

Вища інженерна освіта в ДонНТУ: від традицій до інновацій

Олександр Анатолійович Мінаєв, Євген Олександрович Башков*,
Наталія Миколаївна Дацун
Донецький національний технічний університет,
вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001, Україна
bashkov@pmi.dgtu.donetsk.ua*

Анотація. *Метою дослідження є вивчення можливостей застосування змішаної моделі навчання в технічному університеті. Завдання дослідження:* вивчити можливості використання інноваційних ІТ-технологій; застосувати інноваційні педагогічні моделі при навчанні бакалаврів і фахівців технічних напрямків підготовки і спеціальностей. *Об'єктом дослідження є організація навчального процесу. Змішана модель навчання є предметом дослідження. Використані методи дослідження:* анкетування та експериментальне дослідження. *Результатом дослідження є підготовка і проведення педагогічного експерименту з використання змішаного навчання в технічному університеті. У результаті підготовки педагогічного експерименту розроблені електронні кейси дисциплін, забезпечена системотехнічна та організаційна підтримка доступу до них з корпоративної мережі та Інтернет, онлайн-сервісів для взаємодії студентів з викладачами та самоконтролю. Досвід проведення експерименту може бути рекомендований для узагальнення і формування пропозицій МОНУ щодо внесення змін до норм часу діяльності викладачів при використанні інноваційних технологій навчання.*

Ключові слова: вища інженерна освіта; змішана модель навчання; педагогічний експеримент.

A. A. Minaev, E. A. Bashkov*, N. N. Datsun. Higher engineering education at DonNTU: from tradition to innovation

Abstract. *Research goals:* to explore the possibility of a mixed model of learning at a technical university. *Research objectives:* to explore the use of innovative IT technologies; to apply innovative pedagogical model for teaching undergraduates and specialists in technical training areas and specialties. The *object of research* is the organization of the educational process. The blended model of learning is the *subject of the research*. *Research methods* used: a survey and experimental research. The *result of the research* is the preparation and conduct of the pedagogical experiment on the use of blended learning at the technical university. As a result, the preparation of pedagogical experiment electronic cases of disciplines were developed, engineering and organizational

support for access to the corporate network and the Internet, online services for student interaction with faculty and self-control were provided. *The main conclusions and recommendations.* Experience of the experiment can be recommended for the synthesis and the formation of the Ministry of Education and Science proposals to amend the norms of teaching load while using of the innovative learning technologies.

Keywords: higher engineering education; blended model of learning; pedagogical experiment.

Affiliation: Donetsk National Technical University, 58, Artema St., Donetsk, 83001, Ukraine.

E-mail: bashkov@pmi.dgtu.donetsk.ua*.

За останні двадцять років інтерес до інженерних наук істотно знизився. Про це свідчить 15-відсоткове скорочення кількості студентів, що навчаються за технічними спеціальностями в десяти найбільших інститутах світу (за версією американської аналітичної корпорації RAND). Одночасно державні асигнування на наукові дослідження в розвинутих країнах скоротилися майже на третину.

Глобальні зміни, що відбулися при переході від індустріального до інформаційного суспільства, створюють необхідність перегляду місії, цілей і завдань вищого навчального закладу. Можна виділити такі глобальні тренди в освітній сфері: 1) необхідність створення умов для індивідуальних освітніх траєкторій з урахуванням можливостей кожного з тих, хто навчається; 2) різке прискорення оновлюваності знань і технологій, яке загострює проблему освіти працюючих; 3) інтелектуальний капітал компаній стає джерелом їх конкурентоспроможності, що вимагає від працюючого постійної актуалізації навичок і компетенцій.

Для України від розвитку освіти залежать як скорочення подвійного технологічного розриву, який визначається поєднанням індустріального та інформаційного відставання країни, так і перспективи її соціально-економічного майбутнього.

Провідні університети світу з урахуванням змінених умов здійснили певні зусилля задля розвитку «відкритої освіти». На створених онлайн-курсах з фундаментальних і прикладних дисциплін навчаються сотні тисяч людей у всьому світі.

Вступ на онлайн-курси не вимагає підтвердження освітнього статусу. Навчання на курсах може бути або вільним (без жорсткого графіка виконання робіт), або у вигляді модуля протягом фіксованого періоду часу (до 10 тижнів). Всі курси мають методичні матеріали мовою оригіналу, в деяких випадках вже є субтитри деякими іншими мовами.

