



УДК 378.1

**Кухаренко Володимир Миколайович**

Доцент, к.т.н., професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

*kukharekovn@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-0227-5836

## ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА НАВЧАЛЬНОГО ІНЖЕНЕРА

**Анотація.** Володіння цифровими технологіями визначає інформаційну та фахову компетентність викладача. Перші компетентності допомагають йому організувати сучасний навчальний процес, інші - забезпечують доступ до новітньої фахової інформації. Дослідження показують, що тільки зараз починають формуватися серйозні комплексні стратегії використання цифрових технологій, а викладач стає лідером майбутньої освіти. Цифрові технології ускладнюються і постає нагальна потреба у нових фахівцях – навчальних інженерах, які мають забезпечити нові стратегії в освіті. В роботі розглядається комплекс відкритих дистанційних курсів для підготовки викладачів до використання нових навчальних технологій. У курсах використовуються результати щорічних опитувань педагогічної спільноти світу з визначення популярних педагогічних інструментів. Вони формують у викладачів майстерність персональних знань. Це сприяє розвитку персонального навчального середовища та персональної навчальної мережі викладача. Система підготовки навчального інженера повинна складатися з програмної інженерії та запропонованого педагогічного блоку. В останній блок входять розділи формування майстерності персональних знань, проектування дистанційного курсу, розробка структури, організації дистанційного та змішаного навчання, експертизи дистанційного курсу. Всі розділи педагогічного блоку пройшли апробацію у відкритих дистанційних курсах Проблемної лабораторії дистанційного навчання НТУ «ХПІ». Протягом 2013-2018 рр. відкриті дистанційні курси вивчали понад 2600 викладачів України, успішно завершили навчання 370. Наступним кроком має бути об'єднання зусиль з ІТ-фахівцями, визначення компетентностей навчального інженера та підготовка освітньої програми підготовки фахівця майбутнього.

**Ключові слова:** цифрові технології; дистанційний курс; крива Гартнера; майстерність персональних знань; програмна інженерія; змішане навчання

### ВСТУП

Технології змінюють світ та освіту. У майбутньому головною роллю викладача буде розробка навчальних середовищ [3]. Завдяки перевагам моделювання, комунікаційних технологій та мультимодальних інтерфейсів, вчитель має можливість проектувати середовища, які наближаються до реальних умов. Це вимагає співпрацю з фахівцями інформаційних технологій, які мають уявлення про організацію навчального процесу.

Друга головна роль викладача – практик дисципліни. Це поєднання функцій професора (дослідника та розробника у дисципліні) та педагога, що очолює навчання студентів. Під час навчання студент залучається до процесів мислення, когнітивним та не когнітивним аспектам дисципліни. Студент стає практиком, інструктором.

Успішність роботи професора буде залежати від співпраці з новими фахівцями – навчальними інженерами.

### АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В західних публікаціях [11] відмічається, що тільки зараз провідні провайдери вищої освіти починають розробляти комплексні стратегії використання цифрових технологій, що вони не розуміють, як он-лайн навчання забезпечує практично новий



підхід до орієнтованій на студента, персоналізованій, інтерактивній освіті. З одного боку це пов'язано з невідповідністю потреб потенційних замовників та спроможністю до інновацій в університетах. З іншого боку, цифрові технології погано інтегровані в методи навчання та носять внутрішній характер. Коли впроваджують цифрові технології виникає розрив через збереження старих методів навчання та відсутністю розуміння необхідності проектування для технологій та педагогіки. Тому інновації в освіті відбуваються у більшості за межами академічних кіл.

В той же час існує розуміння, що наукові, інженерні, технологічні та математичні дисципліни (STEM) грають важливу роль в економічному виробництві.

У вищій освіті типовий акцент робиться на те, що викладається, а не на цілісне уявлення про навчання та майбутній внесок студентів. На практиці необхідно приділяти більше уваги множинному невідомому майбутньому. Потрібне бачення майбутнього перед місяцями та стратегіями для формування та створення життєдієвого майбутнього. Університети мають зрозуміти, що їх цінності незмінні, але методи роботи повинні змінитися. Необхідно вивчати майбутнє мислення та інноваційні альтернативні сценарії для оцінки та створення нових можливостей.

У швидко змінному контексті навчання в університеті важливо, щоб студенти випускники та роботодавці мали право голосу у своєму навчальному середовищі та були зацікавлені у створенні нового майбутнього.

У 2018 році в Канаді, яка є одним з лідерів дистанційного навчання у світі, було проведено опитування викладачів університетів та коледжів [1]. Більшість адміністраторів вважають, що дистанційне та змішане навчання будуть розвиватися у найближчі роки, але понад третини організацій не мали стратегії або плану дій для цього. 87 % опитуваних оцінили змішане навчання як більш ефективне ніж традиційне навчання.

Але спостерігається спротив викладачів (85 %) та відсутність підготовки (73 %). Викладачі потребують не тільки навчання використанню технологій, але і в більш глибокого розуміння педагогіки та різних можливих підходів до навчання.

Дев'яносто сім відсотків викладачів США у 2018 році [9] щодо використання технологій мають позитивний погляд на майбутнє технологій в освіті. Вони висловили думку, що комп'ютери-десктопи, проектори, друковані підручники зникнуть у наступному десятилітті. Важливими будуть віртуальна, доповнена та змішана реальність, мобільні пристрої, 3D-друк та сканери та навчання на базі ігор.

