

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

А. В. Васильєв, Ю. О. Зубань
Ю. М. Коровайченко, С. М. Шкарлет

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ Й ПІДВИЩЕННЯ
КВАЛІФІКАЦІЇ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Монографія

Суми
Сумський державний університет
2013

УДК 37.018.43:004
ББК 74.584(4Укр)7
З-36

Рекомендовано до друку вченою радою Сумського державного
університету (протокол № 11 від 01 липня 2013 р.)

Рецензенти:

Ємець Олег Олексійович – доктор фізико-математичних наук,
професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;
Триус Юрій Васильович – доктор педагогічних наук, професор

Васильєв А. В.

З-36 Застосування електронного навчання для підготовки й
підвищення кваліфікації фахівців ІТ-галузі у вищих навчальних
закладах : монографія / А. В. Васильєв, Ю. О. Зубань,
Ю. М. Коровайченко, С. М. Шкарлет. – Суми : Сумський
державний університет, 2013. – 138 с.
ISBN 978-966-657-493-3

У монографії розглянуто загальносвітові моделі та тенденції у
застосуванні електронного навчання для підготовки й підвищення
кваліфікації ІТ-фахівців, у тому числі механізми реалізації державної
політики України в цій галузі, а також досвід українських ВНЗ на
прикладі Сумського державного університету та Чернігівського
національного технічного університету.

УДК 37.018.43:004
ББК 74.584(4Укр)7

© Васильєв А. В., Зубань Ю. О.,
Коровайченко Ю. М., Шкарлет С. М.,
2013
© Сумський державний університет,
2013

ISBN 978-966-657-493-3

ЗМІСТ

Вступ	7
1 Підготовка ІТ-фахівців	9
1.1 Напрями підготовки ІТ-фахівців.....	10
1.2 Аналіз ринку праці фахівців ІТ-галузі.....	13
2 Електронне навчання	17
2.1 E-learning як освітня технологія.....	17
2.2 Тенденції розвитку електронного навчання.....	19
2.3 Концепція застосування онлайн-курсів.....	20
2.4 Аналіз відкритих освітніх ресурсів.....	22
3 Методологія електронного навчання	30
3.1 Модель взаємодії суб'єктів електронного навчання.....	30
3.2 Електронний навчальний контент.....	37
3.2.1 Класифікація навчальних об'єктів	40
3.2.2 Вимоги до навчального контенту	41
3.2.3 Система оцінювання навчальної діяльності студента та вимоги до складності й обсягу матеріалів	64
3.3 Взаємодія учасників у рамках ІТ-проекту.....	66
4 Організаційне й нормативне забезпечення електронного навчання	69
4.1 Організація методичної роботи викладачів	69

4.2 Організаційне забезпечення навчального процесу.....	76
4.3 Нормативне забезпечення електронного навчання.....	81
5 Програмно-технічне забезпечення електронного навчання	86
5.1 Технології створення навчального контенту	86
5.2 Стандарти у сфері E-learning	96
5.3 Моделі побудови навчальних платформ	105
5.4 Впровадження технологій E-learning у Сумському державному університеті	110
5.4.1 Автоматизована система дистанційного навчання	110
5.4.2 Конструктор навчальних матеріалів	114
5.4.3 OpenCourseWare	115
5.4.4 Online-студія	116
5.4.5 Навчальна телестудія	118
5.4.6 Internet радіо та телебачення	119
Висновки	121
Бібліографія	124

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- ACM (англ. *Association for Computing Machinery*) – Асоціація обчислювальної техніки
- CMS (англ. *Content Management System*) – система управління контентом
- ECTS (англ. *European Community Course Credit Transfer System*) – Європейська система трансферу оцінок
- E-learning – електронне навчання
- FSF (англ. *Free Software Foundation*) – фонд безкоштовного програмного забезпечення
- HPC (англ. *High Performance Computing*) – високопродуктивне програмування
- IEEE LOM (англ. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Learning Object Metadata*) – метадані навчального об'єкта
- LMS (англ. *Learning Management Systems*) – система управління навчанням
- MOOC (англ. *Massive Open Online Course*) – великі мережеві онлайн-курси
- OCW (англ. *OpenCourseWare*) – програмна платформа для відкритого доступу до навчальних матеріалів курсів
- OER (англ. *Open Educational Resources*) – відкриті освітні ресурси
- OSS (англ. *Open Source Software*) – відкриті програмні засоби
- SaaS (англ. *Software as a Service*) – мережеві сервіси
- SCORM (англ. *Sharable Content Object Reference Model*) – набір специфікацій і стандартів, розроблений для систем дистанційного навчання

SOA (англ. *Service Oriented Arcitecture*) – локальні модулі та мережеві сервіси

Tin Can API (англ. *Tin Can Application Programming Interfaces*) – специфікація програм у сфері дистанційного навчання, яка дозволяє навчальним системам спілкуватися між собою шляхом відстеження та запису навчальних занять всіх видів

VLE (англ. *Virtual Learning Environment*) – віртуальне навчальне середовище

WYSIWYG (англ. *What You See Is What You Get*) – візуальний редактор

ДК – дистанційний курс

ІТ – інформаційні технології

СДН – система дистанційного навчання

СумДУ – Сумський державний університет

ЧНТУ – Чернігівський національний технічний університет

Вступ

Інформаційні технології – це одна з галузей, що найбільш динамічно та успішно розвивається в Україні. Широкий розвиток інформаційних технологій і їхнє проникнення в усі сфери життя суспільства визначає світовий розвиток упродовж останніх десятиліть.

В умовах сучасного інформаційного суспільства існує великий попит на компетентних фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ), здатних застосовувати існуючі технології для вирішення завдань у різних сферах суспільного виробництва, підтримувати їх, адаптувати до конкретних практичних потреб, а також бути готовими приймати нові рішення, розробляти технології майбутнього.

При цьому основною конкурентною перевагою і фактором зростання ІТ галузі в Україні є доступність кваліфікованих ІТ - ресурсів, наявність яких у нашій країні істотно відстає від зростання в конкурентних країнах.

Здійснення професійної підготовки таких фахівців відбувається на підґрунті динамічного розвитку індустрії інформаційних технологій, що зумовлює необхідність безперервного навчання впродовж усієї професійної діяльності фахівця. У цих умовах актуальною є проблема професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Сучасна система освіти з появою Інтернету вступила в нову фазу свого розвитку завдяки інтенсивному освоєнню можливостей нових інформаційних технологій. Електронне навчання вже фактично стало невід'ємною

частиною навчального процесу провідних університетів світу та України зокрема.

Використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі створює реальні можливості підвищення якості освіти. Проте необхідно визнати, що рівень інформатизації навчальної і наукової діяльності залишається ще досить низьким. У розвитку інформаційних освітніх технологій головну роль повинна відіграти вища школа, серед першочергових завдань якої є розвиток дистанційного навчання і створення електронних бібліотек, модернізація і розвиток існуючої мережевої інфраструктури, збільшення пропускнує спроможності використовуваних каналів, застосування різних пакетів прикладних програм під час вивчення певних дисциплін [1].

У монографії розглянуто загальносвітові моделі та тенденції у застосуванні електронного навчання для підготовки й підвищення кваліфікації ІТ-фахівців, у тому числі механізми реалізації державної політики України в цій галузі, а також досвід українських ВНЗ на прикладі Сумського державного університету та Чернігівського національного технічного університету.

1 Підготовка ІТ-фахівців

Концепція підготовки ІТ-фахівців в Україні передбачає:

- забезпечення ефективної взаємодії навчальних закладів середньої та вищої освіти, ІТ-компаній, зайнятих у сферах фундаментальної та прикладної науки, реального сектора економіки;
- налагодження дієвої співпраці в сфері підвищення кваліфікації з провідними вітчизняними та міжнародними ІТ-компаніями, які значною мірою визначають розвиток технологій;
- удосконалення системи освіти за напрямками підготовки випускників навчальних закладів різного рівня акредитації для забезпечення потреб ІТ-індустрії України.

Ця концепція реалізується через виконання таких завдань:

- розроблення нормативно-правової бази поглиблення взаємодії загальноосвітніх та вищих навчальних закладів із роботодавцями на всіх етапах отримання освіти (цільова підготовка, проведення практик, працевлаштування випускників тощо);
- удосконалення нормативно-правової бази системи освіти (умови акредитації, норми оплати праці тощо);
- розроблення концептуальних методологічних та організаційних норм створення нового покоління галузевих стандартів вищої освіти, що базуються на компетентному підході, з урахуванням тенденцій зміни характеру праці та соціального замовлення,

представленого системою ключових компетентностей щодо підготовки спеціалістів, здатних до успішної самореалізації та навчання впродовж усього життя;

- формування навчальних програм відповідно до номенклатури, структури та змісту з урахуванням світової практики та при збереженні кращих традицій вітчизняної освіти (фундаментальності, практичної орієнтації тощо);
- здійснення цільової підготовки спеціалістів шляхом виконання найбільш підготовленими студентами реальних проектних завдань ІТ-компаній на їх замовлення;
- створення центрів підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу на базі ВНЗ за участю ІТ-індустрії із залученням представників ІТ-бізнесу.

1.1 Напрями підготовки ІТ-фахівців

АСМ як найбільша міжнародна організація в комп'ютерній галузі визначає такі напрями підготовки бакалаврів і магістрів у галузі інформаційних технологій (Computing Curricula 2001-2005 [2]):

- Computer Science (Комп'ютерні науки);
- Computer Engineering (Комп'ютерна інженерія);
- Software Engineering (Програмна інженерія);
- Information Technology (Інформаційні технології);
- Information Systems (Інформаційні системи).

Підготовка спеціалістів ІТ-галузі в Україні здійснюється згідно з переліком 2010 року [3], затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 787:

Галузь знань “0403 – Системні науки та кібернетика” з напрямками:

6.040301 – Прикладна математика;

6.040302 – Інформатика;

6.040303 – Системний аналіз.

Галузь знань “0501 – Інформатика та обчислювальна техніка” за напрямками:

6.050101 – Комп’ютерні науки;

6.050102 – Комп’ютерна інженерія;

6.050103 – Програмна інженерія.

Галузь знань “0502 – Автоматика та управління” за напрямом 6.050202 – Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології.

Галузь знань “0509 – Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв’язок” з напрямом 6.050903 – “Телекомунікації”.

Зміст підготовки ІТ-фахівців в Україні гармонізований з міжнародними рекомендаціями Computing Curricula, прийнятими Європейською та Американською науковою та освітнянськими спільнотами щодо якісної підготовки ІТ-фахівців. Розроблені та затверджені протягом 2009 – 2011 рр. навчальні стандарти вищої освіти із зазначених напрямів підготовки ІТ-фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем “бакалавр” відповідають міжнародним рекомендаціям, програмам академічної

мобільності студентів, що навчаються за IT-напрямами, та навчальним програмам провідних європейських та російських університетів [6].

Однак слід зауважити, що особливість навчання IT-фахівців полягає в тому, що вони мають бути носіями і розбудовниками тих технологій, які вони вивчають та за якими їх навчають. І ці технології надзвичайно швидко змінюються.

Стрімке поширення комп'ютерних технологій приводить до кардинальних змін, що впливають на сам процес навчання. Збільшується розрив між рівнем знань тих, хто має доступ до сучасних інформаційних технологій і тих, хто такого доступу не має. Відбуваються зміни в педагогіці як наслідок появи нових технологій. Технологічні зміни, які привели до розширення навчальних програм, безпосередньо впливають і на культуру навчання.

Професор Карл Цайнінгер, Президент і головний виконавчий директор “Siemens Corporate Research, Inc”, член дорадчої ради LvBS, зазначив: “Технології продовжують змінювати світ і підвищувати якість життя багатьох людей. Але треба також добре розуміти, яким чином технології та інновації приносять цінність для споживачів та компаній” [4].

В умовах сучасних економічних реалій критерієм, що визначає оцінку якості підготовки випускників, стає їх конкурентоспроможність, а діяльності навчального закладу в цілому – забезпечення адекватної відповідності ринку освітніх послуг і ринку праці.

Більшості ІТ-компаній потрібні спеціалісти, які добре орієнтуються в сучасних технологіях і спроможні приймати якісні рішення на основі існуючих програмних і технологічних компонентів. Підготовку таких фахівців можна визначити як інженерно-орієнтовану – із акцентом на вивченні сучасних технологій бізнес-програмування, високопродуктивних обчислень, елементів ІТ-менеджменту тощо.

Потреба у фахівцях, здатних вести перспективні наукові дослідження і розроблювати нові технології, актуальна завжди, однак для сучасної структури ІТ-ринку важливішою є потреба в інженерних кадрах. Така ситуація має місце в усьому світі. Цю проблему можливо вирішити на базі двоступеневої освіти, коли в рамках бакалаврату надається базова підготовка в галузі Computer Science в поєднанні з виробничою практикою, а вивчення технологій сучасного високопродуктивного програмування (High Performance Computing, HPC) і його застосування для вирішення широкого кола прикладних завдань відбувається в магістратурі й аспірантурі.

На практиці це поки що не реалізовано повною мірою, тому великі компанії зі світовими брендами ведуть пошук ефективних форм взаємодії з університетами.

1.2 Аналіз ринку праці фахівців ІТ-галузі

За оцінками Бюро обліку трудових ресурсів США, потреба у фахівцях з інформаційних технологій зростатиме швидше за попит на фахівців більшості інших професій аж до 2014 року. Розподіл загальної кількості робітників у таких країнах світу, як США, Великобританія, Франція,

Японія, Індія та Бразилія, праця яких пов'язана з інформаційними технологіями, наведено на рис. 1 [5].

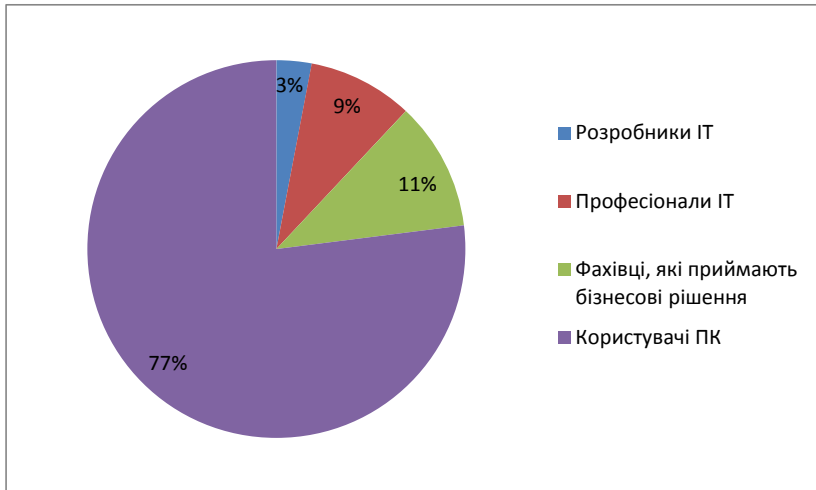


Рис. 1. Розподіл загальної кількості робітників у розвинених країнах у сфері інформаційних технологій, %

Із рис. 1 видно, що найбільша кількість робітників, які пов'язані зі сферою інформаційних технологій, - це користувачі персональних комп'ютерів – 77%, а найменша – розробники програмного забезпечення (3%). У 2010 році нестача сертифікованих спеціалістів з інформаційних технологій у промисловості Європи буде становити понад 5 млн осіб [6].

На сьогоднішній день дефіцит фахівців у сфері інформаційних технологій в Україні становить 30% [7], причому, незважаючи на це, влаштуватися на роботу за спеціальністю можуть лише 25% випускників, що є дуже низьким показником та свідчить про невідповідність

спеціалістів потребам суспільства за рівнем своєї кваліфікації.

Згідно з дослідженням міжнародного кадрового порталу “HeadHunter Україна” третина опитаних оцінили рівень профільної освіти як “низький”, а 50 відсотків – як “посередній” [8, 9]. Підвищити свою кваліфікацію, отримати нові знання допомагає дистанційна освіта.

Уряд України вважає сферу інформаційних технологій одним із локомотивів розвитку вітчизняної економіки – саме розвиток інноваційних галузей економіки з високою доданою вартістю здатен у стислі терміни забезпечити зростання ВВП.

Кількість фахівців у сфері інформаційних технологій в Україні на початку 2013 року становила більше 200 тис. осіб, із них близько 20% – висококласні сертифіковані фахівці, які створюють конкурентоспроможну експортоорієнтовану продукцію. Україна посідає четверте місце в світі за кількістю сертифікованих ІТ-фахівців після США, Індії та Росії згідно з дослідженнями Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012 [10].

Щорічно з українських вищих навчальних закладів випускається близько 16 тисяч ІТ-фахівців. Враховуючи потребу на місцевому та глобальному рівнях, уряд збільшуватиме державне замовлення на їх підготовку [4]. За словами прем'єр-міністра України: “в 2015 році завдяки держпідтримці ІТ-галузі їй знадобиться близько 100 тис. кваліфікованих фахівців” [10].

Підготовка ІТ-спеціалістів в Україні здійснюється за денною, заочною та дистанційною формами навчання. Застосування дистанційного навчання у професійній

підготовці ІТ-фахівців, як зазначено у Плані заходів щодо забезпечення розвитку освіти у сфері інформаційних технологій на період до 2013 р., затвердженому розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21.09.2011 р. № 1036-р, є одним зі шляхів у розв'язанні проблем професійної освіти. Актуальність застосування дистанційного навчання у вищій школі відображено у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 рр., у якій створення системи дистанційного навчання визначено як одне з провідних завдань у реалізації пріоритетного напрямку з упровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. У Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ ст. підкреслено вагоме значення дистанційного навчання в реалізації освіти впродовж життя, що є особливо важливим для професійної підготовки ІТ-фахівців. У 2013 році робочою групою у складі представників провідних ВНЗ України на чолі з міністром освіти і науки України було розроблено нову редакцію Положення про дистанційне навчання [11].

2 Електронне навчання

2.1 E-learning як освітня технологія

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій за останнє десятиріччя принципово змінив форми взаємодії в суспільстві взагалі та в освітньому просторі зокрема. Прикладом того є численні соціальні мережі, електронна комерція, спілкування засобами Skype, E-mail тощо.

Набула розвитку принципово нова технологія навчання E-learning, яку в Україні найчастіше називають дистанційним навчанням [11]. Слід зауважити, що поняття E-learning ширше і передбачає застосування електронних засобів для навчання за різними формами (денною, вечірньою, заочною, індивідуальною, екстернатною для забезпечення окремих навчальних занять, підвищення кваліфікації усіх рівнів, індивідуальної, самостійної роботи студентів, у довузівській підготовці), а дистанційне – це навчання студентів, що віддалені від викладача і взаємодіють з ним електронними засобами в синхронному та асинхронному режимах [12] (засобами чату, аудіо-, відеоконференції, електронної пошти, форумів, соціальних мереж тощо [13]).

E-learning можна розглядати як інноваційний підхід для надання користувачу спеціально-організованої, сфокусованої інтерактивної інформації в електронному вигляді [14]. При цьому реалізується навчання без обмежень щодо місця та часу отримання інформації [15] або зі спеціальними обмеженнями, зумовленими цілями навчання.

Сфера впровадження E-learning дуже широка: це і забезпечення самостійної роботи студентів денної, заочної, екстернатної форм навчання, засоби проведення різного виду контролів знань, наочна демонстрація технологій, специфічних явищ, процесів, керування ними зі зміною параметрів за допомогою віртуальних моделей на лекціях і лабораторних роботах, що часом вкрай складно, а інколи й неможливо продемонструвати на реальних об'єктах і стендах. Віртуальні лабораторні роботи та доступ до спеціалізованого реального лабораторного обладнання через Internet – це і можливість проведення лабораторних практикумів у дистанційному режимі. Впровадження E-learning в навчальний процес ВНЗ створює всі необхідні умови для розвитку дистанційної форми навчання як результату максимального зосередження всіх наявних технологічних рішень у сфері електронного навчання.

До беззаперечних переваг дистанційного навчання можна віднести індивідуалізацію навчального процесу, що дозволяє кожному студенту опрацьовувати навчальний матеріал із власно обраними швидкістю та траєкторією, дає можливість взаємодіяти з викладачем у час, необмежений розкладом занять, надає свободи вибору місця й часу для навчання, що вкрай актуально, у тому числі для осіб з особливими потребами. Підкреслимо також і соціально-гуманітарне значення дистанційного навчання для людей з особливими потребами, військовослужбовців та інших категорій громадян.

2.2 Тенденції розвитку електронного навчання

Якщо простежити тенденції щодо саме дистанційного навчання, то з 2005 року кількість студентів у світі, які щорічно навчаються дистанційно, зросла вдвічі і становила понад 6 млн. В Україні, зокрема в Сумському державному університеті, починаючи з 2007 року кількість студентів дистанційної форми навчання зросла в 10 разів. Таке стрімке зростання пояснюється доступністю дистанційної освіти для кожного студента незалежно від місця його перебування, що особливо актуально в умовах сучасного мобільного суспільства. Електронні навчальні ресурси здатні забезпечити високий рівень наочності та інтерактивності матеріалу.

Обсяги фінансування різних проектів онлайн-навчання різними країнами сягають десятків, сотень мільйонів доларів. Хоч сертифікати Coursera, EdX і Udacity не мають такого ж формалізованого значення як академічний диплом про освіту, більшість студентів та роботодавців вважають їх вагомим аргументом на ринку праці. Так, проект Udacity співпрацює з десятками компаній, які готові прийняти на роботу найкращих студентів. Стрімкі темпи розвитку цих проектів у найближчі декілька років можуть витіснити з ринку освіти значну частину навчальних закладів багатьох країн. У Росії теж заплановано розвиток аналогічних проектів із залученням близько 1 млн студентів.