Навчання в цілому безкоштовне або вимагає придбання відповідних підручників. У разі успішного навчання учасник отримує сертифікат, підписаний професором або автором відповідного курсу.

Приклади таких відкритих освітніх ресурсів:

1. Проект EDX [1] – це некомерційна організація, створена партнерами-засновниками Гарварда і Массачусетського технологічного інституту. На цьому сайті зібрані курси кращих університетів світу за спеціальностями: комп'ютерні науки, біологія, хімія, математика, історія, право, література, економіка і багатьом іншим. Той, хто навчається, може взяти курси MIT, Harvard, Berkeley, Georgetown, Rice. Однак спеціальних інженерних дисциплін на цьому сайті немає.

2. Массачусетський технологічний інститут розвиває власний освітній онлайн-проект MIT OpenCourseWare [2], в рамках якого у вільному доступі публікуються матеріали всіх його курсів. Вони включають навчальні плани, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання й відео-архів лекцій. З токи зору вищої інженерної освіти на цьому сайті представляють інтерес розділи з електротехніки, комп'ютерних наук, інженерних систем, машинобудування та економіки.

3. Сайт проекту Stanford | Online [3] Стенфордського університету пропонує відкриті курси з деяких інженерних та комп'ютерних наук.

4. На сайті проекту OpenCourseWorld [4] університету Саарбрюкен (Німеччина) представлені як відкриті онлайн-курси німецькою мовою, так і MOOC (Massive Open Online Course) з прив'язкою до календарного графіку виконання робіт на відповідному курсі.

5. Власники iPhone або iPad можуть вчитися безкоштовно завдяки сервісу iTunes.

У роботодавців також з'явився певний інтерес до відкритих освітніх ресурсів. Декларується, що при прийомі на роботу як один факторів розглядатиметься наявність сертифікатів онлайн-навчання.

Ще більш глибокий розрив існує між глобальною кризою інженерної освіти і революцією в сучасних технологіях. Сучасна традиційна система інженерної освіти склалася в період індустріального суспільства. Вона практично не змінилася, хоча світ вже живе в інформаційному суспільстві. Всесвітня ініціатива CDIO [5] розглядається як шлях реформування інженерної освіти. Концепція CDIO має в своїй основі єдність чотирьох сутностей: Conceive – Design – Implement – Operate. Базова модель (Планувати – Проектувати – Виробляти – Застосовувати) застосовується до реальних систем, процесів і продуктів на міжнародному ринку. Проект CDIO спрямований в першу чергу на усунення протиріч між теорією та практикою в інженерній освіті. Він передбачає збільшення практичної спрямованості навчання.

Розроблені стандарти CDIO являють собою комплексний підхід до інженерної освіти: набір загальних принципів створення навчальних програм, їх матеріально-технічного забезпечення, підбору й навчання викладачів. Декларована мета CDIO: інженер-випускник вузу повинен вміти створювати нові продукти або висувати нові технічні ідеї, здійснювати всі конструкторські роботи з її втілення (або давати необхідні вказівки тим, хто буде це робити), впровадити у виробництво власні розробки.

До CDIO, засновником якої є Массачусетський технологічний інститут, вже приєдналися технічні та технологічні університети різних країн Америки та Азії, а також Росії (MAI, Томський політехнічний університет, Томський державний університет систем управління і радіоелектроніки, Skoltech та інші).

Який стан національної інженерної освіти в сучасних умовах?

Низький рівень фінансово-економічного, матеріально-технічного, навчально-методичного та інформаційного забезпечення, слабка мотивація бізнесу до інвестування в інженерну освіту змушує університет, з одного боку, підвищувати вартість навчання, а з іншого – жорстка конкуренція на ринку вищої освіти змушує зменшувати вартість навчання. При цьому невід’ємною задачею є підвищення якості освітніх послуг.

Вирішити це протиріччя можливо тільки за рахунок використання нових освітніх технологій серед яких особливе місце займають технології е-освіти (англ. e-learning, електронне навчання або технологія отримання знань за допомогою використання інформаційних технологій (ІТ)) й інтенсивні інноваційні методи навчання.

З урахуванням завдань «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [6] Донецький національний технічний університет (ДонНТУ) ставить на період 2014-2021 рр. завдання, пов’язані з реформуванням системи підготовки фахівців з інженерних спеціальностей на основі людино-орієнтованого принципу:

1) модернізація всіх компонентів освітнього процесу в університеті на засадах компетентнісного підходу;

2) доступна і безперервна освіта протягом усього життя;

3) підвищення якості освіти на інноваційній основі;

4) інформатизація освіти і вдосконалення її інформаційно-ресурсного забезпечення;

5) підвищення соціального статусу науково-педагогічних працівників;

6) створення сучасної матеріально-технічної бази університету.