Інтерактивні, інтелектуальні та портативні цифрові технології, від комп'ютерів до пристроїв, що носяться, мали істотний вплив на наше повсякденне життя. Вплив цих технологій на навчання, будь то формальну освіту, навчання на робочому місці або життєвий досвід, продовжує проявлятися в міру того, як практики електронного навчання змушують їх працювати в сфері навчання і підвищення продуктивності. Ця нова міждисциплінарна область має назву «інженерне навчання» [13].

У міру того, як технології навчання і підтримки продуктивності стають все більш витонченими, фахівці з електронного навчання усвідомлюють необхідність нових навичок. Серед них - візуалізація даних, програмування і кодування, а також методи вивчення науки і аналізу даних. У той же час дизайнери навчальних закладів вважатимуть за необхідне співпрацювати з партнерами з розробки, які можуть підтримати зусилля з інновацій та впровадження інтерактивних, взаємопов'язаних цифрових систем викладання та навчання.

IEEE і його прихильники-практики працюють разом під прапором ICICLE. Вони розглядають навчальну інженерії як професію, яка об'єднує інженерні здібності та



системне мислення з навчанням науці і навчального дизайну. Метою є підтримка оптимізації цифрових технологій для використання в умовах навчання: штучний інтелект, доповнена, змішана та віртуальна реальності, аналітика даних. Існує загальне переконання, що технології, оптимізовані для навчання за допомогою наукових методів, з більшою ймовірністю будуть систематично і надійно покращувати результати навчання.

У цьому контексті навчальна інженерія може запропонувати використовувати технічних прийомів, для розширення фактів про те, як масштабувати впровадження технологій для розвитку людини.

Поряд з розумінням технологічних компетенцій, необхідних для розробки адаптивної платформи, є ще один важливий елемент, який необхідно враховувати. Дисципліна навчального дизайну повинна зробити мислення про дизайн більше, ніж просто уявлення про великий досвід навчання. Щоб в майбутньому стати повноправним партнером з навчальним інженером, розробник навчальних матеріалів повинен переглянути свої аналітичні очікування. Що необхідно для проведення справжніх оцінок студентів і навчання? Що потрібно для проведення достовірних і надійних вимірювань навчання? Що таке вимір в контексті навчання? Чи є повна оперативна оцінка для формальної і підсумкової оцінки?

Визначення того, чим є і чим займається ця область, в даний час є аморфними і плинними. Потрібно більше ясності, навіть до рівня назв посад і посадових інструкцій для навчальних інженерів. Оскільки велика частина цієї області охоплює нові території, їх інтеграція в розробку університетських програм і індустрію освітніх технологій може спочатку призвести до зриву і плутанини. Фахівці з цифрового навчання і дослідники повинні бути інформовані про те значення, яке можуть додати інженери з навчання. Практики і дослідники повинні навчитися краще працювати з такими професіоналами.

Навчання інженерній справі дозволить використовувати всю міць інженерного мистецтва для розробки кращих інструментів для навчання. На відміну від нинішньої практики, де розвиток технології навчання часто здійснюється на разової основі, технологія навчання може допомогти підприємствам, установам та закладам більш безпосередньо контролювати розробку і впровадження технології навчання.

Ми очікуємо, що в майбутньому інженери-розробники нададуть архітектури і методи, які допоможуть розробити нові і більш досконалі інструменти для застосування результатів досліджень, пов'язаних з навчанням, пізнанням і розвитком людини. По суті, це буде сприяти прогресу в прикладних навчальних науках новими і потенційно трансформуючими способами. Розробники інструкцій, працюючи з навчальними інженерами, можуть надати контекстуальні рішення. Вони будуть персоналізовані, адаптовані і нормовані для конкретних груп студентів з конкретними проблемами, які необхідно вирішити, і конкретними обставинами. Таким чином, вимоги до людських систем будуть розглядатися з тією ж увагою до оптимізації, що і вимоги в наукових системах.

На додаток до принципів інженерного проектування та вивчення науки, ICICLE пропонує, щоб навчальний інженер розумів [14]:

1. Поточні та історичні тенденції продукту, а також сильні і слабкі сторони різних реалізацій технологій навчання.
2. Стандарти даних і правила, що стосуються навчання даних і конфіденційності.
3. Кращі практики в управлінні технічними проектами і в розробці технологій навчання та екосистем навчання.

ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

4. Фактори, що сприяють успіху і провалу в проектуванні, розробці, впровадженні та результатах технологій навчання.

Таким чином, поява навчального інженера в університетах дозволить систематизувати роботу викладача, надати йому інструменти для вимірювання поточних та підсумкових результатів навчання, використовувати найефективніші сучасні технології. Велику роль при цьому будуть відігравати щорічні прогнози розвитку технологій.

До таких прогнозів можна віднести цикл Гартнера (рис. 1), який формується наприкінці кожного року. Методика формування такого циклу постійно удосконалюється. У 2018 році для складання прогнозів було використано 2,3 мільйони слів з Twitter, які представили в мережу 40 впливових користувачів. Всі дані були класифіковані за п'ятьма категоріями: інновації, пік завищених очікувань, падіння розчарування, корито розчарувань та плато продуктивності. Для визначення місця технології у категоріях використовувався нахил кривої. Детально методика побудови циклу Гартнера описана у роботі [6].