На відміну від загальноприйнятих у світі моделей організації навчального процесу, які вже давно і активно застосовують електронне навчання в різних формах, в Україні однозначного уявлення про дистанційне навчання

не існувало протягом багатьох років. Причиною тому були різні підходи до організації дистанційного навчання в різних навчальних закладах. Існували, і, на жаль, це не є винятком і в наш час, також і негативні приклади, низькопробні реалізації, що неоднозначно вплинуло на сприйняття суспільством цієї форми навчання.

2.3 Концепція застосування онлайн-курсів

Процес оволодіння новими знаннями можна поділити на два шляхи: формальний – сертифікаційні курси та програми підвищення кваліфікації та неформальний – який частково забезпечується через засоби групового навчання у “стилі” E-learning 2.0 [16]. Можливість скоротити тривалість очної частини проходження програми підвищення кваліфікації, повна або часткова заміна занять онлайн-тренінгами дозволяють підвищити конкурентоспроможність ВНЗ, залучивши до цих програм більш широкий загал. Важливою є також можливість зворотного зв'язку – від матеріалів, які використовуються у курсах в рамках навчання впродовж життя, до традиційного навчання. Напрацювання, отримані в програмах підвищення кваліфікації (як формальних, так і неформальних), можуть використовуватись як рушійна сила зміни курсів при “традиційному” навчанні, оскільки найбільше відповідають вимогам сучасного ринку праці.

Розвитком цих ідей є низка сервісів, які одержали загальну назву “великі мережеві онлайн курси” (Massive Open Online Course, MOOC). Ключові особливості цієї групи програмного забезпечення полягають у такому.

МООС-ресурси є агрегатором цілої низки навчальних курсів, які можуть надаватися різними організаціями та університетами. Так, платформа Coursera[17] надає доступ до більш ніж 200 курсів 33 різних університетів, до переліку яких нещодавно ввійшли кілька російських ВНЗ [18].

На відміну від короткотривалих тренінгів, курси, які надаються через МООС, за обсягами, формою та рівнем подання інформації близькі до відповідних курсів із університетської програми. Це стосується лекційного матеріалу, практичних завдань, тривалості курсу тощо. Так, за статистикою, вивчення онлайн-курсу C168.x “Сервісний підхід до розробки програмного забезпечення” на ресурсі EdX займає у слухачів 6–12 годин на тиждень при тривалості 5 тижнів, що, за словами авторів, відповідає аналогічному курсу в університеті Берклі [19].

Теоретичний матеріал часто представлено також і відеозаписом лекційного заняття. Тому слухач має можливість відчувати себе присутнім на занятті, але, на відміну від студентів денної форми навчання, сам визначає місце та час.

Альтернативним значенням слова “Massive” в назві цього типу засобів є посилення на співвідношення кількості слухачів і кількості викладачів. Так, один курс одночасно можуть слухати тисячі слухачів. Тому на перший план виходить співпраця між учасниками процесу. Підтримка слухачів здійснюється за допомогою форумів. У більшості випадків для цього задіяні слухачі, що вже пройшли курс. Широко застосовується практика react-to-react [20] оцінки робіт. Адміністрація та викладач

регулярно проводять опитування щодо самого курсу та допоміжних засобів.

Серед ресурсів подібного типу можна назвати Udacity[21], Coursera, EdX[22], Novo Ed[23] та інші. Варто також зазначити на наявність відкритих платформ для побудови MOOC-ресурсів. Прикладом є система автоматичного запису та дистрибуції відео – Materhorn [24], платформа організації навчання за принципом MOOC – Instructure Canvas [25] та інші продукти.

Повторне використання навчальних матеріалів для цілей навчання впродовж життя є вагомим маркетинговим заходом, що забезпечує додаткові конкурентні переваги для ВНЗ. Тому мінімальною обов'язковою вимогою для засобів СДН є можливість надання відкритого доступу до певної частини навчального контенту та подання їх у формі, доступній для пошуку та індексації сторонніми пошуковими системами.

2.4 Аналіз відкритих освітніх ресурсів

Принцип максимальної доступності освітніх ресурсів фактично став стандартом діяльності провідних навчальних закладів світу. Віртуальні факультети суттєво змінюють вигляд сучасної вищої освіти. Аналітики вважають, що вже найближчим часом всесвітньо відомі університети зможуть замість сотень тисяч студентів навчати десятки мільйонів з усіх країн світу.

Відкриті Освітні Ресурси (*OER*) визначаються як матеріали, які є доступними в Інтернеті без авторизації, опубліковані одночасно із правом подальшого використання (для цього рекомендується використовувати

так звані безкоштовні ліцензії). Відкриті освітні ресурси можуть бути подані у вигляді підручників, онлайн-курсів, тестів, мультимедійних об'єктів, програмного забезпечення та інших інструментів, які можуть бути використані в процесі викладання і навчання. Взагалі це можуть бути дидактичні матеріали, розроблені для потреб навчальної підготовки, або будь-який інший ресурс, який може бути використаний у процесі навчання. Відкрита модель публікації забезпечує ефективне і широке поширення знань, відкриття його для повторного використання, оновлення та адаптації для потреб своїх користувачів.

Започаткування руху відкритих освітніх ресурсів відбувалося з 1990 років і набуло всесвітнього масштабу в 2001 році, коли Масачусетський технологічний інститут (MIT) запустив проект OpenCourseWare, відкривши вільний доступ до матеріалів своїх навчальних курсів.

Термін “відкриті освітні ресурси” введений міжнародною організацією UNESCO в 2002 році і використовується не тільки для позначення освітніх матеріалів і засобів, але і самого руху за відкритість і доступність освітніх ресурсів.

UNESCO визначає відкриті освітні ресурси так: це навчальні чи наукові ресурси, розміщені у вільному доступі або випущені під ліцензією, що дозволяє їх вільне використання або переробку. Відкриті освітні ресурси містять повний комплект матеріалів до навчального курсу, окремі навчальні матеріали, модулі, підручники, відео, тексти, програмне забезпечення, а також будь-які інші

засоби, матеріали або технології, використані для надання доступу до знань [26, 27, 28].

Розвиток відкритих освітніх ресурсів та їх використання приносять позитивні результати в багатьох аспектах.

OER надають можливість універсального і вільного доступу до змісту з високою якістю. Завдяки прозорості ресурсів і можливості оцінювання та громадського обговорення, викладачі та студенти мають шанс отримати вибірккову інформацію (у тому числі надану найкращими університетами світу).

OER знижують питомі витрати на освіту. Завдяки цифровій формі не вимагають від користувачів додаткових витрат за використання /доступ (за винятком фізичних носіїв).

Також OER значно скорочують час опрацювання освітніх програм та сприяють оновленню вже існуючих. Вони також компенсують дефіцити в навичках, пов'язані з розвитком передових ресурсів (наприклад, моделюванням, відтворенням досвіду, навчальними іграми).

Крім того, OER сприяють багатоканальному переказу. Через свою мультимедійність залучають різні канали сприйняття, впливаючи на якість навчального процесу. Завдяки цьому процес навчання може бути також більш цікавим для учнів.

Важливо, що OER заохочують комунікацію між авторами/викладачами і співпрацю між споживачами та авторами (автори можуть краще і швидше реагувати на освітні потреби одержувачів).

А також OER є прекрасним інструментом для осіб, які самостійно вчаться протягом усього життя [29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39].

Огляд популярних відкритих освітніх ресурсів

edX (<http://edX.org>) – некомерційна організація та освітній онлайн-портал, який засновано у Масачусетському технологічному інституті, МІТ, і який сьогодні має партнерів не лише серед таких відомих американських ВНЗ, як Гарвард та Берклі, але й серед близько 28 університетів-партнерів по всьому світу.

Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>) — некомерційна освітня організація, створена в 2006 р. випускником МІТ, гарвардської школи бізнесу Салманом Ханом. Мета академії – “надання високоякісної освіти кожному, всюди”. Сайт академії надає доступ до колекції з більш ніж 3600 безкоштовних мікролекцій з математики, історії, охорони здоров'я й медицини, фінансів, фізики, хімії, біології, астрономії, економіки, космології, органічної хімії, основ американської громадянськості, історії мистецтва, макро- і мікроекономіки, комп'ютерних наук.

Coursera (<https://www.coursera.org>) – пропонує своїм користувачам сотні безкоштовних онлайн-курсів з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

Coursera співпрацює з університетами з різних країн світу для викладання курсів цих навчальних закладів

онлайн. Наразі пропонуються курси в таких галузях: інженерія, гуманітарні науки, медицина, біологія, суспільні науки, математика, бізнес, інформатика та інші.

Кількість студентів на сайті перевищила цифру в 5 мільйонів осіб.

MIT OpenCourseWare (<http://ocw.mit.edu>) – проект Масачусетського технологічного інституту з публікації у відкритому доступі матеріалів усіх курсів інституту. Опубліковані матеріали містять плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання. Для деяких курсів доступні відеозаписи лекцій. Відмічена рядом премій, ініціатива MIT подала приклад, який наслідували інші університети.

Berkeley Webcast (<http://webcast.berkeley.edu>) – на сьогодні можна знайти близько сотні повноцінних сетів лекцій з різних предметів. Сайт ресурсу має два великі розділи: перший – присвячений навчальним матеріалам (courses); другий – записам різноманітних університетських заходів (events). У розділі courses програми згруповані за семестрами. Матеріали категорії events відсортовані за тематичними категоріями. У відеозаписах лекцій зображення з камер у аудиторії чергуються зі слайдами презентації, яка супроводжує лекцію. Однак більше жодних матеріалів до курсів не додається.

Udacity (<http://www.udacity.com>) – запущений у лютому 2012 року довгий час пропонував виключно комп'ютерні

курси, і понині вважається ресурсом, більше призначеним для тих, хто працює або бажає працювати у комп'ютерній індустрії або займатися Інтернет-підприємництвом. Зараз він став більш різнобічним, додалися нові курси. Сайт пропонує вивчення лише англійською мовою і у разі успішного завершення курсів видаються дипломи.

У Udacity кожен курс поділено на 6-7 юнітів, у кожному юніті 20-40 розділів. Кожен розділ – це відеоролик, у якому пояснюється новий матеріал або задається завдання. Раз на 8 тижнів проводиться екзамен, необхідно розв'язати декілька задач після чого надається сертифікат. Особливої уваги потребує той факт, що багато курсів були створені у співпраці з крупними ІТ-компаніями і спеціально для цього ресурсу.

Open Yale Courses (<http://oyc.yale.edu>) - ресурс від Єльського університету. На ньому представлені курси з багатьох предметів, які можна як викачати, так і переглянути онлайн. Кожна з лекцій має відео, пояснення та файли PDF, які використовуються в університеті для презентацій. Більшість курсів є вступними, тобто, як правило, охоплюють основні дисципліни і мають оглядовий характер. Серед них є унікальні “авторські” курси.

www.intuit.ru – Інтернет-Університет Інформаційних Технологій. На сайті представлено понад 500 курсів з різних напрямків, пов'язаних з інформаційними технологіями – в тому числі, вивчення різних мов програмування та розмітки, чисельні методи, паралельні

обчислення и т.д. Після закінчення курсів можна безкоштовно отримати електронний сертифікат.

UniverTV.ru – відкритий освітній відеопортал. Позиціонує себе як репозитарій відеолекцій провідних лекторів, професорів, академіків. Надає доступ до контенту у вигляді відеолекцій, записаних у провідних російських та закордонних вишах, записів доповідей на наукових конференціях, публічних лекціях.

www.lektorium.tv – проект, на якому у вільному доступі розміщені відеозаписи лекцій провідних лекторів зі всієї Росії. Освітлювана тематика - менеджмент, економіка, політологія, журналістика, маркетинг, комп'ютерні науки, право, культурологія і багато інших напрямів.

academicarth.org – був заснований 2009 року та надає відеолекції найбільших американських університетів: Берклі, Гарвард, Принстон, Стенфорд, Єль, МІТ. Галузь комп'ютерних наук тут подана такими напрямками: штучний інтелект, інформаційна безпека, програмування, архітектура систем, графіка та візуалізація тощо. На сайті існує система рейтингів окремих викладачів і можливість вибору альтернативних відеолекцій різних авторів [40].

Oxford Internet Institute (<http://webcast.oii.ox.ac.uk/>) – на сайті знаходяться різноманітні онлайн- та офлайн-курси провідних експертів, записи і трансляції подій та конференцій, які проводяться у співробітництві з Оксфордським інститутом Інтернету. На ресурсі організовано пошук за архівами, наявні версії для викачування у форматі MP4 [41].

Слід звернути увагу на те, що наведені вище ресурси ще вчора не мали україномовного контенту. Але вже сьогодні

починають з'являтися перші україномовні матеріали від цих світових лідерів. Уже в 2013 році Coursera планує запустити навчальний курс «Модельне мислення» (Model Thinking) з українськими субтитрами.

Фонд Віктора Пінчука став глобальним партнером Coursera в 2013 році в рамках довгострокової мети освітньої платформи зробити всі наявні курси доступними для міжнародної спільноти. Крім Фонду Пінчука, Coursera встановила партнерські відносини з кращими організаціями з різних країн світу для перекладу лекційних курсів з різних дисциплін, щоб забезпечити до них безкоштовний доступ. Серед таких організацій провідні агентства з перекладів, філантропічні організації, оператори мобільного зв'язку, некомерційні структури, корпорації та університети.

Першим для перекладу українською мовою було обрано один із трьох найпопулярніших курсів на Coursera, який, за статистичними даними, при кожному новому запуску збирає більше 100 000 слухачів.

3 Методологія електронного навчання

3.1 Модель взаємодії суб'єктів електронного навчання

Процес навчання та формування умінь складається з певних дій. Їхня своєрідність залежить від того становища, яке займає учень у полі педагогічного впливу педагога [42]. Це, в свою чергу, зумовлює процеси, що відбуваються під час навчання [43]:

- пасивного сприймання й засвоювання інформації, що подається ззовні;
- активного самостійного пошуку, знаходження та використання інформації;
- організованого ззовні активного пошуку, знаходження й використання інформації.

Наведені процеси лежать в основі відомих базових моделей навчання.

Пасивна модель навчання

В основі навчання за цією моделлю – повідомлення всієї інформації й вимог до певних навчальних дій. Викладач – лідер, єдина ініціативна особа.

Студент – об'єкт.

Форма спілкування – монолог.



Рис. 2. Пасивна модель навчання

Особливості пасивної моделі:

- матеріал одночасно надається усім слухачам;
- студенти пасивні, не спілкуються ані між собою, ані з викладачем;
- надає можливість розглянути великий за обсягом матеріал за короткий час;
- викладачу важко визначити рівень засвоєння поданого матеріалу;

Пасивна модель може бути ефективно застосована лише для певних видів навчальних занять.

Активна модель навчання

В основі такого навчання – самостійний пошук і вибір студентом інформації та дій, які відповідають його потребам і цінностям. Теоретична концепція навчання зосереджується на аналізі навчання як стимуляції

пізнавального інтересу студента. Методи навчання, які забезпечують реалізацію такої концепції, – це організація пізнавально-розвивального педагогічного середовища, пробудження інтересу й цікавості студентів. Вони реалізують навчальну діяльність через такі види активності, як самостійний вибір запитань і завдань, пошук необхідної інформації й загальних принципів розв’язування пізнавальних проблем, усвідомлювання їх і творче вирішення.

Викладач – консультант.

Студент – суб’єкт.

Взаємодія між Викладачем і Студентом – має форму діалогу.



Рис. 3. Активна модель навчання

Студент є суб'єктом навчання, виконує творчі завдання, вступає в діалог з викладачем, працює самостійно.

Активна модель може ефективно застосовуватися для виконання індивідуальних завдань, проведення різних форм контролю знань.

Особливості активної моделі:

- студенти спілкуються тільки з викладачем;
- викладач може в процесі проведення заняття оцінити рівень засвоєваних студентами знань.

Інтерактивна модель навчання

Суть навчання полягає в тому, що педагог створює проблемну ситуацію, тобто ставить перед студентами проблему, пізнавальну задачу, а студенти самостійно або за безпосередньою участю викладача досліджують шляхи її розв'язання.

Викладач – суб'єкт.

Студент – суб'єкт.

Викладач і Студенти – рівноправні партнери.



Рис. 4. Інтерактивна модель навчання

Між студентами відбувається процес взаємонавчання.

Студент розуміє, що він робить, рефлексує з приводу того, що знає, вміє і здійснює; навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учасників. При цьому відбуваються співнавчання, взаємонавчання; спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставини та відповідної ситуації.

Особливості інтерактивної моделі:

- вимагає високого рівня самомотивації студента;
- розширює пізнавальні можливості студента;
- вимагає відносно більше часу на вивчення певної інформації.

Сучасні інформаційні технології найбільше вплинули саме на процеси взаємодії між студентами, викладачами і електронними навчальними матеріалами різного типу та на самі види електронного контенту.

Для забезпечення електронного навчання застосовуються спеціалізовані навчальні платформи, що реалізують можливість різнопланової взаємодії суб'єктів навчального процесу у віртуальному навчальному середовищі, можливість створення й управління електронними навчальними ресурсами та самим навчальним процесом.

Взаємодію суб'єктів електронного навчання можна зобразити у такому вигляді:

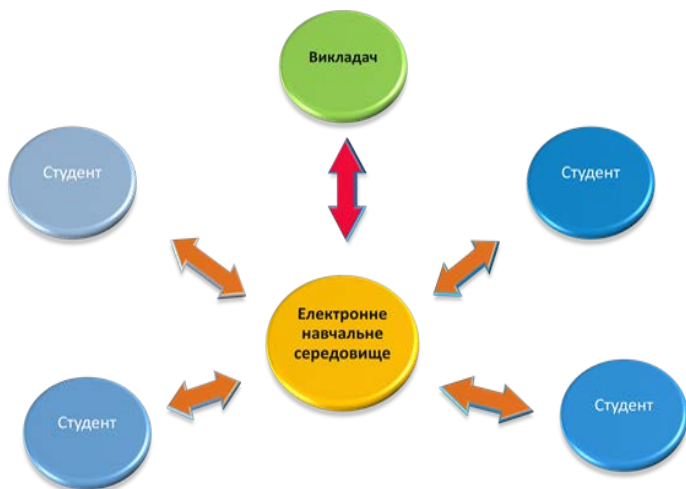


Рис. 5. Модель взаємодії суб'єктів електронного навчання

Слухачі курсу – це не тільки формальне об'єднання, але й мікроспільнота зі спільними інтересами. З огляду на це, для відбору навчального контенту можуть використовуватися засоби колективної фільтрації даних. Цей напрямок прийшов із електронної комерції: люди із подібними інтересами використовують подібні ресурси. Прикладом систем, що використовують такі підходи, є Google Books [44], який рекомендує книги, якими цікавилися користувачі із подібними пошуковими запитами. У СДН студент, вивчаючи навчальний матеріал в обраному ним самим порядку [45], допомагає спільноті віднайти найбільш оптимальний шлях у навчальному просторі.

Важливо розуміти, що навчання – це процес надбання не тільки знань, але й умінь. Так, В.М. Курейчик та співавтори [46] вважають, що одним із важливих елементів

компетенції для багатьох спеціальностей є навички роботи у групі; С.В. Бортновський [47] розглядає колективне навчання як засіб підвищення мотивації, а врешті-решт – і ефективності електронного навчання.

Слід звернути увагу на те, що програмно-технічні засоби, платформи і навчальний контент, що створені за найсучаснішими технологіями, є лише інструментом, за допомогою якого здійснюється навчання студентів. Роль викладача залишається визначальною.

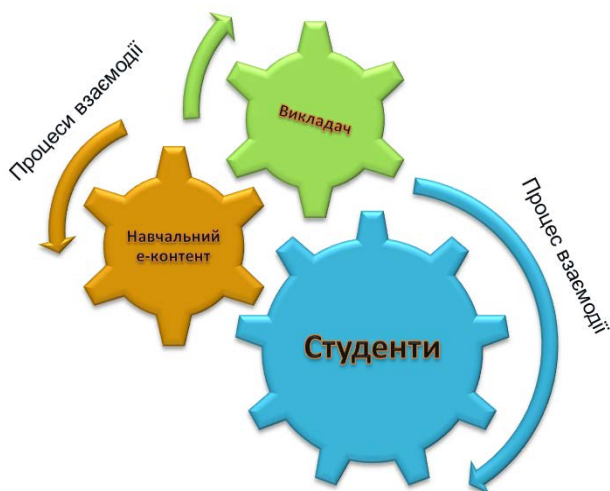


Рис. 6. Процеси взаємодії між суб'єктами і об'єктами електронного навчання

Але у порівнянні з класичними формами навчання в електронному навчанні викладач все більше виконує роль наставника та координатора процесу індивідуального навчання кожного студента. Більш вагомою стає

самостійна робота студента та її ефективність, що безпосередньо залежать від вмотивованості самого студента та умов організації його роботи навчальним закладом, якості розробленого навчального контенту викладачем [48].