У 2013 р. Кабінет Міністрів України схвалив «Стратегію розвитку

інформаційного суспільства в Україні» [7]. У ній окремим розділом розглянуті завдання е-освіти, серед яких можна виділити найважливіші для вищої школи:

- 1) створення інформаційної системи підтримки освітнього процесу;
- 2) створення системи дистанційного навчання;
- 3) створення відкритої мережі освітніх ресурсів;
- 4) розробка методологічного забезпечення в частині використання комп'ютерних мультимедійних технологій у процесі викладання дисциплін [8].

Пріоритетним завданням розвитку Донецького національного технічного університету на 2014-2021 рр. є впровадження вищої е-освіти на базі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечать доступність освіти, підвищення якості навчання та підготовку молодого фахівця до життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

Заходи, спрямовані на впровадження е-освіти в навчальний процес в ДонНТУ, передбачають:

- 1) створення інформаційної е-освітньої системи підтримки навчального процесу в університеті, спрямованої на забезпечення високої якості навчання та дієвого контролю за виконанням освітніх стандартів;
- 2) розробка та впровадження навчальних програм е-освіти рівня бакалавра / магістра і дисциплін різних рівнів складності, залежно від конкретних потреб;
- 3) забезпечення навчального процесу засобами ІТ-технологій, доступу студентів університету до світових інформаційних ресурсів, оновлення застарілого парку комп'ютерної техніки і телекомунікаційного обладнання;
- 4) формування та впровадження інформаційно-освітнього середовища в системі підготовки кадрів, застосування в навчальному процесі сучасних ІТ-технологій поряд із традиційними засобами;
- 5) розвиток інформаційно-бібліотечного центру університету в напрямку повного переведення інформації, що зберігається, з паперових носіїв на електронні з наданням доступу до електронної інформації користувачам через корпоративну мережу університету та Інтернет.

Для виконання пріоритетного завдання з розвитку системи е-освіти в ДонНТУ передбачаються такі заходи:

- 1) створення системи управління е-освітою;
- 2) розробка комплексу нормативної документації щодо системи е-освіти у ДонНТУ;
- 3) створення системи кадрового забезпечення е-освіти ДонНТУ.

Можливі напрямки створення е-освіти в ДонНТУ:

- 1) «змішана» (blended education) або комбінована форма навчання [9; 10] (для студентів денної форми навчання);
- 2) дистанційне навчання (для студентів заочної форми навчання);
- 3) відкриті освітні ресурси (для всіх бажаючих).

Суть змішаної форми полягає в тому, що Інтернет-освітні технології використовуються в якості підтримки традиційної освіти денної форми навчання. Студенти отримують доступ до системи дистанційного навчання університету (СДН), в якій знаходиться весь навчальний матеріал, вбудована система тестування, доступ до різних онлайн-бібліотек і джерел. У змішаній формі навчання частина контрольних заходів може проводитися онлайн, а також можуть використовуватися можливості СДН для групових комунікацій при виконанні різних проектів. Така форма освіти використовується в багатьох європейських університетах і є найбільш придатною в ситуації, що склалася в ДонНТУ. Змішана модель навчання надає студентам нові можливості щодо вивчення дисциплін – можна не тільки в будь-який час переглянути необхідний матеріал в режимі онлайн, але й пройти тестування, перевіривши свої знання з дисципліни, ознайомитися з додатковими джерелами. СДН в змішаній моделі дозволяє також використовувати різні додаткові елементи при вивченні дисциплін – мультимедійні ролики, анімацію і симуляцію. СДН має форум, чат, вбудовані e-mail та систему обміну повідомленнями. Це дозволяє спілкуватися як з однокурсниками, так і з викладачами, ставити всі необхідні питання, не чекаючи на найближчу лекцію або очну консультацію.

Відзначимо дві істотні відмінності традиційного та змішаного навчання.

1. Найважливішим компонентом змішаного навчання є «активний студент». Так називають студента, що навчається за змішаною або онлайн-моделлю. Навчання в цих випадках наполовину складається з самостійної роботи студента (освоєння матеріалу, робота в форумах і чатах, спілкування електронною поштою тощо). При традиційному навчанні студента вчать, при змішаному – студенту допомагають вчитися.