Теорія циклу свідчить, що нові концепції і технології спочатку мало відомі (Інновації), і, отже, мало обговорюються і про них знає лише невелика група користувачів. Коли люди знайомляться з новими інноваціями, вони «розкручуються» до тих пір, поки не досягнуть так званого Піка завищених очікувань.

Пік завищених очікувань названий так, тому що на даному етапі концепція або технологія неправильно розглядаються як рішення всіх проблем у цій галузі. Ще не повністю розуміючи нове, люди вкладають в нього свої надії. Протягом цього періоду максимальної реклами нові концепції стають постійно повторюваними модними слівцями, які зазвичай вставляються в заголовки презентацій конференцій, повідомлення в блогах і замітки в соціальних мережах.

Неминуче, що нова річ виявляється не панацеєю від усіх проблем, що призводить до розчарування для тих, хто сподівався, що це може вирішити їх конкретні проблеми. Концепція або технологія спускаються в наступну стадію циклу: корито розчарування. У цей момент багато коментаторів гірко скаржаться на концепцію або технологію - іноді пропонують обґрунтовані критичні зауваження, іноді несправедливо збивають їх з пантелику за те, що вони не є вирішенням проблеми, яку не передбачалася вирішити. Бачачи негативність навколо слова, люди перестають використовувати його в заголовках статей, постів в блогах і презентаціях на конференціях. Слово перестає бути істинним модним словом і використовується рідше.

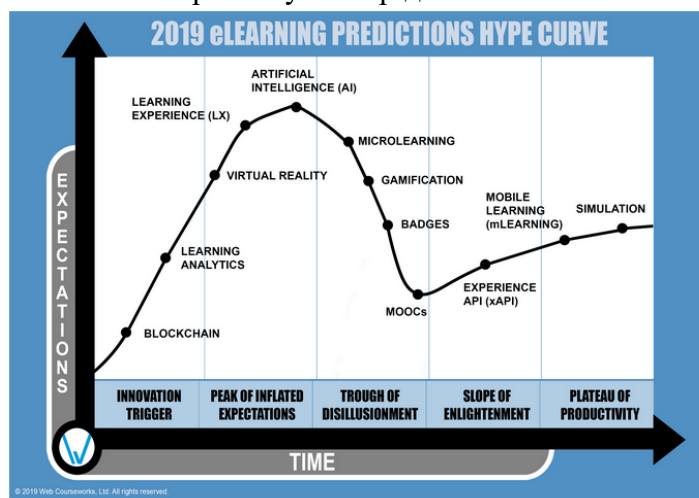


Рис. 1. Цикл Гартнера 2018 року

ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

Нарешті, деяка група людей дізнається, як використовувати нову концепцію або технологію, щоб робити корисні речі. Обговорення концепції або технології трохи збільшується - ніколи не досягаючи колишнього рівня ажіотажу, тому що єдині люди, у якого є причина обговорювати це, є фактичними користувачами - і досягає помірною, стабільного рівня: Gartner називає цей етап плато продуктивності.

З Топ 200 інструментів для навчання 2018 можна познайомитись на сторінці [5], яку вже 12 років готує Джейн Харт (Jane Hart). Це інтерактивна таблиця з 200 найкращих інструментів для навчання 2018. У цій таблиці також показано їхню присутність у 3-х списках, як вони вписуються в 30 визначених категорій інструментів, а також їхню зміну в положенні з 2017 року. Стовпці можна сортувати, натискання назви інструмента дає розгорнуту інформацію про нього. На сторінці представлені три списки:

1. 100 найкращих інструментів для особистого та професійного навчання 2018
2. 100 найкращих інструментів для навчання на робочому місці 2018
3. Топ-100 інструментів для освіти 2018

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження – визначити складові програми підготовки навчального інженера. Визначення сфери діяльності навчального інженера, які заплановані для розгляду на конференції ICICLE показують, що у освітня програма такого фахівця має об'єднувати програмний інжиніринг з педагогічною складовою. Основним має бути формування майстерності персональних знань. Це дозволяє викладачу опрацьовувати великі інформаційні потоки професійних джерел, технологій, формувати та розвивати персональне навчальне середовище та персональну навчальну мережу, зберігати отриману інформацію для використання у навчальному процесі. Крім того, навчальний інженер повинен мати практичну підготовку у створенні дистанційного курсу, проведенні дистанційного та змішаного навчання, навички експерта дистанційних курсів.

## 3. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Проблемна лабораторія дистанційного навчання (ПЛДН) НТУ «ХП» пропонує викладачам навчальних закладів та тренерам корпорацій відкриті дистанційні курси «Основи дистанційного навчання», «Дистанційне навчання для керівників», «Технологія розробки дистанційного курсу», «Практикум тьютора», «Змішане навчання», «Експертиза дистанційного курсу», «Куратор змісту» (рис. 2).



Рис. 2. Відкриті дистанційні курси

ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

Ці курси бажано проходити у такому порядку: Куратор змісту – Основи дистанційного навчання (Дистанційне навчання для керівників) - Технологія розробки дистанційного курсу – Змішане навчання – Практикум тьютора – Експерт.

Збереження змісту (content curation) - це процес категоризації великої кількості контенту та подання її в організаційній функції для конкретної предметної області (ніші). Останнім часом починає використовуватись новий термін «майстерність персональних знань» (МПЗ), який на першому етапі мав назву «управління персональними знаннями» (УПЗ) [7]. Джарч (Jarche Harold) звернув увагу, що успішне використання систем управління знаннями в організації може бути тільки тоді, коли в основі лежить управління персональними знаннями.

