mail: dinalt2006@gmail.com



Tytiuk Valerii Kostiantynovych,

Assoc.prof. of electromechanic department,
State institution of higher education «Kryvyi
Rih National University»,
Vitalyy Matusevych str., 11, Kryvyi Rih, 50027,
Ukraine
Tel. +38(05366) 3-01-45.
E-mail: dinalt2006@gmail.com

Сергієнко Сергій Анатолійович,

к.техн.н., доцент,
проректор з науково-педагогічної роботи і
новітніх технологій в освіті,
Кременчуцький національний університет імені
Михайла Остроградського,
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук
Полтавської обл., Україна, 39600.
Тел. +380984334771
E-mail: sergsa@kdu.edu.ua



Serhiienko Serhii Anatoliiovych,

Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor,
Pro-rector,
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National
University,
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk,
Poltava Region, Ukraine, 39600.
Тел. +380984334771
E-mail: sergsa@kdu.edu.ua

Чорний Олексій Петрович,

Д-р, техн. наук, професор,
директор інституту електромеханіки,
енергозбереження і систем управління,
Кременчуцький національний університет імені
Михайла Остроградського,
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук
Полтавської обл., Україна, 39600.
Тел. +38675417900.
E-mail: Ochornyi@ukr.net



Chornyi Oleksii Petrovych,

D.Sc. (Eng.), Director of the Institute of
Electromechanics, Energy Saving and Control
Systems, Professor,
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National
University,
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk,
Poltava Region, Ukraine, 39600.
Тел. +38675417900.
E-mail: Ochornyi@ukr.net

Стаття надійшла 16.09.2017