2. Традиційне навчання також називають сфокусованим на викладачі (teacher-entered), який керує процесом навчання. Змішане навчання сфокусовано на студенті (student-centered): студент планує навчальний час, коригує навчальний процес і самостійно працює.

У рамках реалізації завдань «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» та «Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» у 2013-2014 навчальному році в ДонНТУ розпочато проведення педагогічного експерименту з використання

технологій е-освіти в змішаній моделі навчання.

Причини проведення експерименту:

1. Експансія освітніх послуг відкритої освіти на ринку вищої інженерної освіти.
2. Актуалізація нормативної бази України [11].
3. Використання інноваційних ІТ-технологій студентами, що випереджає освітні технології.

Цілі проведення експерименту:

- 1) формування компетенцій викладачів ДонНТУ для комплексного використання ІТ-технологій в навчальному процесі;
- 2) розміщення дидактичних матеріалів з дисциплін в електронному вигляді для відкритого або корпоративного доступу студентів;
- 3) підготовка онлайн-інструментів для контролю самостійної роботи студентів та організації їх інтерактивної взаємодії з викладачами на період проведення експерименту;
- 4) роз'яснення цілей і завдань майбутнього експерименту студентам і викладачам;
- 5) підготовка ІТ-інфраструктури в кампусі ДонНТУ;
- 6) прийняття організаційних рішень про порядок проведення експерименту.

Фази підготовки та проведення педагогічного експерименту з використання змішаного навчання в навчальному процесі ДонНТУ:

- 1) підготовча;
- 2) виконавча;
- 3) підсумкова.

У свою чергу на підготовчій фазі були виконані проміжні етапи:

- 1) організаційно-методичний (з 2008 р. по теперішній час);
- 2) аналітико-підготовчий (травень-серпень 2013 р.);
- 3) навчально-методичний (до жовтня 2013 р.);
- 4) системотехнічний (жовтень-листопад 2013 р.);
- 5) організаційний (вересень-листопад 2013 р.).

На організаційно-методичному етапі виконана реструктуризація системи підвищення кваліфікації викладачів університету з використання ІТ-технологій, яке здійснюється Центром підвищення кваліфікації Інституту післядипломної освіти ДонНТУ. З 2010 р. викладачам пропонується комплексна трирівнева система підвищення кваліфікації: 1) основний рівень; 2) базовий рівень; 3) поглиблений рівень.

З урахуванням початкового рівня підготовки, викладачі різних факультетів починають навчання з будь-якого із зазначених рівнів. Результат цього етапу – це підготовка викладачів-тьюторів для системи дистанційного навчання (ДН) на поглибленому рівні системи підвищення

кваліфікації. З 2008 р. на курсах підвищення кваліфікації «Розробка дистанційних курсів на базі платформи MOODLE» пройшли підвищення кваліфікації понад 150 осіб усіх інститутів та факультетів ДонНТУ.

На аналітико-підготовчому етапі було виконано анкетування інститутів і факультетів ДонНТУ з метою визначення ландшафту думок про необхідність і готовність використання технологій онлайн-навчання. Питання цієї анкети:

1. Що вже використовується в навчальному процесі з онлайн-моделі?
2. Хто цим має займатися і який слід очікувати результат?
3. Які складнощі з використання онлайн-навчання?
4. Що потрібно для використання онлайн-навчання в період експерименту?
5. Як готуватимуть студентів для переходу до експерименту?
6. Оснащення навчальних кімнат у гуртожитках кампуса.
7. Складання графіка роботи співробітника кафедри в гуртожитку кампуса.
8. Включення в індивідуальні плани роботи викладачів робіт за моделлю онлайн-навчання.

В результаті був отриманий ландшафт стану онлайн-навчання та спектр думок інститутів і факультетів ДонНТУ про готовність до проведення педагогічного експерименту за змішаною моделлю навчання.

Навчально-методичний етап полягав у підготовці в цифровому (електронному) вигляді навчально-методичного комплексу дисциплін для онлайн-навчання. Цей комплекс включає: конспект лекцій, методичні вказівки до лабораторних робіт, практичних занять, курсових робіт та проєктів, питання до екзаменів, критерії оцінювання. Результатом цього етапу є електронний кейс з відповідної дисципліни.

