



УДК 378.147

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4\(10\)-291-303](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4(10)-291-303)

**Бацуровська Ілона Вікторівна** доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет, вул. Г. Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54000, тел.: (0512) 70-93-31, <https://orcid.org/0000-0002-8407-4984>

## **МАСОВІ ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ КУРСИ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Анотація.** В статті окреслене використання масових відкритих дистанційних курсів в професійній підготовці фахівців з електричної інженерії. Базова класифікація поділяє масові відкриті дистанційні курси на курси, що ґрунтуються на коннективістській педагогіці та передбачають широку взаємодію людей у процесі проходження курсу, і на курси на основі біхевіористського підходу з ухилом в індивідуальне навчання кожного учасника. Запропоновано класифікацію типів масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії. Також масові відкриті дистанційні курси поділяються за такими напрямками: ступенем відкритості та масштабом участі (масовість), обсягом використання мультимедіа та кількістю зв'язків, ступенем співробітництва та типом шляху навчання, рівнем якості та рівнем оцінки, ступенем заохочення рефлексії, поєднанням неформальних або формальних методів, автономією та різноманітністю. Для роботи в масових відкритих дистанційних курсах слухачеві потрібно мати високий рівень мотивації та самоконтролю. Учасники самостійно формують свої навчальні цілі і траєкторію навчання. Визначено переваги та недоліки підготовки фахівців з електричної інженерії в умовах масових відкритих дистанційних курсів. До переваг масових відкритих дистанційних курсів можна віднести наступні: можливість організації такого курсу в будь-яких умовах, де наявний зв'язок Інтернет; використання будь-яких on-line інструментів; контент може бути відкритим для всіх; створення власного персонального навчального середовища; кожний учасник сам визначає свої навчальні цілі та самостійно регулює свою діяльність в курсі та будує власну траєкторію навчання. Визначено, що проекти масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії



ставлять перед собою певні задачі, а саме: розробка великого числа електронних освітніх ресурсів; вдосконалення методики масового дистанційного навчання і віртуальних освітніх середовищ на основі аналітики великих даних; залучення роботодавців, зацікавлених у талановитих здобувачах вищої освіти; співпраця з освітніми організаціями по всьому світу.

**Ключові слова:** масові відкриті дистанційні курси, професійна підготовка, фахівці з електричної інженерії, заклади вищої освіти.

**Batsurovska Iona Viktorivna**, Doctor of Pedagogical Science, Associate Professor, Professor of the Department of Electric Power Industry, Electrical Engineering and Electrical Mechanics, Mykolayiv National Agrarian University, G. Gongadze, 9, Mykolayiv, 54000, tel.: (0512) 70-93-31, <https://orcid.org/0000-0002-8407-4984>

## MASS OPEN DISTANCE COURSES IN THE TRAINING OF ELECTRICAL ENGINEERING SPECIALISTS

**Abstract.** The article outlines the use of mass open distance courses in the professional training of specialists in electrical engineering. The basic classification divides mass open distance courses into courses based on connectivist pedagogy and involving extensive interaction of people during the course, and courses based on a behaviorist approach with a bias towards individual learning of each participant. A classification of the types of mass open distance courses for the training of specialists in electrical engineering is proposed. Also, mass open distance courses are divided according to the following directions: the degree of openness and the scale of participation (massiveness), the amount of multimedia use and the number of connections, the degree of cooperation and the type of learning path, the level of quality and the level of assessment, the degree of encouragement of reflection, a combination of informal and formal methods, autonomy and diversity. To work in mass open distance courses, the student needs to have a high level of motivation and self-control. Participants independently form their educational goals and learning trajectory. The advantages and disadvantages of training specialists in electrical engineering in the conditions of mass open distance courses are determined. The advantages of mass open distance courses include the following: the possibility of organizing such a course in any conditions where there is an Internet connection; use of any online tools; content can be open to everyone; creating your own personal learning environment; each participant determines his own educational goals and



independently regulates his activities in the course and builds his own learning trajectory. It was determined that the projects of mass open distance courses for the training of specialists in electrical engineering pose certain tasks, namely: the development of a large number of electronic educational resources; improvement of mass distance learning methods and virtual educational environments based on big data analytics; attraction of employers interested in talented higher education applicants; cooperation with educational organizations around the world.

**Keywords:** mass open distance courses, professional training, specialists in electrical engineering, institutions of higher education.