УПЗ - це єдина структура індивідуально побудованих стимулюючих процесів, які допомагають кожному з нас осмислити наш світ, працювати більш ефективно і сприяти суспільству.

МПЗ складається з трьох процесів: «пошук» -> «сенс» -> «спільне використання» [8], в яких необхідно:

- Постійно шукати людей і знання для створення персональної мережі знань.
- Регулярно експериментувати для апробації нових методів.
- Відчувати роботу і робити думки ясними (сенсоутворювальними).
- Шукати спільноти, які дозволять поліпшити професійну практику.
- Ділитися результатами навчання з урахуванням роботи в спільнотах практики і соціальних мережах.

<p><b>Пошук знань</b> Питання Бажання Читання Слухати Спостереження</p> <p><b>Курирування</b> Порівняння Пошук зв'язків Візуалізація і ілюстрація Оцінка Перевірка і атрибуція</p>		<p><b>Фільтри:</b> Простий Експертний Мережевий Алгоритмічний Евристичний</p> <p><b>Придбання знань:</b> Практика Роздуми Різні точки зору Експеримент</p>
<p><b>Поширення знань</b> По порядку Визначення Навчання Публікація блогів Причина</p>	<p><b>Додавання цінності</b> Фільтрація Валідація Синтез Презентація Налаштування</p>	<p><b>Допомога в пошуку</b> Відповіді Мета-знання Переформулювання проблеми Валідація Легітимізація</p>

Рис. 3. Склад майстерності персональних знань

Майстерність персональних знань – це перший крок до діяльності куратора змісту. Будь який науковий співробітник чи викладач може стати куратором змісту,



якщо він після опрацювання наукової інформації свого напрямку почне розміщувати її в мережі для конкретної аудиторії і буде це робити постійно.

Курирування змісту - акт постійного виявлення, відбору та поширення кращого і найбільш відповідного онлайн-контенту різних типів та інших інтернет-ресурсів за конкретною темою, щоб відповідати потребам конкретної аудиторії.

Методи роботи куратора змісту повинні базуватися на сучасних хмарних технологіях, спрямованих на роботу з великими обсягами інформації (Storify, Pearltrees), умінні використовувати краудсорсинг і розвинену персональну мережу:

1. Твіттер – для відбору інформації через слідкування за відомими кураторами змісту та фахівцями конкретної предметної області;
2. Paper.li – автоматизований збір інформації;
3. DIIIGO – інструмент коментування інтернет-ресурсів та розповсюдження їх у мережі;
4. Evermote – нотатник куратора змісту;
5. Symbaloo, Netvibes – агрегатори інформаційних потоків куратора змісту;
6. Pinterest – створення тематичної колекції графічних елементів.

Навички куратора змісту, особливо фільтрувати інформацію, потрібні практично любому користувачу Інтернет при постійному зростанні кількості інформації в мережі, адже немає інформаційного переважання, є погані фільтри. Велике значення кваліфікація куратора змісту має для магістрів, аспірантів, науковців для забезпечення якості аналітичних досліджень.

Важливим для студента є наявність персонального навчального середовища (ПНС), поняття яке з'явилося кілька років тому в західній літературі, пов'язано з практичним застосуванням ідей e-learning 2.0 (організація навчання у мережевому середовищі з використанням великих обсягів неструктурованої інформації).

ПНС - це не конкретний додаток або сервіс, а особливий підхід до реалізації процесу навчання. Це скоріше власне інформаційне середовище, яке будує навколо себе людина, з метою задоволення власних навчальних потреб (досягнення відповідних навчальних цілей), а інструменти web 2.0, в цьому аспекті, виступають лише одним з допоміжних засобів організації власного інформаційного середовища.

Джордж Сіменс розглядає ПНС з такої позиції [12]: «Воно (середовище) не є структурним об'єктом, програмою або системою управління навчанням. За своєю суттю - це набір інструментів, пов'язаних концепцією відкритості, здатності до взаємодії і управління з боку учня. Персональне навчальне середовище складається з двох елементів: інструменти та концептуальні поняття. Проблема в тім, що ми намагаємося обговорювати персональне навчальне середовище так, як би воно було виключно об'єктом на кшталт LMS або CMS. Але якщо ці середовища існують, то вони надто персоналізовані. Моє середовище може сильно відрізнятись від середовища колеги і складатися з дуже різних наборів інструментів».

Персональне навчальне середовище це не тільки комфортне середовище для здійснення діяльності, але і засіб створення персональної навчальної мережі, мережі, де ми можемо взаємодіяти не тільки з нашими прямими колегами, але і з їх партнерами по спільній діяльності. Це істотно розширює наше коло спілкування, дає можливість одержувати набагато більше професійної інформації. Ця мережа постійно змінюється, але практично на будь-якому етапі є постійні зв'язки, які сприяють створенню «спільнот практики».

Персональна навчальна мережа допоможе:



**ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)**

- просіяти всі дані і відібрати ту інформацію, яка буде найбільш корисна саме для вас;
- знайти навчальні ресурси;
- знайти відповіді на ваші запитання, коли ви спробуєте застосувати результати навчання на практиці;
- ділитися своїм досвідом в діалозі.