На системотехнічному етапі для розміщення електронних кейсів дисциплін для онлайн-навчання були задіяні різні сервіси для доставки дидактичних матеріалів студентам. У результаті в залежності від рівня компетенцій з використання ІТ-технологій викладачів були використані:

- 1) дистанційні курси дисциплін, розміщені в СДН ДонНТУ на базі платформи MOODLE [12];
- 2) електронні ресурси науково-технічної бібліотеки ДонНТУ: електронний каталог і електронний архів;
- 3) інформаційні портали ДонНТУ: електронних ресурсів і магістрів;
- 4) сайти кафедр та особисті веб-сторінки викладачів;
- 5) популярні соціальні мережі;
- 6) хмарні сервіси.

Для контролю самостійної роботи в період експерименту були підготовлені онлайн-інструменти:

- 1) завдання, опитування та форуми дистанційних курсів СДН;
- 2) тести для самоконтролю дистанційних курсів СДН;
- 3) сервіси популярних соціальних мереж і блогів;
- 4) служби хмарних сервісів.

Для організації взаємодії студентів і викладачів в період експерименту були підготовлені онлайн-інструменти:

- 1) форуми, чати, система обміну повідомленнями і нотатками з дистанційних курсів;
- 2) форуми сайтів кафедр і особистих веб-сторінок викладачів;
- 3) поштові скриньки електронної пошти студентських груп;
- 4) сервіси популярних соціальних мереж і блогів;
- 5) хмарні сервіси.

Організаційні заходи були виконані різними підрозділами університету на однойменному етапі:

- 1) робота деканатів з органами студентського самоврядування та студентськими групами з роз'яснення цілей і завдань експерименту;
- 2) підготовка робочих місць з комп'ютерним і комунікаційним обладнанням і програмним забезпеченням у гуртожитках кампуса;
- 3) прийняття Положення про проведення експерименту;
- 4) прийняття Навчально-методичною радою та Вченою радою ДонНТУ рішень про проведення експерименту.

Виконавчий етап експерименту був розпочатий у листопаді 2013 р. і проводиться на всіх факультетах та в інститутах на денній формі навчання бакалаврів, спеціалістів та магістрів. В експерименті беруть участь викладачі, які висловили свою згоду на участь у ньому. Для участі в експерименті викладачі обов'язково отримали згоду відповідних студентських груп.

Очікувані результати:

- 1) інтенсифікація самостійної роботи студентів;
- 2) використання ІТ-технологій для надання навчальних матеріалів студентам, для організації індивідуальної та спільної роботи;
- 3) формування у студентів з використанням ІТ-технологій професійно-орієнтованих і комунікативних компетенцій;
- 4) актуалізація професійних і комунікативних компетенцій викладачів.

Аналітично-підсумковий етап експерименту (з 16.12.2013 р.) призначений для аналізу та оцінки результатів проведення педагогічного експерименту. Підготовлені відповідні анкети для викладачів і студентів, які брали участь у проведенні експерименту.

Очікувані результати:

- 1) оцінка результатів експерименту «очима викладачів» і «очима

студентів»;

2) оцінка витрат часу викладачів при роботі за змішаною формою навчання;

3) формування пропозицій щодо вдосконалення навчального процесу з використанням змішаної форми навчання.

Висновки

1. У ДонНТУ виконана певна підготовча робота з впровадження інноваційних освітніх технологій в навчальний процес.

2. Підготовка і проведення експерименту з впровадження змішаної форми навчання потребувала серйозної роботи всіх підрозділів університету та викладачів.

3. Результати проведення педагогічного експерименту з використання змішаної форми навчання дозволять сформулювати пропозиції щодо вдосконалення навчального процесу з використанням змішаної форми навчання.

Список використаних джерел

1. EDX [Electronic resource] / edX Inc. – 2013. – Access mode : <https://www.edx.org>.

2. MIT OpenCourseWare [Electronic resource] / Massachusetts Institute of Technology. – 2001-2013. – Access mode : <http://ocw.mit.edu/index.htm>.

3. Stanford | Online [Electronic resource] / Stanford University. – Access mode : <http://online.stanford.edu/courses>.

4. OpenCourseWorld [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.opencourseworld.de/pages/landingpage.jsf>.

5. CDIO. Conceive Design Implement Operate [Electronic resource] / Chalmers University of Technology. – Access mode : <http://www.cdio.org>.

6. Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» № 344/2013 від 25 червня 2013 р. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – К., 2013. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.

7. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» № 386-р. від 15 травня 2013 р. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – К., 2013. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80>.

8. Кіяниська Н. М. Теоретико-методичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених Штатах Америки : монографія / Н. М. Кіяниська, Н. В. Рашевська, С. О. Семеріков // Теорія та методика електронного навчання. – Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том V. –

Випуск 1 (5) : спецвипуск «Монографія в журналі». – 316 с. : іл.