У дистанційному навчанні існує поширена практика застосування терміна «тьютор» для визначення викладача, що супроводжує дистанційний курс. Слід зауважити, що «тьютор» – це педагог, який професійно супроводжує індивідуальну освітню програму студента. Він не передає безпосередньо загальних наукових знань, умінь та навичок, а виховує. Його домінуючим професійним завданням є педагогічно доцільна допомога студенту зафіксувати і усвідомити власні пізнавальні інтереси, визначити певні свої преференції, допомогти зрозуміти, де і яким чином можна себе презентувати, як успішну особистість, допомогти збудувати свою освітню програму задля визначення траєкторії кар'єрного зростання через максимальне врахування наявних особистісних ресурсів [49]. Тьютор є помічником викладача, посередником між лектором (професором) і студентом, виконуючи швидше не педагогічну, а організаторську функцію.

Тому роль і місце викладача в навчальному процесі за дистанційною формою залишаються не менш важливими, ніж в інших формах навчання.

3.2 Електронний навчальний контент

Одиницею навчального контенту є навчальний об'єкт. На теперішній момент не існує єдиного, всебічного тлумачення поняття навчального об'єкта. Це яскраво

демонструється великою кількістю споріднених понять. Так, різні науковці використовують такі синонімічні поняття, як об'єкт змісту (content objects), фрагмент (chunks), освітній об'єкт (educational objects), інформаційний об'єкт (information objects), інтелектуальний об'єкт (intelligent objects) тощо. Зазвичай навчальні об'єкти складаються з кількох елементів (шарів), таких, як опис інформації, яку вони містять, зазначення авторських прав, рівня складності, правил оцінювання тощо. Так, Wayne Hogins [50], посилаючись на роботи [51], говорить, що навчальні об'єкти - це “зібрання елементів контенту, практичні завдання (practice items) та критерії оцінювання (assessment items), які поєднані у єдиний об'єкт”. Структура навчального об'єкта покликана вирішувати проблеми зв'язків між об'єктами при перенесенні із однієї системи в іншу. Так Chiappe [52] дає таке визначення навчального об'єкта – “електронний, самодостатній та такий, що може бути використаний повторно запис, з чіткою орієнтацією на застосування для навчання та, щонайменше, трьома зовнішніми, відкритими для редагування, компонентами: наповненням (content), навчальними завданнями (learning activities) та змістом (elements of context). Навчальний об'єкт повинен мати зовнішні структури для полегшення його ідентифікації збереження та вилучення із сховища: метайнформацію”.

Під час аналізу джерел походження навчальних об'єктів деякі дослідники зосереджують увагу на зв'язках між навчальними об'єктами та цифровою інформацією. Так дослідники Британського міжуніверситетського центру навчальних об'єктів [53] зазначають, що навчальні об'єкти

– “орієнтовані на застосування у мережі, інтерактивні фрагменти електронного навчання, розроблені спеціально для навчання”.

Узагальнюючи підходи до розуміння сутності навчальних об’єктів, Robert J. Beck дійшов думки, що навчальний об’єкт має такі ключові характеристики [54]:

- самодостатність – кожен навчальний об’єкт може бути використаний окремо від інших;
- орієнтація на повторне використання – навчальний об’єкт може бути використаний у багатьох застосуваннях із різними цілями;
- окремі навчальні об’єкти можуть бути поєднані в групи. Такими групами можуть бути курси із традиційною структурою;
- кожен навчальний об’єкт описується метаданими, що полегшують його пошук.

Жоден з перелічених критеріїв не є обов’язковим. Найважливішими, на нашу думку, особливостями навчального об’єкта є мета створення та застосування (для цілей навчання), цифрова природа та його неподільність з точки зору системи керування.

Аналізуючи поняття «навчальний об’єкт», слід відмітити різні підходи до його побудови та природи. Так, навчальним об’єктом у різних системах може вважатися як окремих фрагмент тексту або малюнок, так і навчальний курс загалом. Розглядаючи навчальні об’єкти з точки зору структури, слід розрізняти два підходи: навчальний об’єкт, як "чорний ящик", який має чіткий перелік зовнішніх інтерфейсів, та навчальний об’єкт, як відкрита система.

У цій роботі навчальним об'єктом назвемо об'єкт, неподільний з точки зору системи керування навчанням, призначенням якого є передача навчальної інформації. Ним може бути як окремий фрагмент тексту чи малюнок, так і весь навчальний курс загалом. Гомогенність навчальних об'єктів у медіапросторі системи у загальному випадку не гарантується [55].

3.2.1 Класифікація навчальних об'єктів

Історично навчальні об'єкти почали розвиватися саме як відкриті системи [56]. Кожен із розробників або користувачів такої системи знайомий з принципами та домовленостями щодо побудови навчального матеріалу в ній. Це дає змогу створювати гнучкі, сильно зв'язані за допомогою посилань навчальні курси. Саме такий підхід повністю дозволяє реалізувати всі переваги гіпертекстового та гіпермедійного підходу до реалізації медіаресурсів. Зауважимо, що лівова частка неадаптивних навчальних ресурсів, які використовуються у сьогоденні, становлять собою саме гіпермедійні підручники, побудовані за цим принципом.

Головна перевага підходу – зв'язність окремих фрагментів мережею посилань – стає і головним недоліком підходу. Виклики часу потребують постійної модернізації навчального контенту, а затрати на його розробку постійно зростають. Модернізація або повторне використання у інших системах такого матеріалу стає проблематичним саме з причини зв'язності окремих фрагментів. Так, оновлення матеріалу потребує контролю досяжності усіх

посилань курсу, а використання лише окремих фрагментів є ускладненим.

Слід однак зазначити, що частково ці проблеми можуть бути розв'язані саме за допомогою адаптивних навчальних ресурсів [57]. Мережа посилань на концептуальному рівні утворює простір концептів, що може бути деталізований за допомогою абстрактних вузлів та метаінформації щодо кожного із вузлів матеріалу [58]. Таким чином, один фрагмент контенту можна замінити іншим, що описується тією ж самою метаінформацією. Якщо структура кожного окремого елемента відкрита, таку заміну можна проводити автоматично, що частково нівелює названі недоліки.

Іншим підходом до структури навчального об'єкта стало розуміння навчальних об'єктів як самодостатніх фрагментів навчального матеріалу, поєднаних з метаінформацією про них. Такі об'єкти можна зберігати, поєднувати між собою та повторно використовувати, незалежно від того, ким та за допомогою яких засобів вони були розроблені. Швидкі темпи накопичення знань та інтеграційні процеси в освітньому середовищі привели до створення репозитаріїв навчальних об'єктів [59].

3.2.2 Вимоги до навчального контенту

Якість електронного навчання залежить від ефективності застосування навчального контенту, вмотивованості суб'єктів навчального процесу, ефективного управління процесами їх взаємодії та критеріїв оцінювання цих процесів.

Комплексне рішення, що дозволяє виконати наведені вище вимоги до електронного навчання, можливе лише при поєднанні нормативного, організаційного та програмно-технічного забезпечення єдиною концепцією.

У рамках такої концепції до кожної складової забезпечення електронного навчання висуваються певні вимоги, дотримання яких гарантує ефективність інших складових та концепції загалом.

Як приклад наведемо вимоги до навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання Сумського державного університету.

Найбільш ефективним для досягнення мети навчання є застосування сукупності навчальних об'єктів, об'єднаних єдиним педагогічним сценарієм. Таку сукупність навчальних об'єктів називають онлайн-курсом, або дистанційним курсом.

Взаємодія суб'єктів навчання з навчальними об'єктами може здійснюватися синхронно або асинхронно, індивідуально або колективно в залежності від типу навчальних об'єктів [60].

За формою подання розрізняють текстові, графічні, відео- та аудіо- навчальні об'єкти.

Навчальні об'єкти в залежності від типу призначені для опрацювання теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок і вмінь, контролю знань.

Теоретичні матеріали ДК опрацьовуються студентами самостійно в асинхронному режимі або в синхронному через online-вебінари за участю викладача.

Індивідуальні завдання (контрольні, розрахунково-графічні, курсові роботи/проекти тощо) в ДК можуть бути

реалізовані як комплекс пов'язаних між собою або незалежних один від одного навчальних об'єктів.

Структура дистанційного курсу

Дистанційні курси рекомендується ділити на модулі.

Модуль – логічно завершена частини навчальної дисципліни. Бажано визначити мінімально рекомендований обсяг одного модуля, щоб запобігти надмірному подрібленню навчального матеріалу дисципліни. З досвіду СумДУ на опрацювання одного модуля рекомендується передбачати не менше 0,5 кредиту (Кредит, Кредіт ECTS, Заліковий кредит – одиниця вимірювання навчального навантаження студента).

Структура дистанційного курсу СумДУ наведена на рис. 7.

Розглянемо детально кожен складову дистанційного курсу та вимоги до них.

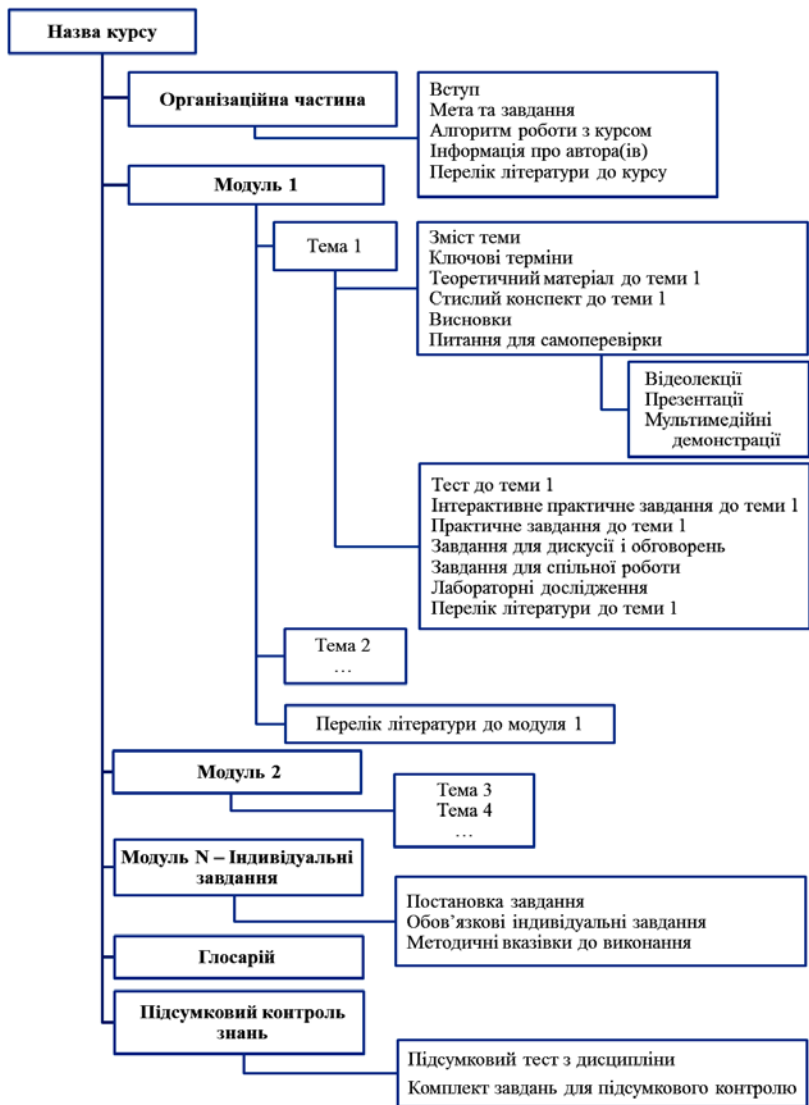


Рис. 7. Структура дистанційного курсу

Організаційна частина дистанційного курсу

Вступ до дистанційного курсу передбачає привітання викладача до студентів (у тому числі відеопрезентація курсу 2-3 хв.), розкриття важливості курсу в соціальному та професіональному аспектах, роз'яснення особливостей навчальної дисципліни та її зв'язків з іншими дисциплінами.

Мета та завдання пізнавальної діяльності студента формулюються відповідно до робочої програми дисципліни.

Алгоритм роботи з курсом наводить особливості вивчення саме цієї навчальної дисципліни, інформацію про рекомендовану послідовність роботи в дистанційному курсі з навчальними об'єктами, а також форму, вимоги, перелік запитань і завдань підсумкового контролю.

Інформація про автора(ів) курсу має містити фото, прізвище, ім'я та по - батькові, науковий ступінь, вчене звання, посаду і кафедру, перелік курсів, що викладаються, інформацію щодо наукових інтересів та контактну інформацію (робочий телефон, e-mail, персональна web-сторінка тощо).

Перелік літератури до курсу має забезпечувати всі види навчальної роботи студентів. Матеріал навчальної і навчально-методичної літератури повинен відповідати робочій програмі та бути узгоджений зі змістом навчальної дисципліни, що викладається. Рекомендовані джерела обов'язково мають бути забезпечені гіперпосиланнями на відповідні електронні ресурси.

Перелік навчальної літератури наводиться загальним списком до всього курсу та у разі потреби списком рекомендованих ресурсів до теми/модуля.

Навчальні об'єкти

Теоретичні матеріали

Теоретичний матеріал кожного модуля може бути поділений на теми.

Обов'язкові складові кожної теми:

- зміст теми – план викладення навчального матеріалу;
- ключові терміни – слова або словосполучення, які мають змістовне навантаження та містять визначення в тексті;
- теоретичний матеріал – повнотекстова форма, що містить навчальну інформацію, достатню для забезпечення вивчення та виконання завдань теми, та може супроводжуватися таблицями, формулами, ілюстративним матеріалом (схеми, рисунки), гіперпосиланнями, аудіо- та відеоматеріалами і передбачає логічно завершене, науково обґрунтоване і систематизоване викладення певного наукового або науково-методичного питання;
- стислий конспект – містить основні теоретичні положення (визначення, формулювання теорем), які студенту необхідно засвоїти як обов'язковий мінімум для підсумкового контролю знань;
- висновки – містять аналіз основних питань для студентів при вивченні матеріалу теми;
- питання для самоперевірки – текстовий або інтерактивний навчальний об'єкт, що містить

питання теми для забезпечення більш ефективного опрацювання студентом навчального матеріалу у процесі самостійної роботи.

Вимоги до теоретичних матеріалів

Теоретичні матеріали мають бути достатніми для роботи студента з різними видами навчальних об'єктів ДК.

Рекомендований обсяг однієї теми в дистанційному курсі не повинен перевищувати обсягу традиційної лекції (2 академічних годин).

Теми повинні мати наскрізну нумерацію в усьому дистанційному курсі. Номер ілюстрації, таблиці, формули повинен складатися з номера теми і порядкового номера зазначеного об'єкта в цій темі, між якими ставиться крапка.

Підбір ілюстративного матеріалу залежить від мети, яку ставить перед собою автор. Текст на схемах та рисунках повинен бути розбірливим. Однотипні види наочності мають бути виконані однією технікою та в одному стилі.

Ключові терміни з визначеннями обов'язково мають входити до стислого конспекту. Не допускається включати ключові терміни у схеми та рисунки.

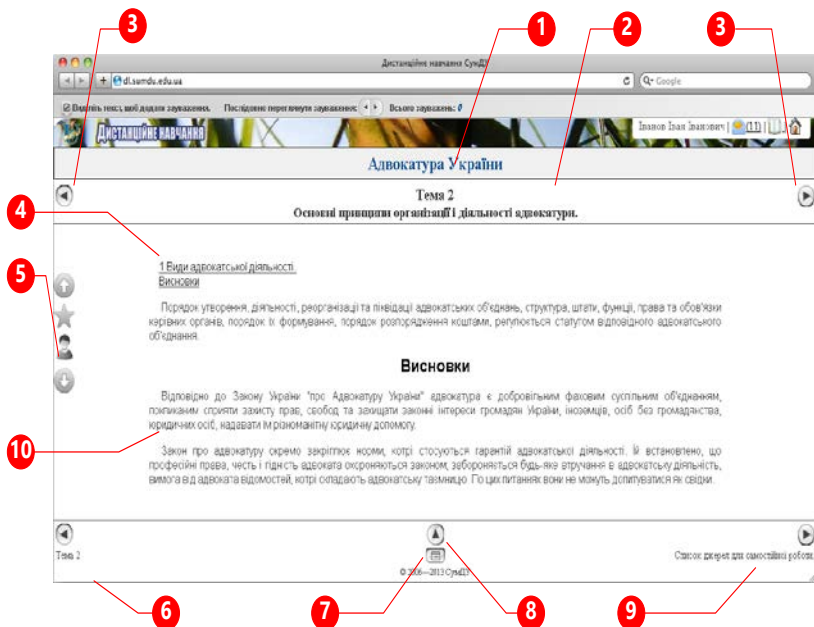


Рис. 8. Форма подання теоретичного матеріалу

Позначення на зображенні:

- 1 - назва дисципліни;
- 2 - назва поточного та батьківського вузлів;
- 3 - навігаційні елементи: попередня/наступна лекція;
- 4 - зміст лекції;
- 5 - ключові терміни лекції;
- 6 - тема попередньої лекції;
- 7 - навігаційний елемент: “перейти до змісту”;
- 8 - навігаційний елемент: “перейти на рівень вище”;
- 9 - назва наступної теми;
- 10 - основний текст.

Додаткові складові кожної теми

За рішенням автора до теми може бути включено:

- відеолекції [61];
- аудіолекції;
- презентації;
- мультимедійні демонстрації.

Відео- та аудіоматеріали, мультимедійні демонстрації.

Відеоматеріали

Відеоматеріали – відеозапис навчального матеріалу дисципліни, створений під час проведення заняття в реальній аудиторії зі студентами, або студійний запис за розробленим сценарієм з метою збереження інформації та можливості подальшого її відтворення і відображення [62].

Типи навчальних відеооб'єктів:

- вступ з відеопрезентацією курсу – відеозапис вступного слова викладача до навчальної дисципліни за розробленим сценарієм;
- відеоогляд навчальних матеріалів – відеозапис огляду навчальних матеріалів дисципліни або її окремих частин за розробленим сценарієм;
- відеолекція – відеозапис лекції під час її проведення в реальному часі або студійний запис за розробленим сценарієм;
- відеодемонстрація – власний відеоматеріал або відеоматеріал із зовнішніх джерел, прокоментований автором;
- відеоінструкція – відеозапис з поясненням правильного виконання завдань ДК.

Рекомендована тривалість вступу з відеопрезентацією до дистанційного курсу – 2-3 хвилини.

Відеолекція повинна:

- бути створена за попередньо розробленим сценарієм;
- відповідати програмі дистанційного курсу;
- супроводжуватися презентацією, ілюстраціями, прикладами з практики, анімаціями, відеосюжетами і т.ін.;
- мати максимальну тривалість не більше ніж обсяг традиційної лекції (2 академічні години).

Матеріал для запису має бути змістовним та структурованим.

Під час студійного запису можливе застосування різних форм подачі матеріалу.

Відеоінструкція повинна мати детальну демонстрацію покрокового виконання завдань та коментарі автора або субтитри.

Аудіоматеріали

Аудіоматеріали – артикуляційно наговорений фрагмент навчального матеріалу, записаний на будь-який звуковий носій, який використовується для подальшого його прослуховування.

Типи навчальних аудіооб'єктів:

- аудіолекція – студійний запис за розробленим сценарієм (для окремо визначених дисциплін),
- аудіоінструкція – аудіозапис з поясненням правильного виконання окремих завдань ДК.

Аудіолекція записується невеликими фрагментами (5-10 хвилин), які супроводжуються короткими текстовими коментарями.

Мультимедійні демонстрації

Мультимедійна демонстрація – це демонстрація мультимедійних даних, які можуть об'єднувати текст,

зображення, звук, відео, анімацію, інтерактивні можливості (використання гіперпосилань).

Тести

Тестове завдання – стандартизоване завдання, яке передбачає чітко визначену форму відповіді.

Тест – пакет тестових завдань з визначеного навчального матеріалу, який встановлює ступінь засвоєння його студентами.

Результат виконання завдання студентом оцінюється системою дистанційного навчання автоматично, без участі викладача.

У дистанційному курсі можуть бути використані такі типи тестових завдань.

Тип 1. Вибір однієї правильної відповіді. При відповіді на питання необхідно обрати лише один правильний варіант із запропонованих.

Тип 2. Вибір кількох правильних відповідей. При відповіді на питання необхідно обрати кілька правильних варіантів із запропонованих.

Тип 3. Встановлення відповідностей/підстановки. Тестове завдання на зіставлення об'єктів та їх означень.

Тип 4. Встановлення правильної послідовності (порядок об'єктів). Тестове завдання, у якому необхідно встановити правильну послідовність елементів, дій, подій, операцій, слів у реченні тощо.

Тип 5. Заповнення пропусків («чіткі» або «нечіткі» підстановки). Тестове завдання без зазначених можливих варіантів відповідей. Необхідно самостійно ввести в спеціальне поле відповідь (текстові або числові дані).

Названі вище 5 типів тестів є загальнонавчальними. Однак можливе існування і спеціальних типів тестів, що передбачається функціональними можливостями навчальної платформи. Наприклад, система електронного навчання Сумського державного університету підтримує тип тестового завдання – “Математичний тест” – у тексті питання підтримуються змінні, математичні операції, функції (наприклад, генерування довільного числа). Відповідь контролюється із заданою відносною чи абсолютною похибкою. Це дає змогу значно розширити варіативність завдань і запобігти вгадуванню правильної відповіді через перебір.

Тестове завдання повинно відповідати теоретичному матеріалу і мати певний зміст.