Інструменти і стратегії для налагодження продуктивної персональної навчальної мережі [2]:

1. Використовуйте Diigo, Evernote, pocket для створення соціальних закладок.
2. Використовуйте RSS агрегатори, щоб підписатися на блоги.
3. Створюйте власну платформу блогів на WordPress або blogger.com.
4. Діліться на Twitter посиланнями. Twitter є інструментом, який найбільш часто використовується серед вчених для розширення персональної навчальної мережі. LinkedIn, Facebook також забезпечують доступ до різних типів мереж.
5. Перегляньте свої ролі. Розгляньте свій стиль роботи при розробці конкретного підходу до вашої персональної навчальної мережі.
6. Об'єднайте свої ресурси. Такі програми, як HootSuite дозволяють агрегувати всі облікові записи соціальних медіа в одному інтерфейсі.
7. Пройдіть безкоштовні курси (при наявності таких), щоб дізнатися про персональну навчальну мережу.
8. Будьте в курсі нових інструментів.
9. Ви можете прискорити процес входу в систему за допомогою установки додатків управління паролями.
10. Поділіться своїми власними знаннями з іншими педагогами на сайті або в блозі.

Куратор змісту повинен орієнтуватися у інформаційних ресурсах (у тому числі і відкритого доступу), пошукових системах загального та спеціалізованого призначення, бути обізнаним у наукометричних дослідженнях, визначати достовірність та наукову цінність інформації.

В одне із завдань курсу «Куратор змісту» входить визначення ефективних методів роботи, особливо пов'язаних з використанням хмарних технологій. Що найхарактерніше, методи роботи куратора змісту повинні базуватися на сучасних хмарних технологіях, спрямованих на роботу з великими обсягами інформації (Scoop.it, Storify, Pearltrees), умінні використовувати краудсорсинг і розвинену персональну мережу.

Практично всі слухачі курсу на вході не володіли базовими інструментами куратора змісту (Twitter – 39%, Evernote – 21%, DIIGO – 7%, Scoop.it – 6%, Netvibes – 4%) і кількість популярних інструментів була обмежена. Найскладніше було показати, що Twitter – це не обмін повідомлень, а потужне джерело найновішої інформації, яке сформоване мережею. Продемонструвати зміни у роботі куратора-початківця допомагав сервіс klout.com, який демонстрував вплив куратора на користувачів мережі. Він оцінював актуальність збереженої інформації та її коментування. На жаль, він зараз не працює у зв'язку з сумнівною оцінкою ступеня впливу.

Технологія повинна органічно поєднуватись з завданням, що виконує студент. Якщо Ви шукаєте технологію для поліпшення навчання предмету - Ви програли. Ви обмежуєте урок глибиною додатка, а не глибиною формування умінь і навичок. Такі



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

технології пропонувались слухачам практично у всіх відкритих дистанційних курсах ПЛДН.

У цих курсах вказується, що дистанційні курси можна поділити на три рівні, які розповсюджені у навчальних закладах України. Найбільшого розповсюдження набули дистанційні курси-ресурси, які можна використовувати для підтримки традиційного навчального процесу (рис. 4.). Але у майбутньому будуть використовуватись дистанційні курси третього рівня (рис. 6.), які базуються на компетентностях, передбачають командну роботу, використовують хмарні технології і забезпечують вимірюваний результат.