9. Рашевська Н. В. Модель комбінованого навчання у вищій школі України / Рашевська Н. В., Семеріков С. О., Словак К. І., Стрюк А. М. // Сборник научных трудов. – Харків : Миськдрук, 2011. – С. 54-59.

10. Семеріков С. О. Комбіноване навчання: проблеми і перспективи застосування в удосконаленні навчально-виховного процесу й самостійної роботи студентів / Семеріков С. О., Стрюк А. М. // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія / кол. авторів ; за ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2012. – С. 135-163.

11. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» № 466 від 25 квітня 2013 р. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – К., 2013. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.

12. Портал додаткових освітніх ресурсів ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» [Електронний ресурс] / Донецький національний технічний університет. – Режим доступу : <http://study.donntu.edu.ua>.

References (translated and transliterated)

1. EDX [Electronic resource] / edX Inc. – 2013. – Access mode : <https://www.edx.org>.

2. MIT OpenCourseWare [Electronic resource] / Massachusetts Institute of Technology. – 2001-2013. – Access mode : <http://ocw.mit.edu/index.htm>.

3. Stanford | Online [Electronic resource] / Stanford University. – Access mode : <http://online.stanford.edu/courses>.

4. OpenCourseWorld [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.opencourseworld.de/pages/landingpage.jsf>.

5. CDIO. Conceive Design Implement Operate [Electronic resource] / Chalmers University of Technology. – Access mode : <http://www.cdio.org>.

6. Ukaz Prezidenta Ukrainy “Pro Natsionalnu stratehiiu rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku” [Decree of the President of Ukraine “On the National Strategy for Development of Education in Ukraine for the period till 2021”] No. 344/2013 vid 25 chervnia 2013 r. [Electronic resource] / Verkhovna Rada Ukrainy. – K., 2013. – Access mode : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>. (In Ukrainian)

7. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy “Pro skhvalennia Stratehii rozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini” [Cabinet of Ministers of Ukraine “On Approval of the Strategy for Information Society Development in Ukraine”] No. 386-r. vid 15 travnia 2013 r. [Electronic resource] / Verkhovna Rada Ukrainy. – K., 2013. – Access mode :

<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80>. (In Ukrainian)

8. Kiianovska N. M. The theoretical and methodical foundations of usage of information and communication technologies in teaching engineering students in universities of the United States : monograph / N. M. Kiianovska, N. V. Rashevskaya, S. A. Semerikov // Theory and methods of e-learning. – Kryvyi Rih : Vydavnychi viddil DVNZ “Kryvorizkyi natsionalnyi universytet”, 2014. – Vol. 5. – No. 1 (5) : Special issue “Monograph in the journal”f. – 316 p. : fig. (In Ukrainian)

9. Rashevskaya N. V. Model kombinovanoho navchannia u vyshchii shkoli Ukrainy [The blended learning model in Ukrainian higher education] / Rashevskaya N. V., Semerikov S. O., Slovak K. I., Striuk A. M. // Sbornik nauchnykh trudov. – Kharkiv : Miskdruk, 2011. – S. 54-59. (In Ukrainian)

10. Semerikov S. O. Kombinovane navchannia: problemy i perspektyvy zastosuvannia v udoskonalenni navchalno-vykhovnoho protsesu y samostiinoi roboty studentiv [Blended learning: problems and prospects of improvement in the educational process and students' independent work] / Semerikov S. O., Striuk A. M. // Teoriia i praktyka orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv : monohrafiia [Theory and practice of independent work university students: monograph] / kol. avtoriv ; za red. prof. O. A. Konovala. – Kryvyi Rih : Knyzhkove vydavnytstvo Kyrieievskoho, 2012. – S. 135-163. (In Ukrainian)

11. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy “Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia” [Ministry of Education and Science of Ukraine “On Approval of distance learning”] No. 466 vid 25 kvitnia 2013 r. [Electronic resource] / Verkhovna Rada Ukrainy. – K., 2013. – Access mode : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. (In Ukrainian)

12. Portal dodatkovykh osvitnikh resursiv DVNZ “Donetskyi natsionalnyi tekhnichnyi universytet” [Portal of additional educational resources SIHE “Donetsk National Technical University”] [Electronic resource] / Donetskyi natsionalnyi tekhnichnyi universytet. – Access mode : <http://study.donntu.edu.ua>. (In Ukrainian)