Кількість тестових завдань в тесті повинна бути достатньою для проведення контролю знань з обраної теми.

Мова завдання – чітка та зрозуміла, використані за можливістю прості речення.

Тестові завдання мають супроводжуватися інструкцією (загальна для всього пакета тестових завдань та/або окремо для кожного блоку завдань), де викладені правила вибору та/або способу введення відповіді.

Рекомендується виключити можливість знаходження прямої відповіді на запитання з використанням функції “Пошук” у наведеному лекційному матеріалі.

Неправильні відповіді (дистрактори) мають бути правдоподібні (не слід використовувати неправильні формулювання визначень, законів та інших тверджень).

Для тестових завдань типу 1-4 кількість варіантів відповідей, серед яких обираються правильні, має бути в межах від 4 до 8.

Для завдань типу 2 необхідно передбачати інформування про кількість правильних відповідей або про можливість обрання кількох варіантів (ця інформація повинна міститись в інструкції).

Для генерування різних тестових завдань для кожного студента необхідно, щоб кількість завдань в тестовій базі перевищувала кількість завдань у пакеті щонайменше в три рази.

При формуванні тестової бази рекомендовано використовувати тестові завдання різних типів і групувати їх у блоки, прописуючи правило формування тестового пакета з урахуванням змісту та/або типу завдань.

Тести відображають всі ключові положення лекційного матеріалу і є важливим елементом у процесі пізнавальної діяльності студента щодо сприйняття, осмислення, запам'ятовування навчального матеріалу. Головним призначенням тестів вважаємо організацію цілеспрямованого осмислення основних теоретичних положень, а не перевірку того, що запам'ятовано. Тести виконують як навчальну, так і корекційну функцію. Для реалізації функції корекції студентові надається кілька спроб виконання тестів, а також можливість цілеспрямованого звертання до теорії через гіперпосилання на лекційні матеріали. Інтерфейс СДН СумДУ у режимі тестування наведено на рис. 9.

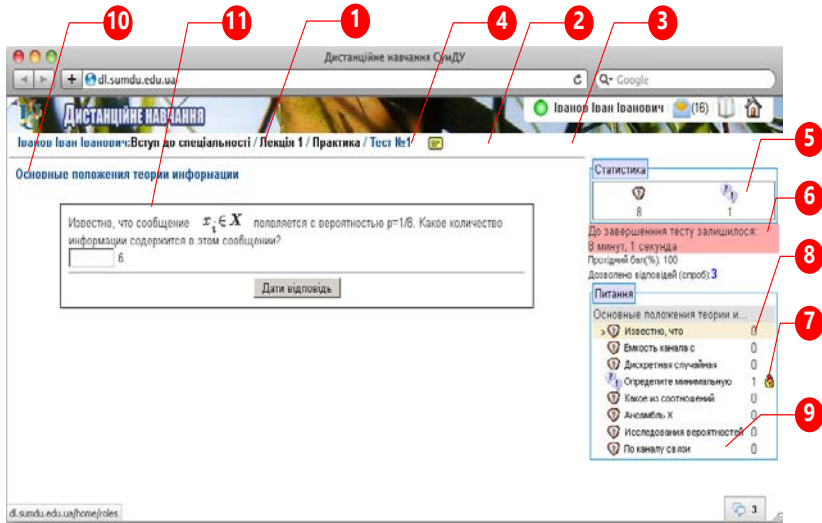


Рис. 9. Інтерфейс модуля тестування СДН Сумського державного університету

Позначення на рисунку:

- 1 - ім'я користувача, назва дисципліни, розділів дисципліни, тем та тесту;
- 2 - індикатор того, що зображення з веб-камери передаються на сервер (використовується лише у підсумковому тестуванні);
- 3 - ім'я користувача;
- 4 - продивитись/додати коментар до тесту;
- 5 - кількість питань загалом/ питань з відповідями. Якщо у властивостях тесту встановлено "інтерактивний" - відображається кількість правильних та хибних відповідей на поточний момент;
- 6 - час до закінчення сеансу тестування (використовується лише у підсумковому тестуванні);

- 7 - відповіді за цим питанням більше не приймаються;
- 8 - кількість спроб дати відповіді на поточне питання;
- 9 - перелік питань, зображення стану кожного з них (була чи ні відповідь на запитання; якщо у властивостях тесту стоїть “інтерактивний” – відображається правильність відповіді). Якщо у властивостях тесту стоїть “ділити на секції” у цьому переліку питання групуються за секціями;
- 10 - текст питання;
- 11 - коментар до секції тестових питань.

Інтерактивні практичні завдання

Найбільш поширеною формою інтерактивних практичних завдань є віртуальні тренажери.

Віртуальний тренажер – це інтерактивний навчально-тренувальний об’єкт, призначений для закріплення знань, набуття навичок та контролю знань у конкретній предметній галузі [63].

Реалізації навчальних об’єктів зазначеного типу передую розроблення автором сценарію – детальної покрокової інструкції щодо виконання завдання, зовнішнього вигляду та наповнення інтерактивного практичного завдання.

Результат виконання завдання студентом може оцінюватись як автоматично, так і викладачем особисто в залежності від сценарію.

Інтерактивне практичне завдання має забезпечувати:

- можливість спрощувати чи ускладнювати навчальне завдання;
- зміну параметрів, масштабу часу;

- призупинення процесу у будь-який момент часу для обговорення ситуації, що виникла, аналізу рішень та дій того, хто навчається;
- неодноразове повторення необхідної ситуації для закріплення навичок;
- постійний контроль якості дій того, хто навчається;
- здійснення реєстрації досягнень того, хто навчається.

Віртуальні тренажери рекомендується супроводжувати відеоінструкціями.

Завдання:

Розрахунок нестандартної ентальпії реакції
 Для реакції $4\text{CO}(g) + 2\text{SO}_2(g) = \text{S}_2(g) + 4\text{CO}_2(g)$
 1. Використовуючи стандартні ентальпії утворення речовин з таблиці 1, розрахувати стандартну ентальпію даної реакції.
 2. За розгорнутої формулою рівняння Кірхгофа розрахувати ентальпію даної реакції при температурі 1200. Для цього, використовуючи дані таблиці 1 розрахувати

- Δ_a ,
- Δ_b ,
- $\Delta_{c'}$,
- Δ_c ,
- ΔH_{1200}

Увага: округляти табличні дані не можна!!!

Таблиця 1 Термодинамічні властивості речовин

РЕЧОВИНА	$\Delta_f H_{298}^0$ кДж/моль	S_{298}^0 кДж/моль·К	C_p^0 кДж/моль·К	$C_p = f(T)$, Дж/моль·К			
				a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^{-5}$	$d \cdot 10^8$
$\text{Br}_2(l)$	0	152.21	75.69	75.69	0	0	0
$\text{Br}_2(g)$	30.91	245.37	36.07	37.32	0.50	-1.26	0
Сіалмаз	1.83	2.37	5.11	9.12	13.22	-6.19	0
Сирафіт	0	5.74	8.54	16.86	4.77	-8.54	0
$\text{Cl}_2(g)$	0	222.96	33.93	37.03	0.67	-2.85	0

Розрахунок ΔH_{298}

Скориставшись формулою для розрахунку стандартної ентальпії утворення речовин, отримаємо:

$$\Delta H_{298} = [\Delta_f H_{298}^0(\text{S}_2) + 4 \Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2)] - [4 \Delta_f H_{298}^0(\text{CO}) + 2 \Delta_f H_{298}^0(\text{SO}_2)]$$

Для кожної речовини з таблиці виберемо значення $\Delta_f H_{298}^0$

$$\Delta H_{298} = (\quad + 4 \quad) - (4 \quad + 2 \quad) = \quad \text{кДж}$$

Калькулятор

Рис. 10. Приклад тренажера з дистанційного курсу «Фізична хімія»

Лабораторні дослідження

Метою виконання лабораторних дослідів чи експериментів є практичне підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуття практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Лабораторні дослідження можуть виконуватися на реальному обладнанні безпосередньо в навчальній лабораторії за розкладом занять, на реальному промисловому обладнанні, на основі віртуальних моделей.

Віртуальні моделі лабораторного обладнання можуть створюватися згідно з розробленим викладачем сценарієм та розміщатися в ДК або бути реалізовані на базі окремого програмного забезпечення, у тому числі спеціалізованого. Це своєрідні комп'ютерні моделі, які є аналогом традиційних лабораторних стендів. При цьому студентів створюються всі умови для віртуального відображення процесів, які проходять у реальному світі. Мультимедійні віртуальні роботи надають не тільки інформацію, а й дозволяють також формувати вміння й навички. При цьому в ході роботи виконується і контроль засвоєння теоретичного матеріалу.

Віртуальна модель лабораторного обладнання має супроводжуватися методичними вказівками у відеоформаті та всім необхідним для роботи програмним забезпеченням.

Віртуальна модель лабораторного обладнання, як електронний засіб, надає студентам можливість здійснювати спостереження за перебігом процесів і впливати на них, тим самим не лише надається інформація, а й створюються умови для формування певних вмій і навичок (рис. 11).



Рис. 11. Приклад віртуальної лабораторної роботи з дистанційного курсу “Хімія”, тема 10 “Загальні основи електрохімії”

Загалом інтерактивні практичні завдання та віртуальні моделі лабораторного обладнання забезпечують таке: підготовку студента до діяльності з об’єктами реального світу через досвід роботи з віртуальними об’єктами,

самостійне виправлення помилок та індивідуального темпу роботи; здійснення процесу підготовки студента як керованого через реєстрацію успіхів і невдач у його діяльності та надання відповідного зворотного зв'язку; розкриття логіки загального і одиничного в об'єктах діяльності через застосування можливих діапазонів регульованих параметрів віртуальних об'єктів; уможливлення набуття студентською молоддю відповідальності за результати власної діяльності через демонстрацію того, як неправильні дії можуть спричинити проблемні чи навіть аварійні ситуації.

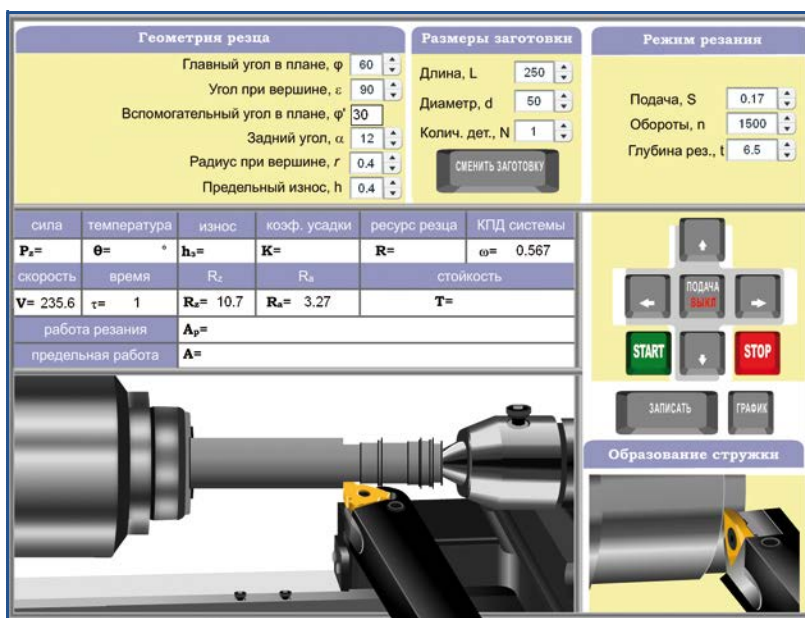


Рис. 12. Приклад віртуальної лабораторної роботи для визначення характеристик точіння

За результатами проведеної роботи відповідно до наведених викладачем вимог до завдання студент формує і надсилає звіт, що перевіряється і оцінюється викладачем.

Лабораторне дослідження має супроводжуватися методичними матеріалами в обсязі, що дозволяє студенту здійснювати самопідготовку, контроль знань і допуск до роботи, а викладачу засвоїти особливості його проведення.

Методичні матеріали для лабораторного дослідження мають містити вимоги до змісту та форми звітів студентів. Рекомендується наводити приклади.

Завдання для лабораторного дослідження на реальному обладнанні повинне чітко визначати його загальну мету і мати можливість адаптації під особливості спорідненого обладнання, що забезпечує досягнення мети завдання в рамках навчальної дисципліни.

Практичні завдання

Практичні завдання є основним типом навчальних об'єктів, що застосовуються для організації практичної роботи та виконання індивідуальних завдань. Практичне завдання виконується студентом індивідуально та передбачає звіт про результати роботи, що надсилається студентом та перевіряється і оцінюється викладачем.

Метою практичних завдань є детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формування вмінь і навичок їх практичного застосування.

Завдання для практичних робіт супроводжуються методичними рекомендаціями, які повинні мати:

- роз'яснення з певної теми, модуля або питання дисципліни (за необхідності);

- методику виконання завдання;
- приклад розв'язання, у тому числі відео- та/або аудіоінструкцію;
- план чи опорну схему відповіді;
- варіанти завдання (у кількості, достатній для генерування унікального завдання для кожного студента);
- вимоги до оформлення звіту (обсяг, форма (текстова, графічна, аудіо-, відео-));
- перелік програмних засобів, необхідних для виконання (за необхідності);
- посилання на необхідну для виконання довідкову літературу.

У традиційному навчанні такі завдання виносяться на розв'язання на семінарські та практичні заняття. Індивідуальна робота полягає в тому, що студент розв'язує проблему (шукає відповідь на поставлене питання) самостійно, а потім надсилає звіт про результати своєї роботи викладачу (рис. 12).

Система дистанційного навчання дозволяє:

- зберігати відповідь та надавати у зручній для перевірки формі;
- переглядати історію оцінювання та версій надісланих студентом звітів за кожним завданням, порівнювати надіслану версію відповіді з відповідями інших студентів (антиплагіат);
- додавати коментарі, як студентами, так і викладачами тощо.

Для впорядкованості процесу використовується спеціально налаштована шкала оцінювання, яка

відображає результат як у традиційній системі (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”), так і в балах.

Обов’язкові індивідуальні завдання

Обов’язкові індивідуальні завдання є основним типом навчальних об’єктів, що застосовується для виконання контрольних, розрахунково-графічних та курсових робіт/проектів, які передбачені навчальним планом у визначеному обсязі. Виконання індивідуальних завдань може бути реалізовано як комплекс пов’язаних між собою або незалежних один від одного навчальних об’єктів. Завдання виконується студентом індивідуально та передбачає звіт про результати роботи відповідно до наведених викладачем вимог до завдання, що надсилається студентом та перевіряється і оцінюється викладачем.

Метою обов’язкових індивідуальних завдань є детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формування вмінь і навичок їх практичного застосування та передбачає формування результату проведених робіт у вигляді звіту.

Обов’язкові індивідуальні завдання виділяються в окремий модуль ДК із загальною постановкою задачі для індивідуальної роботи студента в модулі та етапами робіт для її виконання. Рекомендується завдання модуля ділити на окремі взаємозв’язані етапи його виконання.

Обов’язкові індивідуальні завдання супроводжуються методичними рекомендаціями щодо виконання.

Для роботи з обов’язковими індивідуальними завданнями використовується модуль перевірки практичних завдань.

Завдання для дискусій і обговорень

Дискусія – це форма колективного обговорення, мета якого виявити істину через зіставлення різних поглядів, правильне розв'язання проблеми.

Дискусія і обговорення в ДК – спільне розв'язання групою студентів за участю викладача проблемних ситуацій, пошук відповідей на запитання, реалізується за допомогою форуму.

Форум – комунікативний інструмент, який дозволяє організувати асинхронне спілкування учасників дистанційного курсу (колективна форма роботи).

Після завершення обговорень викладач індивідуально оцінює участь кожного студента у виконанні завдання.

Організація дискусії передбачає наявність:

- чітко сформульованої теми та основних питань, які будуть винесені на обговорення;
- добірки підготовчого матеріалу (джерела, література);
- невеликого вступу, щоб учасникам було легше визначитися щодо основних понять (за необхідності).

Завдання для спільної роботи

Завдання для спільної роботи може бути організоване за різними напрямками (спільне написання творчих робіт, статей, теоретичного матеріалу тощо).

Викладач формує групу для спільної роботи та оцінює внесок кожного її учасника.

Завдання для спільної роботи повинні мати:

- чітко сформульовану тему та основні питання;

- невеликий вступ (за необхідності) для визначення основних напрямів роботи.

3.2.3 Система оцінювання навчальної діяльності студента та вимоги до складності й обсягу матеріалів

Важливим чинником мотивації студента до навчання є прозора і об'єктивна система оцінювання складності завдань та успішності студента під час їх виконання.

Наведена нижче система застосовується в Сумському державному університеті і є невід'ємною частиною вимог до навчального контенту.

Проектуючи ДК, автор формує його структуру, планує наповнення навчальними об'єктами та визначає їх кількість і складність в залежності від типу й призначення.

Складність кожного завдання визначається на етапі планування ДК у навчальних балах як максимально можливе значення оцінки навчальної діяльності студента при роботі з навчальним об'єктом.

Таблиця 1 – Нормативна оцінка складності різних видів завдань дистанційних курсів

Види навчальних об'єктів	Нормативне значення складності завдання у навчальних балах
Тестове завдання:	
Тип 1. Вибір однієї правильної відповіді	1
Тип 2. Вибір кількох правильних відповідей	2
Тип 3. Встановлення відповідностей/підстановки	2
- Тип 4. Встановлення правильної послідовності (порядок об'єктів)	2
Тип 5. Заповнення пропусків	3
Інтерактивне практичне завдання	від 10 до 30 *
Лабораторне дослідження	від 10 до 30 *
Практичне завдання	від 10 до 30 *
Обов'язкове індивідуальне завдання	до 100 за кредит * (згідно навчального плану)
Завдання для дискусій і обговорень	від 10 до 30 *
Завдання для спільної роботи	від 10 до 30 *

** – складність завдання конкретного навчального об'єкта ДК визначається автором у межах нормативно визначеного діапазону*

Загальний обсяг навчально-методичних матеріалів ДК визначається відповідно до загального обсягу кредитів (академічних годин), відведених на дану дисципліну за навчальним планом, враховуючи обсяг усіх передбачених планом індивідуальних завдань. Загальний обсяг завдань в ДК визначається з розрахунку 100 навчальних балів за 1,0 кредит загального обсягу дисципліни згідно з навчальним

планом. В кожному модулі ДК повинні бути представлені завдання різних типів.

Система оцінювання навчальних досягнень студента базується на накопиченні навчальних балів за роботу з різними видами навчальних об'єктів протягом періоду вивчення дисципліни.

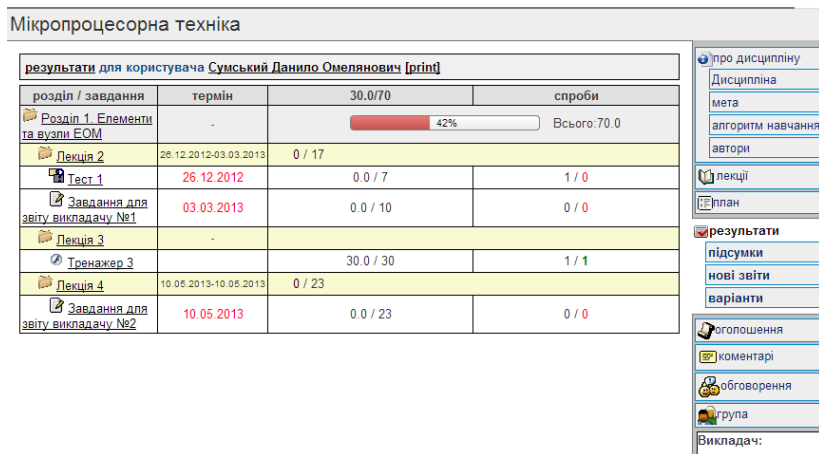


Рис. 13. Результати роботи студента з матеріалом дистанційного курсу

Необхідною умовою допуску до підсумкового контролю з дисципліни є опрацювання студентом завдань в кожному модулі як мінімум на 60% від загальної кількості навчальних балів у модулі.

3.3 Взаємодія учасників у рамках ІТ-проекту

Крім ресурсів навчального призначення, важливу роль у навчанні та підвищенні кваліфікації ІТ-фахівців відіграють реальні проекти, що виконуються колективами.

Все більше поширюється використання проектів з відкритим вихідним кодом (opensource). Популярні репозиторії відкритого коду, такі, як BitBucket, Github, SourceForge та інші містять сотні тисяч проектів різного спрямування, обсягу, створених у різний час на різних платформах та мовах. Серед найбільш відомих варто назвати Linux, Android, OpenOffice, Firefox, Chrome, TrueCrypt, Blender, GPlayer.

Популярні проекти дуже часто містять десятки і сотні різноманітних побажань, проте постійних людських ресурсів часто не вистачає. Тому, власне, кожен спеціаліст може приєднатися до розробки та виправити набридливі помилки чи додати нової функціональності і чи просто вказати баг. Вільні ліцензії OSS/FSF зазвичай мають застереження, що для використання зміненого коду проекту ви маєте також опублікувати ваші зміни, що таким чином можуть бути внесені до основної версії заради спільного блага.

Звісно, участь в opensource вимагає певної зацікавленості в самому проекті. Окрім простого бажання вдосконалити програмне рішення, часто компанії призначають винагороди за знайдені та виправлені баги (наприклад, у Google Chrome).