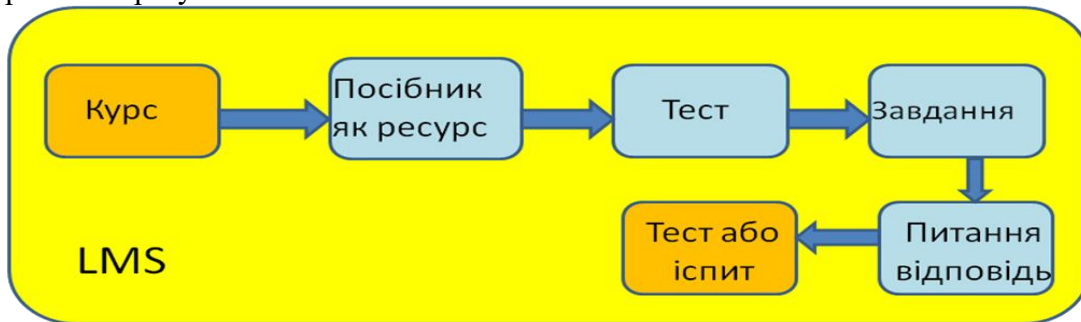


Рис. 4. Рівень 1. Курс-ресурс

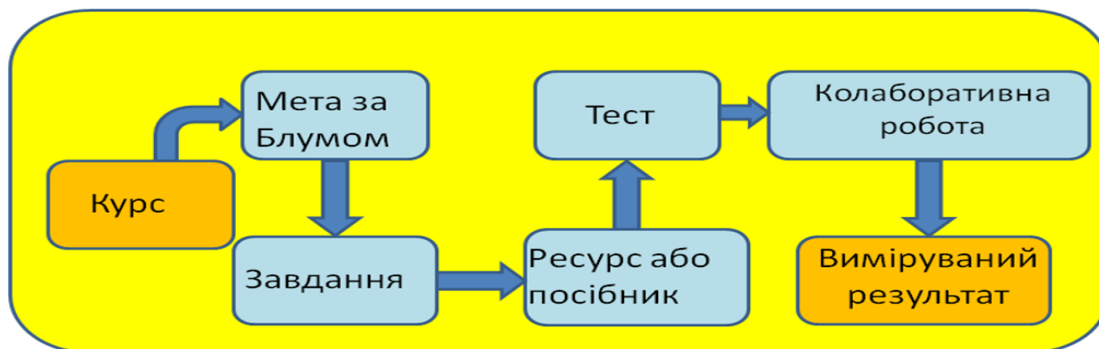


Рис. 5. Рівень 2. Курс

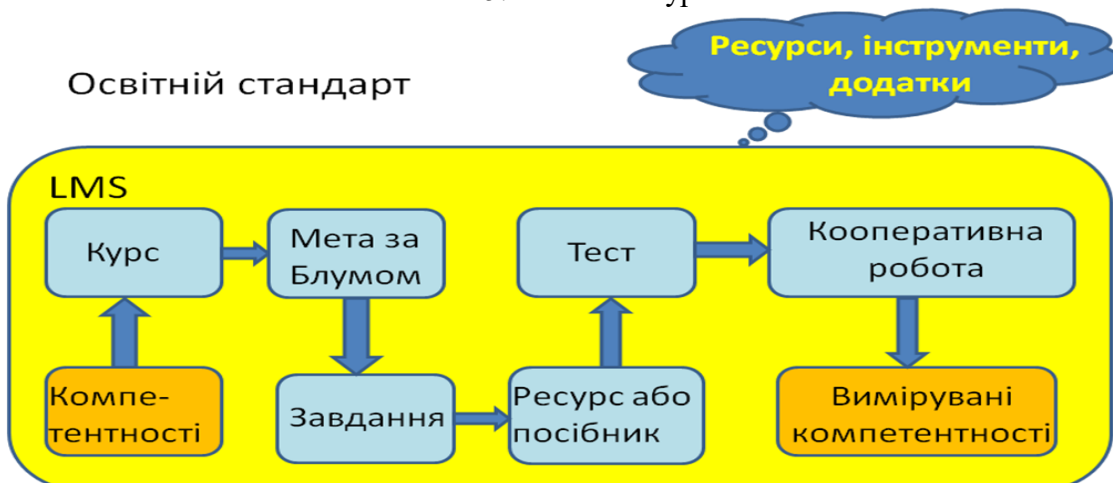


Рис. 6. Рівень 3. Курс

Практично всі дистанційні курси, що вказані вище, надають можливість отримати навички використання хмарних технологій, які сприяють організації дистанційного навчального процесу та можуть бути використані студентами.



Найбільш поширеними технологіями є: ментальні карти, інфографіки, система закладок у веб-сторінках, інтерактивне відео.

Інструментом планування навчальних занять є сервіси створення карт пам'яті (ментальних карт, карт знань, mindmaps). Карти пам'яті допомагають організувати план навчального заняття у вигляді мереж, ієрархічно або довільно пов'язаних вузлів (подій).

Карти знань можна використовувати для різних завдань:

- Конспектування книг, статей, лекцій;
- Написання статей, рефератів, курсових;
- Аналізу та структурування великого обсягу інформації;
- Рішення творчих завдань;
- Запам'ятовування;
- Презентацій і акцентування уваги на ключових питаннях і т.д.

Останнім часом використовується нова форма обміну інформацією – інфографіка, яка надає текстову та графічну інформацію у логічній послідовності, але не перевантажує фактами та цифрами.

Причини використання інфографіки у онлайн навчанні [4, 10]:

1. Ілюстрація статистики;
2. Спрощення складних процесів, ідей або понять;
3. Показ логічних зв'язків між об'єктами
4. Візуальне покрокове керівництво з виконання завдань;
5. Сприяє запам'ятовуванню інформації;
6. Підвищення бренду організації;
7. Допомога під час виконання робіт;
8. Підвищення мотивації студента;
9. Зосередженість на ключовій інформації
10. Ідеально підходить до мобільного навчання

Дуже зручними інструментами є додатки, які дозволяють робити закладки та коментувати документи в мережі. Серед найбільш популярних є Diigo, який можна використати для:

1. закладок, де користувач тільки для себе можете помітити і організувати посилання на файл в Інтернеті, або перевірити посилання і закладки інших користувачів;
2. спільноти практики, де він може приєднатися до груп однодумців-викладачів, щоб разом ділитися контентом, обговорювати його і поширювати в мережі.

Ці інструменти корисні як для викладача так і для студента.

Протягом 2013-2018 рр. відкриті дистанційні курси вивчали понад 2600 викладачів України, успішно завершили навчання 370. 72 викладачі відповіли на анкету у Фейсбуці. Анкета показала, що результативність курсу, це не тільки виконані всі завдання і отриманий сертифікат. Не отримали сертифікат про завершення курсу 34% викладачів, але вони опрацьовували теоретичний матеріал та виконували окремі завдання. Слухачі відмічають високий теоретичний та практичний рівень курсів, що вимагає неодноразово повертатись до них: 33% пройшли один курс, 14% - 2 курси, 3 викладача пройшли понад 5 курсів.

За результатами опитування, відкриті дистанційні курси змінюють викладача (45.7%), вони створюють дистанційні курси (60%), використовують у навчальному процесі (67%), матеріали курсу використовують для створення системи підвищення кваліфікації у своїй організації (21.4%), навчання у курсі впливають на їх кар'єру



(18.6%). У анкеті у розділі пропозиції всі опитувані запропонували продовжити практику проведення відкритих дистанційних курсів

Експертиза дистанційних курсів в університеті - це виконання стандартів університету для забезпечення якості та конкурентоспроможності на освітньому ринку, обмін досвідом та визначення подальшого розвитку дистанційного навчання. Створений дистанційний курс «Експертиза дистанційного курсу» повністю забезпечує цим вимогам.

В ході навчання слухачі порівняли методи педагогічного проектування ADDIE, Agile, SAM, провели аналіз цільової аудиторії обраного дистанційного курсу, мету кожного тижня за таксономією Блума та її досяжність. провели загальний аналіз інформації (відповідність меті та завданням, надмірність, зручність використання). Вони проаналізували складність тексту, його оформлення, зв'язок з графічним матеріалом, якість графіки. Були проаналізовані завдання, дискусії та інша діяльність на різноманітність, корисність та ін., тести, система оцінки, наявність рейтингу. Наприкінці курсу слухачі підготували експертний висновок курсу та зробили самооцінку своєї діяльності у курсі.

Наведені результати роботи викладачів України у відкритих дистанційних курсах ПЛДН показують, що педагогічний блок підготовки навчального інженера вже пройшов апробацію, необхідно визначити курси програмної інженерії та курси з методології проектування електронних засобів організації навчального процесу.

**Висновки.** Розвиток інформаційних технологій вимагає від викладачів підвищення кваліфікації за рахунок використання нових наукових методів інших галузей, а саме інженерії. На це вказував ще у 1967 році нобелівський лауреат Херб Саймон. Використання інженерних підходів дозволить обробляти великі обсяги даних, які збирають системи управління навчанням. Використання машинного і глибинного навчання та штучного інтелекту буде впливати на стратегію прийняття рішень викладачем. Інжиніринг у більшості орієнтований на процеси: це управління проектами, управління ризиками, оцінка та операційна ефективність. Постійний розвиток інформаційних технологій впливає на навчальний процес, який вимагає на першому етапі епізодичної участі інженерів для розробки необхідних додатків до розроблених універсальних інструментів, наприклад, LMS тощо. Нові педагогічні можливості, у свою чергу, вимагають нових інженерних рішень. Тобто, поряд з розробником курсу та тьютором постійно працює інженер. Він співпрацює і з адміністрацією університету з метою покращення середовища кампусу, допомагає підключити до навчального процесу когнітивну психологію, візуалізацію, методи аналізу даних. Інженерні методи починають використовуватися для проведення тестування, оцінки та виправлення негараздів рішень розробки з метою підтримки ефективних навчальних технологій, систем та організації навчання.

Співпраця педагог – інженер практично вже існує, але вимоги до них постійно змінюються, наприклад, вже потрібні бізнес-аналітики, аналітики даних, вчені-дослідники, системні інженери тощо. Тому на Заході була створена група ICICLE, до складу якої увійшли дев'ять робочих груп, що мають визначити професійні компетентності нової професії - навчальний інженер. Було б доцільно в Україні створити ініціативну групу, яка б ознайомилась з західним досвідом та надала свої пропозиції для підвищення ефективності дистанційного та змішаного навчання.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bates Tony. Some reflections on the results of the 2018 national survey of online learning. URL: <https://www.tonybates.ca/2019/01/27/some-reflections-on-the-results-of-the-2018-national-survey-of-online-learning/> (дата звернення: 14.07.2019)
2. Clifford Miriam. 20 Tips for Creating a Professional Learning Network. URL: <http://gettingsmart.com/cms/blog/2013/01/20-tips-for-creating-a-professional-learning-network> (дата звернення: 14.07.2019)
3. Downes Stephen. Knowledge, education, and the role of teachers. URL: <http://halfanhour.blogspot.com/2017/08/knowledge-education-and-role-of-teachers.html> (дата звернення: 14.07.2019)
4. Ferriman Justin. Reasons to use Infographics in ELearning. URL: <http://www.learndash.com/reasons-to-use-infographics-in-elearning/>, (дата звернення: 14.07.2019)
5. Hart Jane. Top 200 Tools for Learning 2018. URL: <https://www.toptools4learning.com/home/> (дата звернення: 14.07.2019)
6. Hicken Andy. 2019 eLearning Predictions – Hype Curve. URL: <https://webcourseworks.com/elearning-predictions-hype-curve/> (дата звернення: 14.07.2019)
7. Jarcho Harold. My PKM story. URL: <http://jarcho.com/2015/02/my-pkm-story/> (дата звернення: 14.07.2019)
8. Jarcho Harold. PKM made simple. URL: <https://jarcho.com/2018/04/pkm-made-simple/> (дата звернення: 14.07.2019)
9. Kelly Rhea Future of Ed Tech Is Bright, According to Faculty Survey. URL: <https://campustechnology.com/articles/2019/03/06/future-of-ed-tech-is-bright-according-to-faculty-survey.aspx> (дата звернення: 14.07.2019)
10. Pappas Christopher. The 7 Top Benefits Of Using Infographics In Online Training. URL: <https://elearningindustry.com/7-top-benefits-using-infographics-in-online-training> (дата звернення: 14.07.2019)
11. Salmon Gilly, Asgari Tya. Higher Education – the Last Bastion? Distance and e-Learning Policy and Development – The Role of e-Learning and Distance Education in the Modernisation Process of Economies, Societies and Education Systems, EURODL, Brief items, 2019, URL: <http://www.eurodl.org/?p=current&sp=brief&article=792> (дата звернення: 14.07.2019)
12. Siemens George PLEs – I Acronym, Therefore I Exist. URL: <http://www.elearnspace.org/blog/2007/04/15/ples-i-acronym-therefore-i-exist>
13. Wagner Ellen, Blackmon Olivia. Learning Engineering and the Future of eLearning. URL: <https://www.learningsolutionsmag.com/articles/learning-engineering-and-the-future-of-elearning/> (дата звернення: 14.07.2019)
14. Wagner Ellen, Blackmon Olivia. Learning Engineering: The Next Wave for eLearning. URL: <https://www.learningsolutionsmag.com/articles/learning-engineering-the-next-wave-for-elearning/> (дата звернення: 14.07.2019)