Окремо варто згадати щорічну програму Google Summer of Code, в якій студентам пропонують стипендії для роботи над проектами з відкритим кодом. З початку програми в 2005 році в ній взяло участь більше 7,500 успішних студентів та більше 7,000 менторів зі 100 країн.

Рух культури opensource також поширюється і на апаратне забезпечення (Arduino SOC, Fab@Home 3D print), цифровий контент (Wikimedia Foundation) тощо.

Активна участь в розробленні opensource проєктів передбачає активне спілкування через поштові розсилки та чати, ознайомлення з кодом, його структурою та рішеннями, вивчення особливостей використаних бібліотек, відтворення локального середовища для збирання та тестування, дотримання правил внесення змін, розроблення автоматичних тестів, щільну роботу з системами контролю версій, багтрекерами тощо. Тобто студент може отримати реальний досвід командної розробки проєкту. Також досить часто роботодавці просять дати посилання, наприклад, на профіль в Github та StackOverflow, щоб оцінити навички кандидата.

Значна частина доробок або правок таких систем електронного навчання, як Moodle, Sakai, edX виконується самими студентами ВНЗ, що використовують їх у процесі навчання.

Таким чином, студенти, що беруть участь в opensource проєктах, можуть не тільки розвивати свої навички, накопичувати досвід та репутацію, але й прямо вдосконалювати власні засоби навчання.

4 Організаційне й нормативне забезпечення електронного навчання

Положення про дистанційне навчання [11] визначає основні принципи побудови дистанційного навчання у загальноосвітніх, професійно-технічних, вищих навчальних закладах, закладах післядипломної освіти.

Принципові аспекти Положення [12]:

- дистанційна форма навчання з прийняттям нового Положення нарешті стала «не експериментальною», а повноцінною окремою формою навчання;
- чітко визначено можливу сферу застосування дистанційного навчання в різних навчальних закладах;
- передбачено гнучкі умови впровадження дистанційного навчання як окремої форми і дистанційних технологій у навчальному процесі за всіма іншими формами навчання;
- передбачено можливість дистанційного навчання іноземців, що вкрай необхідно для участі українських ВНЗ у повноцінному конкурентному світовому освітньому середовищі. Це потребує повноцінних навчальних матеріалів іноземними мовами, насамперед російською й англійською.

4.1 Організація методичної роботи викладачів

Методична робота викладача зі створення електронного контенту значною мірою пов'язана з технологічними та нормативними рішеннями, що застосовуються у ВНЗ [64]. Для забезпечення необхідного рівня якості електронного

навчання, певного рівня уніфікації форм подачі матеріалу, передбачених моделей взаємодії суб'єктів навчання цей процес має бути чітко визначений нормативно. Необхідно визначити можливі технології створення електронного контенту та запропонувати викладачу відповідні засоби його створення за визначеними вимогами і критеріями оцінювання.

Досвід Сумського державного університету

Методична робота викладача СумДУ організаційно забезпечена наявними технологічними і методичними розробками в електронному навчанні. Кожен викладач СумДУ підключений до спеціалізованого дистанційного курсу «Розроблення електронних навчально-методичних матеріалів», в якому наведено як нормативні вимоги до електронного контенту, так і забезпечені різнобічні засоби взаємодії викладача зі співробітниками організаційно-методичного центру технологій електронного навчання СумДУ. Роз'яснення щодо створення навчальних об'єктів та приклади їх оформлення дають змогу організувати процес розроблення матеріалів дистанційно.

Безпосередня робота зі створення навчальних об'єктів виконується викладачами у спеціально створеному середовищі «Studio».

Створення кожного навчального об'єкта дистанційного курсу засобами «Studio» відбувається згідно з чітко визначеним алгоритмом розроблення.

Стани, переходи та зміни відповідальних за завдання з розроблення навчальних об'єктів зображено на діаграмі.

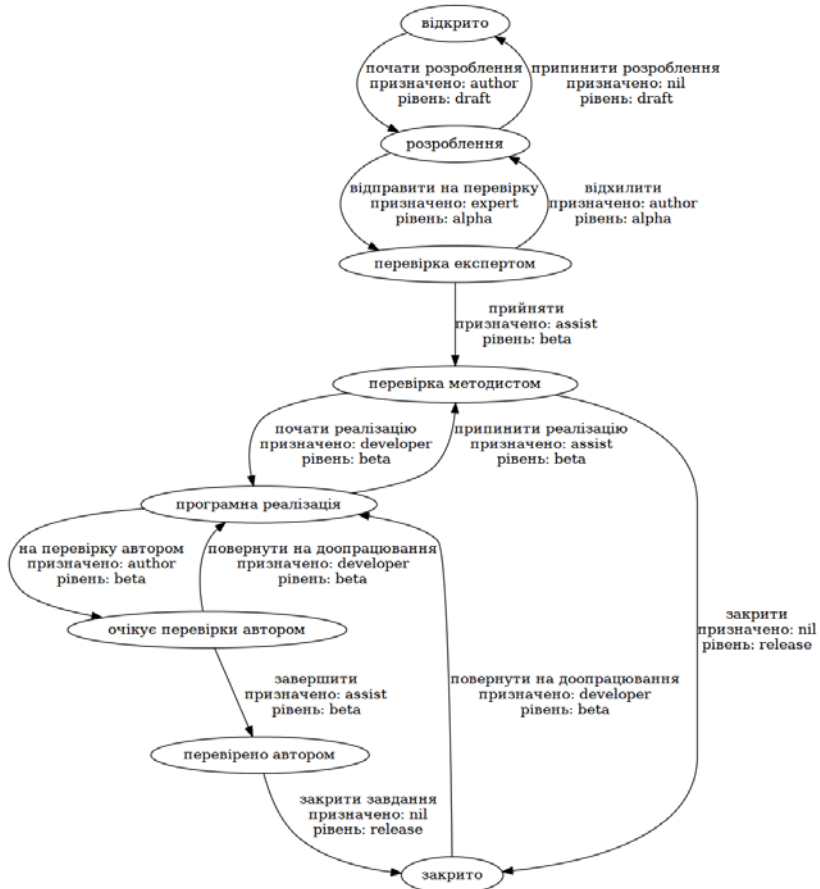


Рис. 14. Алгоритм робіт для завдань з розроблення навчальних об'єктів

Рівень якості кожного навчального об'єкта змінюється автоматично під час зміни стану завдання з його реалізації.

Рівні якості матеріалів:

- **draft** - чернетка (0)
- **alpha** - alpha (1)
- **beta** - beta (2)

- **release** - перевірено (3)
- **attested** - атестовано (4)

У залежності від рівня якості матеріали у подальшому можуть вилучатися з публікацій для певних навчальних дисциплін.

Важливим моментом в організації методичної роботи викладача є призначення ролей для учасників у проекті зі створення ДК.

- **author.admin** – адміністратор (методист): перепризначення завдань, завершення завдань;
- **author.developer** – розробник: реалізація swf, java інтерактивних практичних завдань, розв’язання специфічних проблем подання матеріалу;
- **author.expert** – експерт у даній галузі знань: перегляд та затвердження матеріалів (без прав редагування);
- **author.writer** – автор курсу: розміщення матеріалів;
- **role_set.supervisor** – керівник курсу: для перевірки та затвердження планування ДК.

Під час зміни статусу завдання виконавець наступного етапу робіт призначається автоматично згідно з алгоритмом (див. попередню діаграму). Засоби середовища «Studio» містять модуль управління завданнями проектів, що дає змогу контролювати і відслідковувати терміни і статуси завдань для кожного виконавця.

Для перевірки розроблених дистанційних курсів на відповідність вимогам до навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання проводиться атестація ДК, яка передбачає їх структурно-функціональну, змістовно-наукову та методичну

експертизу. Перевірка ДК здійснюється спеціальною експертною комісією.

Слід зауважити, що виконання певних етапів робіт з розроблення електронного контенту неможливе без залучення кваліфікованих ІТ-фахівців. Тому для виконання завдань таких ІТ-проектів у Сумському державному університеті створено спеціалізований підрозділ – відділ розроблення електронного контенту. Його основні завдання – створення навчального електронного контенту, пошук, аналіз та впровадження нових технологій створення навчальних об'єктів. До складу відділу входять:

- група відео- та Flash-контенту. Основні завдання – створення навчальних відеоматеріалів, навчальних об'єктів з використанням технології Flash, навчання технологій Flash та ScreenCast у рамках дисципліни за вибором студентів, курсів та семінарів тощо;
- група Java-контенту. Основні завдання – створення навчальних об'єктів із застосуванням мови Java, навчання програмування на Java в рамках дисципліни за вибором студентів, курсів та семінарів тощо.

Досвід Чернігівського національного технічного університету

Навчально-методичні матеріали для створення дистанційних курсів вносяться кафедрами до планів навчально-методичних видань навчально-методичного забезпечення дистанційного навчання та проходять всі процедури видання навчально-методичних робіт (авторська підготовка, редагування, затвердження,

видання), які передбачені діючими в університеті регламентними документами з цього питання. Відповідальність за структуру, повноту та інформаційний зміст дистанційного курсу несуть кафедра та автори курсу.

На розгляд кафедри автор (автори) подає:

- розроблені навчально-методичні матеріали у електронному вигляді, які також містять картки тестів;
- картку структури курсу у друкованому та електронному вигляді.

Розроблені автором (авторами) навчально-методичні матеріали розглядаються на відповідність якості й повноти змістовного наповнення (відповідність навчальному плану, методичне та дидактичне забезпечення, педагогічні та наукові аспекти тощо) та затверджуються на засіданні кафедри, після чого завідувач кафедри підписує реєстраційну картку та автор передає курс до відділу (сектору) дистанційного навчання в електронному вигляді.

Занесення курсів дистанційного навчання в університетську систему дистанційного навчання може проводитися автором (авторами) курсу, відповідальним за дистанційне навчання на кафедрі, ІТ-спеціалістами відділу (сектору) дистанційного навчання.

У процесі створення курсів автор (автори), відповідальні викладачі від кафедр, спеціалісти відділу (сектора) дистанційного навчання відпрацьовують основні проектні рішення з дизайну та застосування мультимедійних матеріалів (аудіо-, відео-, анімаційних, рисунків та інше). У разі потреби вносяться необхідні

зміни або доповнення в окремі елементи інформаційних матеріалів.

Розроблений інформаційний продукт підлягає перевірці на повноту та якість, проходить тестування, апробацію та приймання робочою групою зі складанням відповідного висновку. Робоча група приймає до роботи дистанційний курс тільки за наявності підписаної реєстраційної картки. На цьому етапі викладач може реєструвати студентів на курсі та використовувати матеріали курсу для навчання студентів. Результати навчання студентів зберігаються на порталі.

У робочу групу в обов'язковому порядку входить викладач, представник відділу (сектору) дистанційного навчання та відповідальний за занесення курсу в університетську систему дистанційного навчання (ІТ-спеціаліст або відповідальний за дистанційне навчання на кафедрі).

Робоча група готує дистанційний курс для подання на розгляд експертній комісії з електронних підручників ЧНГУ, яка створюється за наказом ректора університету.

При позитивному рішенні експертної комісії дистанційні курси отримують внутрішню сертифікацію, мають право на їх використання на всіх етапах навчального процесу (в т.ч. на етапі підсумкової атестації) і далі можуть передаватися на сертифікацію на рівні Міністерства освіти.

Копії розроблених дистанційних курсів у електронному вигляді передаються в архів відділу (сектора) дистанційного навчання.

4.2 Організаційне забезпечення навчального процесу

Модель організації навчального процесу у системі дистанційного навчання СумДУ та ЧНТУ базується на модульній технології навчання і охоплює:

- зміст;
- форми та засоби навчального процесу (повний конспект лекції, стислий конспект лекції, відеолекція, аудіолекція, тестові питання для самоперевірки, тестові завдання, інтерактивні практичні завдання, практичні завдання до лекції);
- форми контролю якості знань (кількісна оцінка результатів навчальної діяльності студентів при роботі з навчальними об'єктами визначається в навчальних балах, що залежать від складності завдань й обсягів виконаних студентом робіт);
- навчальну діяльність студента в процесі як самостійної роботи, так і інтерактивної взаємодії з викладачем [65].

Навчальна діяльність студентів організована відповідними технологічними засобами, що забезпечують електронне навчання взагалі: це і взаємодія в рамках навчальної платформи, і опрацювання навчальних матеріалів з електронних репозитаріїв на зразок OCW або електронних бібліотек.

Застосування дистанційних курсів як комплексу навчально-методичних матеріалів дозволяє організувати навчання студента максимально ефективно, надати можливість вивчення матеріалу в рекомендованій послідовності, з закріпленням матеріалу практичними прикладами і завданнями.

Для організації більш ефективної роботи студентів у віддалених від базового навчального закладу регіонах згідно з Положенням про ДН [11] можливе створення центрів дистанційного навчання як підрозділів, що технічно й організаційно допомагають студентам протягом навчання. Навчальний процес у таких центрах не відбувається, і навчальні послуги як такі не надаються. Центри дистанційного навчання є лише посередниками між викладачами і студентами, що в регіонах допомагають в організації дистанційного навчання.

Наприклад, в структурі СумДУ знаходиться 28 центрів дистанційного навчання у 14 областях України, в АР Крим та у Придністровській Молдавській республіці.

Кожен центр ДН має комп'ютерний клас з доступом до Інтернет та фахівців, що пройшли відповідне навчання в галузі дистанційних технологій.

Перед тим, як почати вивчати курс, студенту надається алгоритм вивчення дисципліни. У календарному плані умовно встановлюються викладачем певні строки виконання практичних завдань, але той, хто навчається, може працювати за індивідуальною траєкторією. Дисципліна розбита на Модулі і кожний Модуль має свої типи завдань: автоматичні – тести, інтерактивні практичні завдання та такі, що потребують перевірки викладача, – практичні завдання, завдання для дискусій і обговорень, завдання для спільної роботи, лабораторні дослідження.

Навчальна платформа дистанційного навчання СумДУ забезпечує комунікативний зв'язок, організований через функцію “Коментар”, внутрішні “Повідомлення”, “Оголошення”, “Чат”, “Обговорення”.

Діагностика навчальних досягнень студента – є обов'язковим компонентом освітнього процесу, завдяки якому визначається досягнення поставлених цілей. Фактично діагностика – є багаторазовий контроль знань з метою порівняння кінцевого результату отриманих знань, умінь, навичок студентом за встановленими освітніми стандартами [66].

Діагностика освітньої діяльності студента передбачає контроль, перевірку, облік, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, рефлексію, виявлення динаміки освітніх змін та особистісних приростів того, хто навчається, перевизначення цілей, уточнення освітніх програм, коректування ходу навчання, прогнозування подальшого розвитку подій [53].

Відомості про процес навчання, які були отримані за допомогою зворотного зв'язку, дозволяють вносити необхідні корективи [67]. Корекційна діяльність здійснюється в процесі перевірки викладачем відкритих письмових завдань і коментується відповідним чином (виявлення та аналіз помилок, труднощів).

Для допуску до підсумкового контролю знань із дисципліни в кінці навчального року студенту необхідно набрати не менше 60% балів за виконання завдань в кожному модулі.

Незважаючи на те, що дистанційне навчання зазвичай ототожнюється зі самостійною роботою студентів, викладач не тільки не втратив своїх позицій в навчальному процесі, але його педагогічні функції набули якісно нової форми та змісту.

Перш за все слід зазначити, що викладачу доводиться працювати в освітньому середовищі, яке принципово відрізняється від навчальної аудиторії [68]. У таких умовах викладач повинен здійснювати роль висококваліфікованого координатора навчального процесу, організатора та посередника-консультанта. Крім того, викладач не просто використовує готове інформаційно-освітнє середовище, але й сам формує його, розробляючи окремі освітні траєкторії та вводячи їх в єдиний освітній простір.

В умовах дистанційної освіти зберігається перелік основних вимог до викладача, але в системі дистанційного навчання викладач також повинен:

- мати широкий кругозір щодо питань застосування інформаційних та комунікаційних технологій в освіті;
- мати чітке уявлення про технології, методики і форми організації дистанційного навчання;
- вміти проектувати та створювати електронні навчальні матеріали;
- мати навички використання різноманітних форм інтерактивної взаємодії зі студентами;
- знати та враховувати в роботі педагогічні та психологічні основи дистанційного навчання [69].

Упродовж навчального року викладач має змогу розміщувати оголошення в класі, переглядати коментарі та/або зауваження студентів до курсу, відповідати на них.

Програмно-технічний складник системи дозволяє протягом року автоматично контролювати й оцінювати виконання студентами тестів і інтерактивних практичних

завдань. Викладач бачить кількість спроб проходження студентом завдань, що перевіряються автоматично. Якщо той, хто навчається, пройшов тренажер кілька разів, не дійшовши до кінця, система фіксує всі кроки, і наставник може надати допомогу студенту на потрібній стадії. Ця гнучкість платформи дуже зручна і дозволяє викладачу в повній мірі виконувати свою роль у навчальному процесі.

Аналіз статистики успішності виконання тестів та інтерактивних практичних завдань дає можливість викладачу практично визначити їх складність з метою майбутнього коригування максимальної оцінки за опрацювання їх студентами [70]. Також кількісний аналіз виконання завдань дає змогу визначити, які з них є неефективними, – занадто складні або, навпаки, дуже легкі – та провести згодом їх доопрацювання або взагалі вилучення з курсу.

Значну частину завдань студенти виконують і надсилають викладачеві у вигляді звітів (практичні завдання, звіти з лабораторних досліджень, обов'язкові індивідуальні завдання). Викладач повинен вчасно перевірити завдання та надати необхідні зауваження з роботи. Для зручного і ефективного виконання цих робіт у навчальній платформі СумДУ реалізовано сервіс, що контролює наявність плагіату в надісланих роботах, ураховуючи не лише повне копіювання, а й часткове. Викладач також має змогу залишати коментарі прямо по тексту документа безпосередньо засобами браузера. Крім того, викладач має змогу переглянути всі версії звіту студента до цього завдання, інші його звіти в даному дистанційному курсі та історію листування зі студентом.

Це дає можливість викладачу комплексно оцінити результат кожного студента в процесі вивчення дисципліни та відповідним чином скорегувати на напрямити його зусилля у правильному напрямку.

Для аналізу якості роботи викладача можуть запроваджуватися різні методи якісної оцінки, що в результаті можуть мати кількісний результат.

Так, у Сумському державному університеті застосовується розрахунковий механізм оцінки якості роботи з супроводження викладачами дистанційних курсів, що враховує обсяг різних видів робіт викладачів та оперативність їх реагування на навчальну активність студента.

Змістовний аналіз дій викладача автоматизованими засобами виконати майже неможливо, проте існує обов'язковий перелік дій викладача, наприклад, на початку навчального року: призначення варіантів студентам, календарне планування курсу, розміщення завдань для дискусій та обговорень, формування підгруп студентів для виконання завдань для спільної роботи.

Кількісна оцінка якості супроводження дистанційних курсів здійснюється в облікових балах. Інтегральне значення дає змогу оцінити не тільки обсяг виконаної роботи, а й її вчасність, що в умовах дистанційної взаємодії безпосередньо впливає на якість навчання.

4.3 Нормативне забезпечення електронного навчання

Як уже зазначалося вище, для ефективного управління процесами взаємодії всіх суб'єктів електронного навчання, створення передумов для мотивації їх діяльності,

управління процесами розроблення навчального контенту, його подальшого застосування, організації навчального процесу з застосуванням технологій e-learning необхідне комплексне нормативне забезпечення кожної вищеназваної складової.

Системний підхід до організації нормативного забезпечення в ВНЗ є запорукою стабільної, збалансованої роботи всіх підрозділів та створює можливість до еволюційного розвитку навчального закладу без огляду на персоналії.

Як приклад наведемо підхід, впроваджений у Сумському державному університеті. Всі процеси управління діяльністю СумДУ, в тому числі й організації електронного навчання, забезпечені комплексом нормативних документів, які загальнодоступні в автоматизованому реєстрі на сайті університету: <http://sumdu.edu.ua/ukr/general/normative-base.html>

Таблиця 2 – Перелік розділів реєстру основної діючої нормативної бази Сумського державного університету

I	Загальна нормативна база
II	Загальноорганізаційні питання
III	Кадрове забезпечення, підготовка та підвищення кваліфікації науково-педагогічних кадрів
IV	Наукова діяльність (загальні питання)
V	Основні наукові структурні підрозділи
VI	Міжнародна діяльність. Навчання іноземних громадян
VII	Формування контингенту, переведення та поновлення

- VIII Організаційне забезпечення навчального процесу (загальні питання)
- IX Організація практики та державної атестації. Працевлаштування випускників
- X Заочна (дистанційна) форма навчання, екстернат. Друга вища освіта
- XI Платні навчальні послуги. Підвищення кваліфікації та відповідні навчально-методичні центри
- XII Медична освіта та інші послуги медичної спрямованості
- XIII Інформаційно-бібліотечна та видавнича діяльність. Електронні видання
- XIV Інтегрована інформаційна система. Інформаційно-рекламна діяльність
- XV Телекомунікаційне та технічне забезпечення діяльності
- XVI Позанавчальна діяльність. Студентське самоврядування
- XVII Гуртожитки
- XVIII Спорт та фізичне виховання
- XIX Фінансово-економічна діяльність (загальні питання)
- XX Нормативи розрахунку штатів
- XXI Стипендіальне забезпечення
- XXII Адміністративно-господарча та виробнича діяльність
- XXIII Позабазові та інші структурні підрозділи
- XXIV Режим та охорона праці. Соціальні питання
- XXV Функціональні обов'язки посадових осіб. Посадові інструкції

У реєстрі реалізовано пошук за назвою документа та датою його прийняття.

Організація електронного навчання в СумДУ забезпечується значною кількістю взаємозв'язаних нормативних документів, основні з яких наведено нижче.

- Концепція розбудови єдиного освітнього середовища e-learning у Сумському державному університеті. Визначає основні напрями робіт для створення і розбудови єдиного освітнього середовища електронного навчання, перспективний план виконання.
- Про використання навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання. Документ визначає можливі форми застосування матеріалів дистанційних курсів у денній та заочній формах навчання.
- Положення про застосування дистанційної форми навчання в Інституті заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання та на факультеті перепідготовки фахівців СумДУ. Документ визначає загальні принципи організації дистанційної форми навчання в СумДУ.
- Про визначення розрахункового механізму оцінки якості супроводження дистанційних курсів. Документ визначає критерії оцінки роботи викладачів із супроводження дистанційних курсів, алгоритм кількісної оцінки обсягу і якості виконаної роботи.
- Вимоги до навчально-методичних матеріалів дистанційної форми навчання та критерії їх оцінювання. Документ дає визначення основних понять і навчальних об'єктів у дистанційних курсах, визначає

методичні вимоги до них та критерії оцінювання обсягів роботи викладачів зі створення навчальних матеріалів.

- Про визначення видів робіт викладачів, які забезпечують навчальний процес за дистанційною формою навчання та норм їх оплати. Документ визначає види робіт викладачів, у тому числі тих, що виконуються засобами автоматизованої системи дистанційного навчання.
- Про створення організаційно-методичного центру технологій електронного навчання. Наказ про створення окремого підрозділу СумДУ, що забезпечує впровадження і розбудову електронного навчання в університеті за всіма формами навчання.

5 Програмно-технічне забезпечення електронного навчання

5.1 Технології створення навчального контенту

Ефективна мультимедійна навчальна програма повинна мати [71]:

- 100 % мультимедійність – озвучені відео- і слайд-фільми;
- насичену інтерактивність;
- різноманітність контрольних і тестових завдань;
- вхідне та вихідне тестування не лише на текстових матеріалах, а й на мультимедійних;
- наявність навчально-методичних матеріалів, у т.ч. посібник на базі мультимедійного матеріалу;
- можливість роботи в локальній мережі;
- можливість вбудови в будь-яку “правильну” LMS-систему;
- модульність організації даних для забезпечення працездатності в Інтернет-мережі.

Основними технологіями, що використовуються для представлення інтерактивного мультимедійного веб-контенту, є:

- ActiveX
- java-аплети
- flesh/flex
- silverlight
- html5

ActiveX

ActiveX-об'єкти були розроблені компанією Microsoft. Основним обмеженням широкого застосування ActiveX-технології стала підтримка її лише браузерами серії Internet Explorer та необхідністю реєструвати кожен об'єкт на стороні користувача. Складність розробки, використання та проблеми із безпекою привели до занепаду цієї технології. Між іншим, саме завдяки такому підходу можуть бути інтегровані у веб-сторінку різні плагіни. Зокрема, виконання java-апплетів та flesh у Internet Explorer забезпечується саме таким чином.

Java-applet

Java-апплети набули досить значного поширення разом із ранніми версіями Internet Explorer завдяки тому, що власний java-інтерпретатор за замовчуванням поширювався із Windows. Основною перевагою при використанні засобів, заснованих на java, є те, що використовується досить розвинена мова програмування. Існує можливість широкого використання власних чи сторонніх бібліотек. Це дозволяє створювати засоби швидкої розробки однотипних гнучких інтерактивних доданків. Прикладом такого використання може бути мікрофремворк для розроблення тренажерів, створений у Сумському державному університеті, із застосуванням якого вже створено більше 2000 віртуальних тренажерів.

Мікрофремворк із внутрішньою назвою work.jar дозволяє розробляти програми, розділені на 3 частини:

- опис усіх змінних, що використовуються у тренажері та нестандартних компонент інтерфейсу, виконується у вигляді класів мовою java. Механізми наслідування

- дозволяє не описувати базову взаємодію із сервером дистанційного навчання;
- розміщення компонентів за кроками тренажера описується мовою xml;
 - текстове наповнення записується в окремих файлах різними мовами.

У системі електронного навчання Сумського державного університету створюються тренажери як для розв'язання типових задач [72], результати опрацювання яких перевіряються в автоматичному режимі, так і тренажери, що містять аналітичні й творчі завдання, що вимагають безпосередньої перевірки викладачем роботи студента в певних контрольних точках [73].

Завдання:

Фірма «Х» хоче купити завод по виробництву глиняного посуду. Вартість цього підприємства 200000 грн. Розрахунки показують, що для модернізації цього підприємства буде потрібно в перший же рік додаткові витрати в сумі 70000 грн. Проте при цьому передбачається, що в наступні 5 років завод забезпечуватиме щорічні грошові надходження в сумі 60000грн. Потім – через 10 років передбачається, що фірма продасть завод за залишковою вартістю, яка складе, згідно з розрахунками, 80 000 грн. Необхідний рівень рентабельності (коефіцієнт дисконтування) – 15%. Визначити NPV і рентабельність проекту?

Розв'язок

1. Визначимо чисту приведену вартість проекту за формулою:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_0}{(1+i)^t}$$

Де CF – позитивний грошовий потік(в нашому випадку - щорічні грошові надходження і вартість продажу);
 I_0 – інвестиції в підприємство(в нашому випадку - вартість підприємства, і кошти на модернізацію в першому році);
 i – ставка дисконтування.

NPV =

2. Розраховуємо рентабельність підприємства за формулою:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CF}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_0}{(1+i)^t}}$$

PI =

Рис. 15. Приклад тренажера, розробленого за допомогою мікрофреморк мовою Java



Рис. 16. Приклад тренажера з дистанційного курсу «Охорона праці», розробленого за допомогою Java мікрофремворк

Flash

У мережі Інтернет широко використовуються інтерактивні засоби, розроблені з використанням технології flash [74]. Популярності ця технологія набула завдяки легкості створення програм, орієнтованих на використання різного мультимедійного контенту – відео, графіки, анімації та звуку.

До переваг технології Flash можна віднести таке:

Flash-об'єкт виконується у власному контейнері. Контейнер для програвання Flash-об'єкта (flash-player) у

більшості випадків розроблено фірмою Adobe (розробник технології). Завдяки цьому для розробників таких об'єктів створено майже гомогенне зовнішнє середовище, незважаючи на браузер, який використовує користувач, платформу та апаратне забезпечення.

Інтерактивність (швидка зміна кольору, особливо це важливо для тренажерів з хімії, біохімії, медицини). Використання звуку та відео, а також можливість керування ними (підтримка mp3, wav, aif, flv форматів та інше).

Гнучкість, можливість роботи з векторними об'єктами, регулювання роздільної здатності екрана при незмінній чіткості малюнків та тексту. Є можливість працювати з форматами GIF, JPEG, PNG, PCT, TIF, векторними форматами (FreeHand, EPS, Illustrator). Підтримка шрифтів, моделювання фреймів.

Використання апаратного прискорення при програванні відео та роботі із 2d та 3d графікою.

Серед недоліків Flash зазначимо:

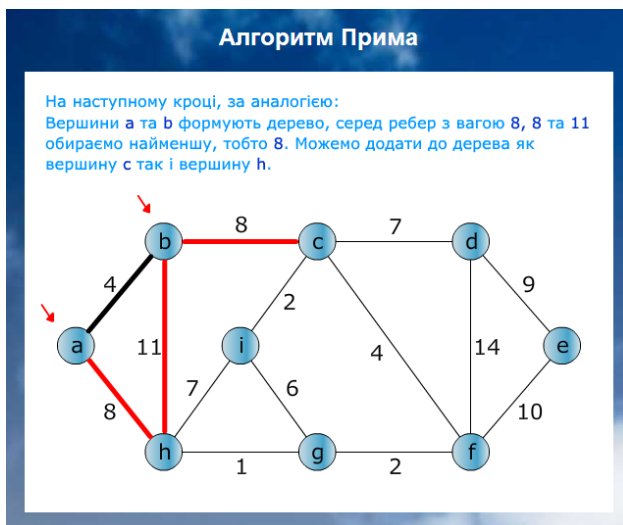
- для перегляду контенту Flash необхідне встановлення спеціального плагіну;
- інформація з Flash-об'єкта не доступна для пошукових систем;
- проблеми при друкуванні тексту з Flash-об'єктів;
- складність використання Flash-об'єктів людьми з обмеженими можливостями.

Принципова різниця між java-аплетами та Flash-додатками у можливості java-аплетів динамічно завантажувати об'єкти. Flash-додатки - це завжди монолітний об'єкт. Якщо треба розробити низку засобів,

що мають типовий вигляд та функціонал, створюють один засіб, а інші - шляхом копіювання загальних компонентів. Якщо була виявлена помилка в одній із загальних частин коду, то треба буде переробити всі додатки. Єдиним виходом при розробці серії типових додатків з довгим терміном життя є створення плеєрів – засобів, які будуть програвати деякі зовнішні сценарії. При цьому розробники стикаються з проблемами при реалізації деяких нестандартних можливостей. Натомість при реалізації java-додатків загальний код можна винести у окремі файли чи бібліотеки. Бібліотеки підвантажуються динамічно. Для виправлення помилок у загальному кодї достатньо оновити версію бібліотеки. Звісно, що такі можливості стали конкурентною перевагою. Як відповідь компанією Adobe була розроблена технологія flex. Вона дозволяє створювати swf-файли (flash-доданки) у той момент, коли їх викликає користувач. Таким чином, при внесенні виправлень у код загальних бібліотек користувач отримує оновлені додатки.

Незважаючи на значне поширення технології її подальший розвиток є невизначеним через такі причини:

- компанія Apple не дозволяє використовувати flash на мобільних платформах власної розробки;
- компанія Adobe відмовилася від підтримки flash-плеєра для мобільних платформ та GNU/Linux [75];
- Microsoft відмовляється від підтримки flash-плеєра в Internet Explorer 10 (Windows 8) [76];
- користувачі Android відмовляються від використання flash-плеєра через його великий розмір [77].



- *Рис. 17. Приклад тренажера, розробленого у вигляді Flash-об'єкта*

HTML 5

Стандарт html5 не приносить нічого принципово нового у світ web-розробки. Підхід ґрунтується на тому, що контент створюється засобами html, інтерактивна взаємодія з користувачем реалізується із застосуванням javascript, оформлення контенту за допомогою css. Введення нового стандарту ознаменувало перехід від кількості в якість. Наприклад, для покращання роботи із графікою введено елемент Canvas – поле, на якому можна малювати. Раніше теж можна було реалізувати такий функціонал засобами javascript та svg, але це вимагало більше ресурсів комп'ютера клієнта та викликало різні труднощі із міжбраузерною підтримкою.

Інтерактивні додатки, розроблені з використанням html5, виконуються у контексті роботи студента, тобто йому не потрібно завантажувати будь-які програми чи переходити кудись. До принципових недоліків html5 можна віднести лише те, що код додатків ніяк не захищено від копіювання чи зміни, а засоби розробки додатків з використанням цієї технології поки що не досить розвинені.

Технологія проведення online-тестування

Для забезпечення якості дистанційного контролю знань у Сумському державному університеті [78] було розроблено модуль підсумкового тестування (Рис. 18). Він має такі особливості:

- Вхід студента до підсумкового тестування технічно неможливий без присутності уповноваженої особи зі спеціалізованим CD та веб-камерою.
- Підсумковий тест у дистанційному курсі створюється автоматично на основі всіх тестових питань курсу. Із кожної теми студент отримує кілька питань, обраних випадковим чином.
- Дата проведення підсумкового тесту, час виконання та кількість спроб виконання підсумкового тесту обмежені. Є можливість надати чи припинити доступ до підсумкового тесту окремому студенту.

При проведенні підсумкового тестування викладач має такі можливості:

- Швидкий перегляд фото з анкети для ідентифікації студента.
- Відображення інформації з веб-камери студента.

- Збереження кадру з веб-камери студента у базу системи електронного навчання з зазначенням дати й часу.
- Відображення кількості виконаних тестових питань, правильних і неправильних відповідей, часу тестування у псевдореальному масштабі часу.
- Швидкий перегляд результатів роботи студента з дистанційним курсом протягом звітного періоду.
- Відправлення миттєвого повідомлення студенту стосовно процедури тестування.
- Можливість примусового завершення сеансу тестування.



Рис. 18. Сторінка підсумкового тестування

Цифрами на рисунку відмічено:

- 1 - Прізвище, ім'я та по батькові студента.
- 2 - Назву дисципліни та відсоток набраних балів за

модулями.

- 3 - Зображення з відеокамери.
- 4 - Назву тесту та тривалість сеансу тестування.
- 5 - Репліку, яку можна надіслати студенту.
- 6 - Примусове закінчення сеансу тестування.
- 7 - Збереження зображення з відеокамери до бази.
- 8 - Результативність тестування (кількість питань всього / з них надано відповідь на ... / правильних та хибних відповідей .../ відсоток правильних відповідей).

Розроблена технологія проведення online-тестування на відміну від існуючих дає змогу викладачу особисто спостерігати за кожним студентом незалежно від його фактичного місця знаходження (одночасно тестування можуть проходити студенти в різних локальних центрах), студенту в зручній формі зі стандартним інтерфейсом підтвердити свої результати самостійного опрацювання навчального матеріалу.

Такий вид тестування успішно застосовується не лише для студентів дистанційної форми, а також для проведення контролю знань студентів будь-яких форм навчання, конкурсних іспитів та олімпіад із завданнями тестового типу.

Прикладом є IV Всеукраїнська олімпіада з патологічної анатомії, яку було проведено із застосуванням інноваційних технологій, створених у системі електронного навчання [79].

5.2 Стандарти у сфері E-learning

Питання формування навчальної послідовності з атомарних навчальних об'єктів є предметом розгляду багатьох стандартів, поширених у сфері розробки освітніх середовищ. Наприклад, у наборі стандартів SCORM можна виділити розділ “Модель поєднання матеріалу” (Content Aggregation Model). Цей документ розглядає особливості збереження, впорядкування та поєднання навчальних об'єктів. Згідно з ним кожен із об'єктів має бути оздоблений описом, формат якого описано у стандарті IMS Metadata (який є сумісним із IEEE 1484.12 Learning Object Metadata) та за своєю формою відповідати IMS Content Packaging (який є сумісним із IEEE 1484.17 Content Packaging).

Процес навчання здійснюється відповідно до навчальної траєкторії – логічної послідовності вивчення навчального курсу, яка дозволяє досягти всі навчальні цілі цього курсу. Така послідовність задається структурою навчального матеріалу. В автоматизованих навчальних системах знаходять застосування лінійна та ієрархічна побудова структури навчального матеріалу. У неадаптивних системах система посилань формувала тип навчальної траєкторії. Так, системи, що спираються SCORM Content Aggregation Model, або подібні, стикаються із обмеженням: навчальні об'єкти можуть мати складну структуру, але не можуть взаємодіяти один із одним. Це зводить навігаційні можливості до посилань на попередній чи наступний елемент. Навчальні системи на основі гіпертекстового підходу дають можливість користувачеві самому обрати шлях у навчальному середовищі. Виходячи з тези, що

людина сама по собі є досить ефективною адаптивною системою, можна зробити хибне припущення про високу ефективність такого підходу. Сховища навчальних об'єктів залишаються некорисними, допоки користувач не знатиме, які саме об'єкти йому потрібні. Ефективність пошуку інформації тим більша, чим точніше сформульовано пошуковий запит. Тому учень потребує допомоги у побудові ментальної моделі галузі знань, у якій він працює, перш ніж він зможе конструювати досить точні пошукові запити [80].

Із огляду на викладене, незважаючи на очевидні переваги ієрархічної структури матеріалу перед лінійною, застосування ієрархічної структури можна віднести лише до перших кроків у побудові адаптивної навчальної системи [81]. Підтвердженням такої точки зору може стати і той факт, що більшість комерційних систем підтримують стандарт SCORM 1.2 (сертифікацію пройшли 153 системи проти 65 сертифікованих за SCORM 2004 [82]). За даними розробників стандарту SCORM 1.2, єдина можливість організувати взаємодію декількох навчальних об'єктів – поєднати їх в один великий об'єкт [83]. Звісно, повторне застосування такого об'єкта є значно утрудненим. Головною відмінністю SCORM 2004 від попередньої версії стандарту стало внесення до нього розділів з IMS “Прості послідовності” (Simple Sequencing). Це дозволило будувати навчальні курси не тільки з послідовною (лінійною), але із ієрархічною структурою.

Tin Can API

Наступником SCORM є проект Tin Can API — це специфікація програм у сфері дистанційного навчання, яка

дозволяє навчальним системам спілкуватися між собою шляхом відстеження та запису навчальних занять всіх видів. Інформація про навчальну діяльність зберігається в спеціальну базу - Learning Record Store (LRS). LRS може бути як частиною СДН, так і самостійною системою.

Особливості Tin Can API

- Tin Can API - поліпшена версія специфікації SCORM.
- Tin Can API дозволяє записувати будь-який досвід навчання, що дає нам більш повну картину навчання конкретної людини.
- Tin Can API знімає з даних обмеження, що накладаються СДН.
- Tin Can API здатний надати неоціненну допомогу навчальним відділам, зіставляючи дані про якість виконання роботи з навчальними даними, тим самим підвищуючи ефективність навчання.

Переваги Tin Can API порівняно з SCORM

Tin Can API дозволяє враховувати види навчальної активності, не доступні в SCORM: мобільне навчання, ігри, симуляції, неформальне навчання, дії студентів у реальному світі.

Tin Can API дозволяє отримувати дані практично звідусіль:

- З пристроїв, в яких з'єднання з Інтернет нестабільно або є тільки в обмежений період часу.
- З будь-яких пристроїв.
- З будь-якого зовнішнього сервера.
- З будь-яких додатків, а не тільки з браузера (додаток для iPhone, емулятор польоту тощо).

Подання навчальних матеріалів в системі edX

Популярна система edX наразі відкрила вихідні коди платформи [84] і починає застосовуватися іншими ВНЗ.

Так само, як і в офлайн - курсі, навчальний матеріал в онлайн - курсі розбито на менші частини. В edX Studio ці частини називаються розділи, підрозділи і модулі. Модулі, у свою чергу, складаються з компонентів, які містять актуальний матеріал курсу.

Розділи (section), наприклад, можуть відповідати тижням викладання курсу, а підрозділи заняттям, домашнім завданням або контрольним роботам. Заняття є взаємозв'язаною вибіркою модулів різних типів, таких, як відео, текст, зображення, обговорення, задачі. Це інтерактивне подання матеріалу, що покриває типовий час заняття.

Розділ є найвищою категорією для організації курсу. Багато інструкторів називають розділи відповідно до номера тижня викладання курсу, наприклад, розділ 1 називається Тиждень 1, розділ 2 - Тиждень 2, і т.д. Розділи містять підрозділи, що, у свою чергу, містять модулі.

Для кожного розділу можна задати окрему дату доступу. Матеріали розділу не будуть доступні студентам до цієї дати.

Підрозділ (subsection) є підкатегорією розділу. Багато інструкторів називають підрозділи відповідно до тем їхнього курсу. Назви підрозділів показуються з назвами розділів на лівій панелі під час перегляду.

Подальшою категорією організації матеріалів є модуль (unit). Модулі містять компоненти, що є будівельними

блоками заняття. Модулі не показуються в навігаційній панелі, лише на верхній панелі прогресу підрозділу.

Компонент є частиною модуля і містить актуальний матеріал курсу.

Є чотири типи компонентів: обговорення, HTML, завдання, відео.

Оцінювання результатів курсу є процесом збирання результатів виконання студентом завдань і підрахунку підсумку. Процес оцінки може бути розбито на дві фази - підрахунок за розділами, зважування розділів.

Для реалізації різних видів інтерактивних завдань (problems) в edX використовують xmodules, і наразі триває робота над їх наступником XBlock. XBlock - це клас на мові Python, що реалізує невеликий веб-доданок. Як і повний доданок, вони мають стан і методи і працюють на сервері та клієнті.

XBlock повинні задовольняти дві конфліктуючі цілі - працювати разом з іншими блоками для побудови повного курсу та бути незалежними від інших блоків, що дозволить їх гнучку комбінацію.

Курс, таким чином, є ієрархією модулів XBlock, що виконуються середовищем системи - Studio, або LMS. Така компонентна структура та протоколи взаємодії з середовищем виконання певною мірою нагадують Tin Can API.

Подання навчальних матеріалів в системі дистанційного навчання СумДУ

Матеріали курсу подані у вигляді впорядкованого дерева вузлів контенту та завдань. Виділено такі типи вузлів: розділ, веб-архів, pdf-документ, файли, вузли

завдань, внутрішні посилання. Вузли завдань відповідно можуть мати такі типи: тестове завдання, розділ тесту, питання тесту, завдання на відправку викладачу, flash - тренажер, java - тренажер, завдання для обговорення, тест для самоперевірки. Порядок вузлів відповідає порядку послідовного подання матеріалів під час вивчення курсу. Для кожного типу вузла задано правила перевірки вкладення.