## PEDAGOGICAL TRAINING OF LEARNING ENGINEER

### **Volodymyr Kukhareno**

Associate Professor, Ph.D., Professor

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine

*kukharenovn@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-0227-5836



**Abstract.** Digital technologies command determines the information and professional competence of a teacher. The first competences help him to organize a modern educational process, others provide access to the latest professional information. Studies show that serious complex strategies for the use of digital technologies are beginning to emerge, and a teacher is becoming a leader in future education. Digital technologies are becoming more complicated and there is an urgent need for new professionals - learning engineers who have to provide new strategies in education. The paper considers a complex of open distance courses for the training of teachers to use new educational technologies. The courses use the results of the annual polls of the world's pedagogical community to identify popular pedagogical instruments. They form teachers' personal knowledge mastery. This contributes to the development of a personal learning environment and a teacher's personal learning network. The learning engineer's training system should consist of software engineering and the proposed teaching block. The last block includes sections for the formation of skills of personal knowledge mastery, the design of a distance course, the development of the structure, organization of distance and blended learning, expertise of the distance course. All sections of the pedagogical unit were tested in open distance courses at the Research Laboratory of Distance Learning at NTU "KhPI". During 2013-2018 open distance learning courses were learnt by more than 2,600 teachers of Ukraine and 370 of them successfully completed the training. The next step should be to integrate efforts with IT specialists, identify competencies of the learning engineer and prepare a training program for a specialist in the future.

**Keywords:** digital technologies; distance learning; Gartner's curve; personal knowledge mastery; software engineering; blended learning

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bates, Tony (2019). Some reflections on the results of the 2018 national survey of online learning. July 14, 2019.  
<https://www.tonybates.ca/2019/01/27/some-reflections-on-the-results-of-the-2018-national-survey-of-online-learning/>
2. Clifford, Miriam (2013). 20 Tips for Creating a Professional Learning Network. July 14, 2019.  
<http://gettingsmart.com/cms/blog/2013/01/20-tips-for-creating-a-professional-learning-network>
3. Downes, Stephen (2017). Knowledge, education, and the role of teachers. July 14, 2019.  
<http://halfanhour.blogspot.com/2017/08/knowledge-education-and-role-of-teachers.html>
4. Ferriman, Justin (2015). Reasons to use Infographics in ELearning. July 14, 2019.  
<http://www.learndash.com/reasons-to-use-infographics-in-elearning/>
5. Hart, Jane (2018). Top 200 Tools for Learning 2018. July 14, 2019.  
<https://www.toptools4learning.com/home/>
6. Hicken, Andy (2019). 2019 eLearning Predictions – Hype Curve. July 14, 2019.  
<https://webcourseworks.com/elearning-predictions-hype-curve/>
7. Jarcho, Harold (2015). My PKM story. July 14, 2019.  
<http://jarcho.com/2015/02/my-pkm-story/>
8. Jarcho, Harold (2018). PKM made simple. July 14, 2019.  
<https://jarcho.com/2018/04/pkm-made-simple/>
9. Kelly, Rhea (2019). Future of Ed Tech Is Bright, According to Faculty Survey. July 14, 2019.  
<https://campustechnology.com/articles/2019/03/06/future-of-ed-tech-is-bright-according-to-faculty-survey.aspx>
10. Pappas, Christopher (2016). The 7 Top Benefits Of Using Infographics In Online Training. July 14, 2019.



**ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)**

- <https://elearningindustry.com/7-top-benefits-using-infographics-in-online-training>
11. Salmon, Gilly & Asgari, Tya (2019). Higher Education – the Last Bastion? Distance and e-Learning Policy and Development – The Role of e-Learning and Distance Education in the Modernisation Process of Economies, Societies and Education Systems, EURODL, Brief items. July 14, 2019.  
<http://www.eurodl.org/?p=current&sp=brief&article=792>
  12. Siemens, George (2007). PLEs – I Acronym, Therefore I Exist. July 14, 2019.  
<http://www.elearnspace.org/blog/2007/04/15/ples-i-acronym-therefore-i-exist>
  13. Wagner, Ellen & Blackmon, Olivia (2018). Learning Engineering and the Future of eLearning, July 14, 2019.  
<https://www.learningsolutionsmag.com/articles/learning-engineering-and-the-future-of-elearning/>
  14. Wagner, Ellen & Blackmon, Olivia (2018). Learning Engineering: The Next Wave for eLearning. July 14, 2019.  
<https://www.learningsolutionsmag.com/articles/learning-engineering-the-next-wave-for-elearning/>