Для вирішення проблеми синхронізації використовують такі механізми:

- просте копіювання (традиційна схема);
- копіювання зі збереженням зв'язку;
- відстеження історії копіювання, синхронізація з останньою версією;
- відстежування версій документів з можливістю повернутися до будь-якої з попередніх.

Для можливості відновлення попередньої структури курсу для кожного вузла використовується логічне поле “вузол видалено”.

Більшість матеріалів розміщено у вигляді веб-архівів, тобто архіву типу ZIP, що містить index.html та додаткові файли, такі, як зображення або файл опису структури та ключових слів (toc.xml). Математичні формули або конвертуються в зображення, або вводяться за допомогою редактора формул.

Для PDF-документів, що є структурованим інформаційним блоком, додатково також можна задати файл toc.xml для індексації контенту.

Для автоматичної або напівавтоматичної перевірки структури курсу під час його розроблення

використовується схема семантичних міток, оскільки технічно однакові вузли можуть мати різну навчальну мету. Наприклад, HTML-документ може містити теоретичний матеріал, або висновки, або бібліографію, або додаток тощо.

Завдання є частиною структури матеріалів курсу. Це дозволяє: показати студенту місце завдання в курсі, а також список всіх завдань розділу, спрощує формування календарних планів курсу, дозволяє автоматично генерувати посилання при створенні публікації курсу, виключає проблему втрачених завдань.

Питання тестових завдань використовують спеціальний синтаксис розмітки відповідей.

Створене дерево матеріалів публікується студентам як статичний вебсайт, що використовує встановлені таблиці стилів для оформлення матеріалів та інформації про структуру для генерації засобів навігації по сайту. Склад сайту є миттєвим знімком стану матеріалів на певний час. Таким чином, студентам доступні лише затверджені версії документів. Для поточних змін, таких, як виправлення помилок або редагування назв вузлів структури, реалізовано механізм оновлення вже затверджених версій документів. У випадку зміни структури (додавання, видалення або переміщення вузлів) потрібна повторна публікація.

Базовою одиницею розроблення матеріалу є дисципліна. Кожна з дисциплін має власних розробників, авторів, методистів тощо. Ці ролі дають право на доступ до матеріалів. Дисципліна може мати декілька власних пулів, тобто структурованих наборів, матеріалу. Після того, як

сформована необхідна структура курсу, робиться його публікація. Публікація – це “заморожений” у часі варіант пулу матеріалів. При цьому всі статичні матеріали (лекції, зображення) зберігаються у вигляді окремого дерева курсу на диску, у формі, придатній для дистрибуції користувачам. Цей етап є дуже важливим як з технічної, так і з організаційної точки зору. З технічної точки зору це дозволяє зменшити навантаження, бо користувачам надаються статичні сторінки, а не генеруються кожен раз нові. З організаційної – співробітники деканату і рецензенти курсу мають точну копію того матеріалу, що надається студентам. Це – матеріал до звітності.

Передбачено такі ролі користувачів: авторські ролі діють лише на рівні матеріалів дисципліни (ролі на рівні дисципліни), співробітники деканату оперують нормативною частиною та контингентом користувачів (ролі на рівні всієї системи), студенти та викладачі мають доступ лише на рівні віртуального класу.

Виходячи з такої ієрархії ролей (система загалом → окрема дисципліна → окремий віртуальний клас), очевидно, що будь-який користувач може мати цілий ряд ролей на різних рівнях. Поділ користувачів на групи (навчальні, за місцем проживання, за належністю до кафедри, за формою навчання) є тільки логічним і не впливає на розподіл ролей.

Модуль розроблення навчального контенту

[author.admin] адміністратор

[author.developer] розробник курсу

[author.expert] експерт (протягом розроблення курсу)

[author.reviewer] рецензент

[author.writer] автор

Модуль навчального середовища

[course.assist] supervisor

[course.elabour] відпрацювання заборгованостей

[course.guest] гість

[course.guest_anketa] гостьовий вхід для анкетування

[course.promiser] студент з обмеженнями

[course.self_edu] самопідготовка

[course.student] студент

[course.tutor] викладач

[course.viewer] viewer

Центри дистанційного навчання

[nkr.consultant] методист центру дистанційного навчання

[nkr.student] студент центру дистанційного навчання

Модуль управління

[support.admin] system administrator

[support.assist] методист

[support.consultant] консультант центру дистанційного навчання

[support.dean] співробітник деканату

[support.devel] програміст

[support.expert] експерт

[support.senior] тім-лідер

5.3 Моделі побудови навчальних платформ

У сфері програмного забезпечення спостерігається зрощення локальних модулів та мережевих сервісів (Service Oriented Arcitecture, SOA) або навіть відмова від локальної копії програмного забезпечення на користь мережевої версії (Software as a Service, SaaS). На ринку з'явилася низка фірм, що надають послуги з оренди веб-орієнтованих навчальних середовищ [85]. При цьому мережевими стають не лише програмні засоби, а й джерела навчальних матеріалів. Подальший розвиток галузі навчання із застосуванням НІТН пов'язаний із повторним використанням навчальних матеріалів, у тому числі запозичених з відкритих джерел [86]. Прикладом можуть бути фінансовані Євросоюзом проекти ARIADNE і MTS, які містять багато пулів навчального матеріалу, проіндексованого за допомогою метаданих, і відкритий набір засобів для створення, індексування і повторного використання цього матеріалу. Слід відзначити також подібні ініціативи у країнах СНД: Російське центральне сховище Федерального центру інформаційних освітніх ресурсів, федеральний портал з інформаційно-комунікаційних технологій та ін.

Саме тому переважна більшість навчальних платформ для організації електронного навчання мають web-інтерфейс і вимагають для роботи лише наявність браузера. Такий підхід, наприклад, у СумДУ дозволяє забезпечити не лише мобільність студентів, а й викладачів, що мають змогу створювати навчальні матеріали, супроводжувати студентів з будь-якого комп'ютера. В

умовах сучасної мобільності це є беззаперечною перевагою.

За функціональними можливостями зі створення та управління навчанням та навчальним контентом програмні рішення у сфері ДН можна поділити на такі категорії: авторські програмні продукти (Authoring Packages); системи управління контентом (Content Management Systems – CMS) або системи управління навчальним контентом (Learning Content Management Systems – LCMS), системи управління навчанням (Learning Management Systems – LMS); віртуальні навчальні середовища (VLE).

Для комплексного забезпечення електронного навчання платформа повинна складатися з 3 необхідних складових, або функціонально виконувати відповідні функції (рис.19):

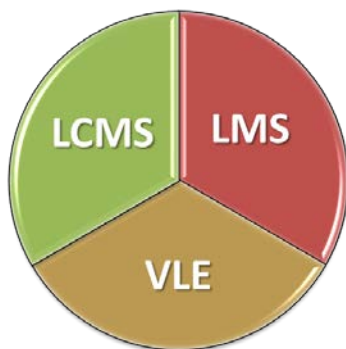


Рис. 19. Складові навчальної платформи електронного навчання

Для зберігання й управління навчальним контентом застосовують спеціалізовані системи. Система управління

вмістом/контентом (CMS) – програмне забезпечення для зберігання й управління вмістом веб-сайтів взагалі та зокрема інформаційних навчальних ресурсів у платформах електронного навчання. Зазвичай такі системи використовуються для зберігання і публікації великої кількості документів, зображень, музики або відео.

Якщо результатом використання авторських продуктів є завжди одиничні об'єкти, то **системи управління контентом** спрямовані саме на уніфікацію та повторне використання об'єктів навчального контенту. Системи управління контентом – це спеціалізовані сховища матеріалів, забезпечені специфічним набором функцій, якот: створення, пошук, компонування цих матеріалів тощо.

Як правило, більшість CMS мають також і засоби створення контенту, що мають можливість бути реалізованими за допомогою web-інтерфейсу. Так, наприклад, створення текстових матеріалів, як правило, реалізується за допомогою візуальних (WYSIWYG) редакторів – програми, яка створює і відображає HTML-код зі спеціальної спрощеної розмітки, що дозволяє користувачеві формувати текст і одразу бачити результат.

Системи управління контентом особливо ефективні в тих випадках, коли над створенням контенту працює багато викладачів, яким необхідно застосовувати одні й ті самі фрагменти навчальних матеріалів у різних курсах. Це скорочує час на розроблення курсів за рахунок повторного використання навчальних матеріалів та уніфікує їх.

Системи управління навчальним контентом є поєднанням кількох типів програмних рішень. Більшість

цих систем дозволяють створювати навчальні матеріали та управляти процесом їх застосування [87].

Сумісність – це можливість взяти один і той самий навчальний матеріал і, не вносячи до нього змін, використовувати його в різних системах управління навчанням. Нині стандарти є тільки загальними напрямками для досягнення сумісності. Тому не варто наперед вважати, що навчальний курс, який відповідає стандарту SCORM, автоматично можна використовувати в системі управління навчанням на основі SCORM.

Узгодження технічних рішень при розробках LMS-систем і контенту, їх об'єднання і погодження здійснюється завдяки системі міжнародних стандартів. До таких стандартів відносять SCORM (Sharable Content Object Reference Model), який визначається як “Web-based learning “Content Aggregation Model” and “Run-time Environment” for learning objects” – модель об'єднання змістовного навчального матеріалу на Інтернет і середовища для виконання навчальних об'єктів. SCORM є стандартом de facto і підтримується практично усіма системами управління навчанням, включаючи “Прометей 4.3”, Moodle, Акадекс, WebCT, IBM Learning Space та інші.

У перспективі необхідно дотримуватися вимог міжнародних стандартів, стандарту SCORM, але не менше необхідно вміти локалізувати і адаптувати розроблений контент під ту LMS-систему, яка реально працює в даному ВНЗ.

Системи управління навчанням призначені для контролю навчальної діяльності великої кількості слухачів. Деякі з таких систем орієнтовані на використання у

навчальних закладах (наприклад, Blackboard, e-College або WebCT), інші – на корпоративне навчання (Docent, Saba, Aspen). Їх спільною особливістю є те, що вони дозволяють стежити за навчанням користувачів, зберігати їх характеристики, підсумовувати кількість звернень до певних розділів сайту, а також визначати час, витрачений користувачами на проходження певної частини курсу. Подібні системи мають широкі адміністративні й комунікативні засоби. Контентом вони оперують лише на рівні метаоб'єктів (програм, курсів, розділів). Навчальний матеріал для таких систем створюється за допомогою авторських продуктів або систем управління контентом.

Віртуальне навчальне середовище призначене для створення динамічного інформаційного простору, який має на меті забезпечувати продуктивну навчальну діяльність і враховувати всі пізнавальні потреби слухачів:

- презентацію структурованих і мотивованих навчальних матеріалів;
- підтримку пізнавальної і діяльнісної активності користувачів;
- необхідну комунікацію і співробітництво учасників навчального процесу у різних формах.

Комплексне поєднання трьох складових дозволяє повноцінно забезпечити електронне навчання на всіх його етапах.

Авторські продукти зазвичай дозволяють викладачеві самостійно розробляти навчальний контент на основі візуального програмування. Кодування проводиться, так би мовити, «за сценою». Викладач повинен піклуватися лише про те, аби помістити необхідну інформацію в

потрібне місце. Ця інформація у вигляді фрагмента тексту, ілюстрації або відеофрагмента розміщується на екрані у візуальному режимі. До зразків можна віднести такі рішення, як Dreamweaver, Authorware, DazzlerMax, Lectora Publisher, Quest, ToolBook, Trainersoft, Web Course Builder. Досить повний огляд цих систем можна знайти у [88; 89].

Іншим полюсом подібних продуктів є програмні засоби, розроблені для певної вузькоспеціальної галузі, наприклад, для потреб однієї кафедри або навіть окремої дисципліни. Зразком може бути ELM-ART, QUIZPACK, WebEx і безліч інших [90].

Недоліком авторських продуктів є їх обмежена сфера застосування, труднощі з повторним використанням розробок в інших освітніх проектах, відсутність централізованої інтеграції із засобами управління навчальним процесом.

5.4 Впровадження технологій E-learning у Сумському державному університеті

Для забезпечення електронного навчання в СумДУ протягом останніх 11 років системно проводяться роботи зі створення цілісного комплексу програмно-технічних засобів різного навчального призначення. Більшість робіт виконується силами власних ІТ-підрозділів.

5.4.1 Автоматизована система дистанційного навчання

Навчальна платформа СумДУ є прикладом авторської розробки.

Кожного дня в ній авторизується в середньому 450 користувачів. За 2012 рік сторінки сайту <http://dl.sumdu.edu.ua/> відвідало більше 260 тис. осіб з 57 країн світу, зафіксовано майже 8 млн переглядів сторінок.

Слід відзначити, що платформа СумДУ складається з декількох модулів, серед яких є наведені вище підсистеми: CMS, LMS, VLE та додаткові модулі, що забезпечують комплексне рішення для організації дистанційного навчання у ВНЗ.



Рис. 20. Структура автоматизованої системи дистанційного навчання СумДУ

Модулі CMS, LMS та VLE вже були частково розглянуті вище. Зупинимося на нетиповому для

навчальних платформ модулі, реалізованому в автоматизованій СДН СумДУ.

Слід зауважити, що значний обсяг програмно-технічних робіт зі створення електронного контенту в СумДУ виконується із залученням студентів спеціальностей “Інформатика”, “Прикладна математика”, “Інформаційні технології проектування” Так, протягом останніх 11 років за участю студентів розроблено 550 дистанційних курсів, що містять 770 віртуальних тренажерів та інтерактивних демонстрації, створених засобами Flash, більше 60000 тестових завдань, близько 2000 віртуальних тренажерів, створених мовою Java, більше 4000 завдань для самостійної роботи.

Розроблення кожного дистанційного курсу – це повноцінний ІТ-проект, що може складатися з десятків завдань різного типу. Тому для управління ІТ-проектами зі створення електронного контенту спеціально розроблена підсистема Трекер (Tracker). Основні можливості Трекера полягають у такому.

Внесення та виконання доручень:

- з підготовки навчально-методичних матеріалів;
- з організації навчального процесу;
- зі створення додаткового функціонала СДН.

Завдання, розміщене в Tracker, поєднує постановку завдання, вихідні коди і готові матеріали дисципліни, що дає можливість для оперативного створення або корегування матеріалів чи програм.

Зміна статусу завдань – можливість відстеження хронології змін та рівня виконання кожного доручення.

Доручення (Ticket) проходить такі етапи: постановка завдання → виконання → перевірка → закриття.

При внесенні нового завдання встановлюється Статус “відкрито”.

Виконавець, що приступив до виконання завдання, встановлює статус “в процесі”.

При виконанні завдання виконавець встановлює статус “чекає перевірки”.

Ініціатор завдання (автор доручення) перевіряє повноту і коректність виконання і може або прийняти завдання, встановивши статус “закрито”, або повернути на доопрацювання, встановивши статус “відкрито”.

Помилки, виявлені для закритих завдань, відкриваються як окремі доручення.

Оцінка та відстеження обсягів робіт

Одним із атрибутів доручень, є “оцінка обсягу робіт”.

Цей атрибут використовується для:

- більш точної оцінки часу на наступне завдання такого типу;
- використання сумарної інформації про навантаження для визначення реальних термінів виконання завдань або перерозподілу доручень (за часом і / або виконавцям).

Значення цього атрибута являє собою оцінку “чистого” часу на виконання, тобто скільки часу зайняло б виконання при безперервній роботі без відволікання.

Оцінка трудовитрат уточнюється по ходу виконання доручення.

На закладці “Журнал робіт” виконавець може вносити дані про виконані роботи за завданням і витрачений на них час.

Також можна включити автоматичний лічильник часу для завдань, виконуваних у поточний момент: виконавець відкриває доручення, на закладці “Журнал робіт” описує, що збирається робити, і запускає лічильник “розпочати виконання”. Після цього на сторінках модуля Task Tracker вгорі сторінки з'являються рядок “розпочата робота над:[<номер доручення>]” та кнопки [stop] [cancel]. Натискання кнопки “[stop]” автоматично обчислює час від початку виконання і вносить запис у журнал робіт.

Генерування автоматичних сповіщень та нагадувань

Повідомлення розсилаються при створенні доручення, зміні його статусу, додаванні додаткових документів, коментарів, додаванні спостерігачів.

Повідомлення розсилаються автору, виконавцю, спостерігачам.

Таким чином, системна інтеграція модуля управління проектами Трекер в усі складові навчальної платформи СумДУ дозволяє гнучко планувати і контролювати ті процеси, що потребують виконання співробітниками та викладачами.

5.4.2 Конструктор навчальних матеріалів

Засоби створення електронного навчального контенту є частиною автоматизованої системи дистанційного

навчання, а також реалізовані у вигляді окремого сервісу <http://elearning.sumdu.edu.ua>. Особливістю створеного ресурсу є автономна робота без модераторів та вільна реєстрація всіх бажаючих.

Функціонал веб-сервісу <http://elearning.sumdu.edu.ua> полягає у такому:

- розміщення матеріалів із навчальних дисциплін;
- імпорт навчальних об'єктів зі СДН;
- експорт створених навчальних об'єктів до автоматизованої системи ДН та ОСW;
- створення/редагування навчальних об'єктів;
- надання доступу до окремих навчальних об'єктів або до їх сукупності;
- можливість спільної роботи;
- зворотній зв'язок від студентів.

5.4.3 OpenCourseWare

Реалізація концепції OER неможлива без створення відповідного програмно-інформаційного середовища (Open Course Ware – ОСW), що забезпечує доступ до навчально-методичних матеріалів та їх зберігання, а також всі необхідні форми взаємодії з іншими середовищами ОСW для інтеграції в глобальну всесвітню освітню мережу.

Проект створення ОСW у СумДУ розпочато у 2012 році [91], і перша версія має розпочати своє пілотне впровадження з 2014 року.

Мета проекту – підвищення якості підготовки фахівців, у тому числі шляхом удосконалення методичного

забезпечення та створення комплексного забезпечення осіб, які навчаються, доступом до електронних навчально-методичних матеріалів за всіма видами і формами навчання, підвищення кваліфікації тощо.

Проект ОСW у СумДУ передбачає розроблення комплексу спеціалізованих програмних, технічних, інформаційних засобів для збереження, опису, пошуку, імпорту та експорту електронних навчально-методичних матеріалів різних типів.

Єдина модель універсального опису навчально-методичних матеріалів дозволить об'єднати в єдине інформаційне середовище всі наявні в університеті, у тому числі в його позабазових та відокремлених підрозділах, електронні бази, каталоги, електронні сховища тощо з можливістю пошуку й доступу до необхідної інформації.

Розбудова ОСW у СумДУ також дозволить викладачам університету долучатися до інтегрованої всесвітньої мережі ОСW з можливістю широкого оприлюднення власних матеріалів та пошуку вже існуючих.

Реалізація завдань Проекту створить сприятливі умови для розбудови в університеті єдиного освітнього середовища e-learning.

5.4.4 Online-студія

У 2010 році в СумДУ було створено спеціалізовану online-студію, що на професійному рівні забезпечує:

- проведення online-консультацій та занять для студентів, в першу чергу дистанційної та заочної форми навчання;

- двосторонній аудіо й відеозв'язок викладача і студентів;
- необмежені можливості використання віртуальної сенсорної дошки для презентацій і віртуальних демонстрацій;
- запис і online-трансляцію навчальних відеоматеріалів.

У студії одночасно можуть працювати до 4 викладачів. Кожне робоче місце звукоізольоване, обладнане засобами зв'язку з центрами дистанційного навчання.

В автоматизованій системі дистанційного навчання СумДУ розроблено механізм розміщення й подальшого використання створених навчальних відеоматеріалів. Уже розміщено сотні таких навчальних об'єктів.

Відеоматеріали створюються таким чином, що дозволяють студенту не тільки чути й бачити викладача, а й спостерігати за всіма діями, які він виконує на комп'ютері під час демонстрації навчального матеріалу, роз'яснення щодо роботи з ним, проведення заняття.



Рис. 21. Online-студія СумДУ

5.4.5 Навчальна телестудія

У січні 2013 року в СумДУ відкрито навчальну телестудію, що є необхідною, особливо для студентів спеціальностей «Журналістика», «Медіакомунікації» та «Реклама і зв'язки з громадськістю». Також телестудія дозволяє виконувати професійний студійний запис навчальних матеріалів для подальшого застосування в електронному навчанні.



Рис. 22. Навчальна телестудія СумДУ

Телестудія має три виробничі приміщення: павільйон зі звукоізольованим покриттям, апаратну монтажу та режисерську. У телевізійному павільйоні – чотири знімальні майданчики (для запису інформаційних випусків та різноманітних авторських і навчальних програм, студійної фотографії).

Найвні ресурси студії є достатніми для створення навчальних матеріалів на професійному рівні з можливістю їх подальшого розміщення та застосування як локально в СумДУ, так і у відкритому доступі, наприклад, на YouTube, Flickr, Qik, Vimeo, Hulu, Viddler, MyOpera та інші.

5.4.6 Internet радіо та телебачення

З 2010 року в СумДУ працює власне Інтернет-радіо. Радіо розраховане на різну аудиторію: викладачів та співробітників університету, студентів, абітурієнтів і випускників. В ефірі транслюються новинні блоки, анонсування важливих подій з життя університету, пізнавально-розважальні та науково-популярні програми. Започатковано цикл навчальних програм. Наразі розробляються спільні проекти радіо СумДУ з провідними радіостанціями світу «Німецька хвиля» і «BBC».

Варто відмітити найголовніше – безпосередню участь у роботі радіо (підготовка інформаційних блоків, власних радіопрограм та багато іншого) можуть взяти студенти будь-яких спеціальностей і факультетів. Таким чином, бажаючі мають унікальну можливість продемонструвати свій талант, бути почутими. Прослуховувати радіо СумДУ можна на сайті <http://sumdu.edu.ua/ukr/radio>.

З 2012 року в СумДУ започатковано Інтернет-телебачення, що на відміну від навчальної телестудії має на меті багатоканальну зйомку різного роду подій, у тому числі і навчального призначення, з одночасною трансляцією в Інтернет. Для забезпечення Інтернет-трансляцій з одночасною комутацією багатьох відеосигналів було запроваджено цілу низку унікальних технічних рішень, які вже отримали авторські свідоцтва та патенти на винахід.

Застосування телевізійних трансляцій в Інтернет є одним із ефективних рішень технології e-learning для розширення аудиторії слухачів, залучення студентів різних форм навчання до лекцій провідних викладачів університету.

Висновки

На сьогоднішній день необхідно визнати беззаперечний факт, що підготовка й підвищення кваліфікації фахівців ІТ-галузі взагалі неможливі без застосування технологій електронного навчання.

Тенденції розвитку електронного навчання в світі свідчать про надзвичайно високий рівень конкуренції в цьому напрямку. Навіть загально визнані світові лідери освіти об'єднують свої зусилля задля досягнення своєї мети. В Україні, на жаль, навчальні заклади намагаються самостійно конкурувати на міжнародному ринку освітніх послуг та між собою. Такий підхід є, на наш погляд, неперспективним та загрозливим. Якщо не вжити термінових заходів, то освітній простір в Україні для вітчизняних ВНЗ буде остаточно втрачено, особливо в галузі підготовки ІТ-фахівців.

Очевидно, що для повноцінного впровадження електронного навчання необхідно мати досить високий рівень технічного, кадрового, програмного, нормативного і методичного забезпечення у ВНЗ, відповідно адаптованого до особливостей e-learning, що неможливо створити за рік чи два. Це потребує цілеспрямованої роботи впродовж десятиліть. Сьогодні більшість навчальних закладів України не мають такого часу.

Тому оптимальним рішенням для українських навчальних закладів має стати створення консорціумів кількох ВНЗ на зразок edX, Coursera, де технічні та загальноорганізаційні функції можуть бути покладені на окремі ВНЗ, а створення навчального контенту може

виконуватись як окремими викладачами, так і колективами авторів.

Принцип створення і взаємодії учасників консорціуму має бути реалізований у таких етапах:

- визначення ВНЗ-провайдера, що спроможний технічно забезпечити електронне навчання з дотриманням нормативних вимог;
- укладання відповідних угод між учасниками консорціуму, що мають передбачати відповідальність сторін та алгоритм їх взаємодії;
- надання ВНЗ-провайдером доступу до навчальної платформи всім суб'єктам консорціуму;
- технічна підтримка ВНЗ-провайдером усіх користувачів консорціуму;
- створення та розміщення кожним навчальним закладом самостійно або в кооперації з іншими учасниками електронного навчального контенту своїх навчальних дисциплін;
- самостійне проведення навчального процесу кожним ВНЗ.

Таким чином, навчальний заклад, що має достатній технічний рівень і відповідні рішення в галузі e-learning, є провайдером послуг і відкриває доступ до своєї навчальної платформи студентам та викладачам інших ВНЗ, що входять до консорціуму. Технічно це є типовою моделлю надання web-сервісу для спільного застосування з відповідною технічною і організаційною підтримкою. Безперечно, це вимагатиме від ВНЗ-провайдера не лише технічного потенціалу, а також і комплексу розроблених та

апробованих нормативних документів, що формалізують всі процеси електронного навчання і можуть бути застосовані учасниками консорціуму. Фінансова модель взаємодії ВНЗ у рамках консорціуму може бути різною. Але це однозначно дасть змогу зменшити витрати на технічну й організаційну підтримку, створить передумови до цільового фінансування таких консорціумів з боку держави та ІТ-компаній, просування бренду консорціуму на міжнародному рівні, підвищити якість навчальних матеріалів шляхом можливості їх спільного створення та рецензування.

Крім того, об'єднання в рамках консорціуму університетів, технікумів, коледжів, шкіл може стати вдалим рішенням для поєднання багаторівневої освіти в рамках єдиної концепції розвитку ІТ-галузі України.

Таким чином, електронне навчання в усіх його проявах та формах є рушійною технологією і силою, що має кардинально змінити сучасну модель вищого навчального закладу та системи освіти України взагалі.

Бібліографія

1. Гладкова Л. А., Наумова М. А. Використання сучасних інформаційних технологій навчання у ВНЗ III–IV рівня акредитації // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2010. - № 3 (17) [Електронний ресурс].. – Режим доступу : <http://www.ime.edu-ua.net/em17/emg.html>.

2 http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 787 «Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра» [Електронний ресурс].. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/787-2010-%D0%BF>.

4. В УКУ стартувала програма для ІТ-фахівців [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ucu.edu.ua/news/10356/>.

5. Заюков І. В. Підготовка фахівців з інформаційних технологій – основа розвитку економіки знань України // Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Гуманізм та освіта» - 2010 : електронне наукове видання матеріалів конференції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://conf.vntu.edu.ua/humed/2010/txt/Zayukov.php>.

6. Яремчук Ю. В університеті відкрито ІТ-академію Microsoft / Ю. Яремчук // Імпульс. – № 1. – 2009. – С. 3 – 6.

7. Ковалюк Т., Єфіменко О. Про розвиток ІТ-освіти України. - Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – 2011. – № 719. С. 293-297. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/vnulp/Комп-науку/2011_719/48.pdf.

8. <http://hh.ua/>.

9. Стадник Г. Українські науковці масово "емігрують" у ІТ-сферу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dw.de/українські-науковці-масово-емігрують-у-it-сферу/a-17223045>.

10. Семиноженко В. Якість підготовки фахівців поки що відстає від потреб ІТ-бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=246528617.

11. НАКАЗ № 466 МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ "Про затвердження Положення про дистанційне навчання" від 25.04.2013. [Електронний ресурс].. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>

12. Дистанційне навчання – це сучасно : перспективи розвитку дистанційного навчання на прикладі Сумського державного університету / Ю. Коровайченко, А. Васильєв // Освіта України. - 2013. - № 24. - 17 червня. — С. 6. Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/comments/17415-distantsiyne-navchannya--tse-suchasno.-gazeta-osvita-ukrayini--24-vid-17.06.2013>.

13. Савченко О. О., Мірошніченко В. М., Шовкопляс О. А. Порівняльна характеристика сервісів для відеоконференцій // Перший крок у науку : матеріали

студентської конференції фак-ту електроніки та інформаційних технологій, м. Суми, 22 травня 2011 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. — Суми : СумДУ, 2011. — С. 43-44.

14. Khan, B. *Managing E-Learning Strategies : Design, Delivery, Implementation and Evaluation*. Hershey, PA. : Information Science Publishing, 2005. - 424 p.

15. Базиль О. О. Тенденції та проблеми розвитку дистанційної освіти [текст] / О. О. Базиль // Сучасний український університет : теорія і практика впровадження інноваційних технологій : збірник матеріалів VII Міжнародної науково-методичної конференції (до 60-річчя Сумського державного університету), 22-24 квітня 2008 року. — Суми : СумДУ, 2008. — Ч. III. — С. 28-29.

16. Каррер Т. Осознание E-Learning 2.0. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.distance-learning.ru/db/el/3F3FD9A95B0984F6C32573DE003AB6A3/doc.html>.

17. MOOC Coursera [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://coursera.org>.

18. Российские университеты стали партнерами Coursera [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://habrahabr.ru/post/199086/>.

19. About CS169.1x. [Електронний ресурс].. – Режим доступу : http://www.edx.org/courses/BerkeleyX/CS169.1x/2012_Fall/about.

20. Борзов А. Использование PEAR для ускорения разработки веб-приложений [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://oc.cs.msu.su/club/pear-article.pdf>.

21. MOOC Udacity [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://udacity.com>.

22. MOOC EdX [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://edx.org>.

23. MOOC NovoEd [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://novoed.com>.

24. Відкрита спеціалізована система створення та дистрибуції навчального відео Matterhorn [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://opencast.org/matterhorn>.

25. Відкрита платформа створення MOOC-подібних ресурсів Canvas [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://instructure.com>.

26. Лаврик Т. В., Маслова З. І. Відкриті освітні ресурси як засоби підтримки у навчальному курсі "Дискретна математика" // Сучасні інформаційні системи і технології : матеріали Першої міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 15-18 травня 2012 р. / ред.кол. : А. С. Довбиш, О. А. Борисенко, І. В. Баранова. — Суми : СумДУ, 2012. — С. 132.

27. http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/27861/.

28. http://www.eba.com.ua/sites/default/files/files/comm_files/IT/EBA_IT_Annex_4_%20education_concept.pdf.

29. <http://elekcii.org/tobi-malo/vidkriti-znannja.html>.

30. EduNews (2010), Jak nowe technologie pomagają uczyć? Wyniki badań Edunews.pl wśród nauczycieli polskich szkół: www.edunews.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=993&Itemid=1.

31. Filiciak, Mirosław; Danielewicz, Michał; Halawa, Mateusz; Mazurek, Paweł; Nawotny, Agata (2010), Młodzi i media : Nowe media a uczestnictwo w kulturze. Raport Centrum Badań na Kulturą Popularną SWPS : wyborcza.pl/0,104532.html.

32. Grodecka, K. (2010), Przewodnik po Otwartych Zasobach Edukacyjnych : koed.org.pl/2010/03/szkolenie-ozedla-metodykow.

33. Hofmokl, Justyna, Tarkowski, Alek, Bednarek-Michalska, Bożena, Siewicz, Krzysztof, Szprot, Jakub (2009), Przewodnik po otwartej nauce: otwartanauka.pl/przewodnik-po-otwartej-nauce.

34. Кейптаунська Декларація Відкритої Освіти (2008) : www.capetowndeclaration.org/translations/ukrainian-translation.

35. Open Educational Resources: the Way Forward (2009): oerwiki.iiep-unesco.org/index.php.

36. Materu P. Open Source Courseware: A Baseline Study, The World Bank, Washington, DC, 2004.

37. New Media Consortium, EDUCAUSE Learning Initiative : The Horizon Report, 2010 Edition, 2010: wp.nmc.org/horizon2010.

38. OECD, Centre for Educational Research and Innovation: Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open

Educational Resources, 2007 : www.oecd.org/document/41/0,3343,en_2649_35845581_38659497_1_1_1_1,00.html.

39. Lipszyc, Jarosław (2010), Otwarta edukacja, edukacja przyszłości, Edunews.pl: www.edunews.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=1157&Itemid=8.

40. http://minsk.mesi.ru/resources/otkrytye_obrazovatelnye_resursy/.

41. <http://kmcp.kiev.ua/index.php/novini/item/532-vchisya-student-10-svitovikh-universitetiv-shcho-navchayut-bezkoshtovno-v-merezhi>.

42. Дистанційне навчання: досвід впровадження в українському університеті: Монографія. — Суми : Вид-во СумДУ, 2009. — 160 с.

43. Шовкопляс О. А. Дистанційне навчання педагогічних кадрів // Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів : матеріали VI Міжвузівської обласної методичної конференції, м. Суми, 24-25 квітня 2012 р. / За ред. Л. В. Однорець. — Суми : СумДУ, 2012. — С. 21.

44. Сервіс Google Книги [Електронний ресурс]. - Режим доступу <http://books.google.com.ua>

45. Лаврик Т. В. Індивідуальний робочий зошит як засіб управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів дистанційного навчання // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. — 2012. — № 7 (242), Ч. 1. — С. 93-99.

46. Курейчик В. М., Писаренко В. И., Кравченко Ю. А. Адаптивная модель организации малых учебных групп в

интеллектуальных автоматизированных образовательных системах // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2008. – № 11. – С. 44-54.

47. Бортновский С. В., Дьячук П. П., Дьячук П. П. (мл), Кузьмин Д. Н. Компьютерная организация и диагностика бинарного взаимодействия обучающихся решению задач // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 3. – С. 414-423.

48. Шовкопляс О. А., Возна І. В. Автоматизована підсистема створення дистанційних курсів // Інформатика, математика, механіка : матеріали та програма науково-технічної конференції, Суми, 18-22 квітня 2011 р. / Відп. за вип. С.І. Проценко. — Суми : СумДУ, 2011. — С. 179.

49 Ася Сучану (Ізмаїл, Україна)/ Тьютор : якісно нове особистісно-професійне призначення викладача-консультанта у вищому навчальному закладі.

50. Cisco Systems, Reusable information object strategy. Режим доступу : http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_object

51. Gerard, R.W. : Shaping the mind : Computers in education, In N. A. Sciences, Applied Science and Technological Progress, 1967.

52. Chiappe, Andres.; Segovia, Yasbley; Rincon, Yadira, Toward an instructional design model based on learning objects // Boston, Springer, Educational Technology Research and Development December 2007, Volume 55, Issue 6, pp. 671-681. Режим доступу : <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11423-007-9059-0>.

53. RLO-CETL : Reusable Learning Objects, retrieved 2008-04-29. – Режим доступу : http://www.rlo-cetl.ac.uk/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=235&Itemid=28.

54. Beck, Robert J. What Are Learning Objects? Learning Objects, Center for International Education, University of Wisconsin-Milwaukee, retrieved 2008-04-29. – Режим доступу : http://www4.uwm.edu/cie/learning_objects.cfm?gid=56.

55. Васильченко Л. В. Аналіз програмно-інструментальних платформ дистанційної освіти // Наукові записки. Серія Педагогіка. – 2011. – № 4, – С. 10-14 [Електронний ресурс]. / Л. В. Васильченко. – Режим доступу : <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/470/1/Vasulchenko.pdf>.

56. Любчак В. А., Зубань Ю. А., Технологии разработки дистанционных курсов в Сумском государственном университете // Moscow Education Online – 2010: сборник трудов Международной конференции.– Москва, 2010.

57. Любчак В. А., Кузиков Б. О., Лаврик Т. В. Развитие доступа к качественному образованию на примере Сумского государственного университета : формирование адаптивной системы дистанционного обучения // Управляющие системы и машины. – 2011. – № 4. – С. 44–50.

58. Зубань Ю. О., Крючко Є. В. Система передачі аудіо-відеоінформації засобами мережі інтернет на основі адаптивного алгоритму стиску // Електронні засоби та

дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, 15–16 листопада 2012 р., м. Суми / відп. за вип. В. В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 121–122.

59. Любчак В. О. ІТ-забезпечення наукової та навчальної діяльності Сумського державного університету // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, 15-16 листопада 2012 р., м. Суми / відп. за вип. В.В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 6–9.

60. Маленко С. С., Шовкопляс О. А. Создание видеоконференции для дистанционного обучения средствами Flash // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 16–21 квітня 2012 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 94.

61. Возная И. В., Зубань Ю. А., Шаповалов С. П. Особенности использования видеоконтента в обучении // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, 15–16 листопада 2012 р., м. Суми / відп. за вип. В.В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 113–114.

62. Мірошниченко В. М., Шовкопляс О. А. Створення відеоматеріалів засобами Camtasia Studio // Інформатика, математика, механіка : матеріали та програма науково-

технічної конференції, Суми, 18–22 квітня 2011 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2011. – С. 59.

63. Лотох В. Н., Шовкопляс О. А. Виртуальний тренажер как составная часть лабораторного практикума // Информатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 16–21 квітня 2012 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 90.

64. Любчак В. А., Купенко Е. В. Активизация инноваций преподавателей в ходе распространения дистанционной формы обучения // Управляющие системы и машины. – 2010. – № 2. – С. 62–65.

65. Зубань Ю. О. Особливості нормативного забезпечення електронного навчання // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, 15–16 листопада 2012 р., м. Суми / відп. за вип. В.В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 33–34.

66. Мацера О. А. Сучасні методи контролю й оцінки знань студентів під час вивчення іноземних мов // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://intkonf.org/matsera-oa-suchasni-metodi-kontrolyu-y-otsinki-znan-studentiv-pid-chas-vivchennya-inozemnih-mov/>.

67. Зайченко І. В. Педагогіка : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. – Чернігів, 2002. – 528 с.

68. Шовкопляс О. А., Возна І. В. Дистанційна підготовка тьюторів // Информатика, математика,

автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 16–21 квітня 2012 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 203.

69. Вікова та педагогічна психологія : Навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. – К. : Просвіта, 2001. – 416 с.

70. Шовкопляс О. А., Зайцев А. В. Руководство пользователя системы дистанционного обучения // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, 15–16 листопада 2012 р., м. Суми / відп. за вип. В.В. Божкова. – Суми : СумДУ, 2012. – С. 100–101.

71. Воровченко Н. М. Створення якісного навчального контенту для СДН [Електронний ресурс]. / Н. М. Воровченко. – Режим доступу : http://nc.nusta.com.ua/Kyrsi%202009/tezi/images_tezi/S_5_Vorovchenko.htm.

72. Бахлов Е. В., Шовкопляс О. А. Моделирование системы разработки java-тренажеров на основе аналитических обчислень // Інформатика, математика, механіка : матеріали та програма науково-технічної конференції, Суми, 18–22 квітня 2011 р. / відп. за вип. С. І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2011. – С. 178.

73. Літвіненко О. А., Шовкопляс О. А. Використання інтерактивних методів навчання для організації навчальної роботи студентів // Матеріали та програма науково-технічної конференції викладачів, співробітників,

аспірантів і студентів факультету електроніки та інформаційних технологій : Суми, 19–23 квітня 2010 року / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2010. – С.210.

74. Шамшина С. Ю., Шовкопляс О. А. Використання технології Flash для створення навчальних демонстрацій та тренажерів // Перший крок у науку : матеріали студентської конференції фак-ту електроніки ті інформаційних технологій, м. Суми, 22 травня 2011 р. / відп. за вип. С.І. Проценко. – Суми : СумДУ, 2011. – С. 42.

75. <http://habrahabr.ru/blogs/adobe/138713/>

76. http://habrahabr.ru/blogs/Flash_Platform/129427/

77. http://habrahabr.ru/blogs/Flash_Platform/130317/

78. Зубань Ю. О. Особливості впровадження дистанційної форми навчання в Сумському державному університеті // Сучасні проблеми вищої освіти України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору : матеріали науково-методичної конференції, м. Суми, 6-7 жовтня 2010 р. / за ред. О. В. Прокопенко. — Суми : СумДУ, 2010. — С. 140–144.

79. <http://sumdu.edu.ua/ukr/news/1477-u-sumdu-proshla-innovatsina-olimpiada-z-patologichnoji-anatomiji.html>

80. Касьянов В. Н., Касьянова Е. В. Дистанционное обучение : методы и средства адаптивной гипермедиа // Программные средства и математические основы информатики / под ред. В. Н. Касьянова. – Новосибирск, 2004. – С. 80–141.

81. Норенков И. П., Соколов Н. К., Уваров М. Ю. Адаптивные среды создания образовательных ресурсов //

Наука и образование : электронное научно-технич. издание МГТУ им. Н. Э. Баумана.– 2009.– Выпуск 3. – С. 44–56. Режим доступа : <http://technomag.edu.ru/doc/115688.html>.

82. <http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2012/04/SCORMCertifiedProductsLocked.xlsx>

83. ADL Guidelines for Creating Reusable Content with SCORM 2004. – Режим доступа : www.adlkorea.or.kr/C_Inc/download.jsp?id=76

84. <https://github.com/edx/edx-platform>.

85. Norihiko Sakamoto Construction of SaaS-Based e-Learning System in Japan [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.fujitsu.com/downloads/MAG/vol45-3/paper05.pdf

86. Olimpo, G., Persico, D., Sarti, L., and Tavella, M. On the concept of database of multimedia learning material // Proceedings of World Conference on Computers and Education, Amsterdam, Australia, 1990, North Holland, p.431–436.

87. Кузіков Б. О. Застосування методу оціночних функцій для оцінки рівня знань слухачів [текст] / Б. О. Кузіков // Тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні системи в промисловості і освіті -2007» – Суми : СумДУ. – С. 129-130.

88. Борисовська Ю. О., Козлова О. С., Лисенко О. А. Аналіз сучасних платформ дистанційного навчання // Вестник ХНТУ : 2010 №2 (38). – С. 491–496.

89. Чекурін В. Ф., Будік О. О. Модель системи електронного навчання для аналізу загроз її інформаційній безпеці // Системи обробки інформації : 2011.– випуск 3 (93). - С.147-151.

90. Ресурс демонстраційного доступу до навчальних курсів СДН СумДУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://demo.dl.sumdu.edu.ua/login>.

91 Наказ №506-І від 05.06.2012р. «Про проект створення програмно-інформаційного середовища для відкритого доступу до навчально-методичних матеріалів СумДУ».

Наукове видання

Васильєв Анатолій Васильович,
Зубань Юрій Олександрович,
Коровайченко Юрій Миколайович,
Шкарлет Сергій Миколайович

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ Й ПІДВИЩЕННЯ
КВАЛІФІКАЦІЇ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Монографія

Редактор	А. В. Васильєв
Комп'ютерне верстання	Ю. О. Зубаня
Художнє оформлення обкладинки	Р. С. Приходченко

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 8,14. Обл.-вид. арк. 5,58. Тираж 300 пр.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.