**Постановка проблеми.** Впровадження інформаційних інновацій для підготовки фахівців з електричної інженерії в освітню сферу кидають виклик сформованій структурі освіти і демонструють її застарілий підхід. Сьогодні існує кілька напрямків розвитку масових відкритих дистанційних курсів, які з'явилися через наявність різних педагогічних підходів до процесу навчання в мережі. Незважаючи на критичне сприйняття, деякі недоліки цих курсів з часом будуть усунені. Відкритість як таких курсів дозволить залучити до університетів додаткових слухачів, крім того, можливим є зарахування кредитів цих курсів в реальних навчальних закладах по всьому світу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливі аспекти створення комп'ютерно орієнтованого середовища закладу вищої освіти досліджували Олійник В., Самойленко О., Бацуровська І., Доценко Н. Використанню хмаро-орієнтованих відкритих навчальних середовищ приділяли увагу Биков В., Мікуловський Д., Моравчик О., Світський С., Шишкіна М. Навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей досліджували Бабенко Д., Бацуровська І., Доценко Н., Горбенко О., Андрющенко Я., Кім Н. Вплив вимог стейкхолдерів на підготовку здобувачів вищої освіти розглядали в своїх працях Кравцов Г., Кобець В. Покращення шляхів дистанційного навчання в закладах вищої освіти досліджували Романовський О, Кваснюк О., Мороз В., Підбуцька Н., Резнік С., Черкашин А., Шаповалова В. Питаннями інженерної підготовки в умовах інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти розглядала Доценко Н. Бацуровська І. в своїх дослідженнях аналізувала вплив масових відкритих дистанційних курсів на підготовку здобувачів вищої освіти.

**Мета статті** – дослідження використання масових відкритих дистанційних курсів в професійній підготовці фахівців з електричної інженерії.

**Виклад основного матеріалу.** Базова класифікація поділяє масові відкриті дистанційні курси на курси, що основані на коннективістській педагогіці та передбачають широку взаємодію людей у процесі проходження курсу, і на курси на основі біхевіористського підходу з ухилом в індивідуальне навчання кожного учасника.

Масові відкриті дистанційні курси, що основані на коннективістській педагогіці використовують коннективістський підхід. Мета навчання визначається здобувачем вищої освіти. Експерти вважають, що такі курси підходять слухачам, мотивованим на самостійне навчання, які навчилися вибирати необхідний зміст освіти. Основним і найбільш ефективним способом застосування таких курсів є форма безперервного навчання та підвищення кваліфікації. Масові відкриті дистанційні курси на основі конективістського підходу як правило призначаються для вивчення гуманітарних дисциплін. Вони характеризуються великою кількістю учасників у курсі, відкритістю навчання, діалогу, дискусії й бесід, і т.п. Поява масових дистанційних курсів на основі конективістського підходу, пов'язана з тим, що доставку змісту в дистанційних курсах не можна назвати навчанням. Навчальний процес у таких умовах є хаотичним і невизначеним, відносно легко створити технологічну інфраструктуру для доставки контенту, але важко будувати відносини й освітні співтовариства.

Результативність курсу для підготовки фахівців з електричної інженерії визначається самим здобувачем вищої освіти залежно від його цілей. Таким чином, у масових дистанційних курсах на основі конективістського підходу реалізуються види діяльності: агрегація, ремікси, перепрофілювання, повідомлення [1].

У масових відкритих дистанційних курсах на основі конективістського підходу викладач має багато ролей: він підсилювач, куратор, орієнтує й соціально управляє створенням змістів, фільтрує, моделює й постійно є присутнім. Успіх здобувача вищої освіти у таких курсах забезпечує вміння орієнтуватися в мережі, сформовані персональне навчальне середовище й персональне навчальна мережа, особисті цілі. Розвиток особистості й особисте навчання займає центральне місце в масових відкритих дистанційних курсах на основі конективістського підходу. Експерти вважають, що ці курси підходить для ефективних самостійних слухачів, які навчилися вибирати зміст [2].

Масові відкриті дистанційні курси на основі біхевіористського підходу – це курси у великих міжнародних університетах. Розробкою такого роду курсів займаються професійні викладачі та експерти. Такі курси мають чіткий навчальний графік, розклад, дедлайни і різного роду



атестації слухачів. Записатися на такі курси може будь-яка людина незалежно від будь-яких факторів. Основним прикладом такого типу курсів є проект Coursera [3].

Масові відкриті дистанційні курси на основі біхевіористського підходу для підготовки фахівців з електричної інженерії використовують інструктивний підхід у формуванні структури курсу, максимально наближений до традиційних університетських програм. Подібні курси в більшості орієнтовані на вивчення дисциплін, де можна реалізувати автоматизовану перевірку виконаних завдань. На відміну від масових відкритих дистанційних курсів на основі конективістського підходу, мета навчання визначається викладачем. Учасникам навчання пропонується структуроване освітнє середовище, в якому вони крок за кроком переходять на новий етап освоєння матеріалу. Взаємодія між учасниками реалізується за рахунок форуму, але не відіграє такої важливої ролі як у масових курсах на основі конективістського підходу. Кількість учасників значно більша, може виходити за рамки 100 тисяч.

Масові відкриті дистанційні курси на основі біхевіористського підходу орієнтовані на вивчення технічних дисциплін, де можна автоматизувати перевірку виконаних завдань, спостерігачів у курсі практично немає, викладачі виконують переважно контролюючі ролі.

Можна запропонувати таку класифікацію типів масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії:

Transfer-масові відкриті дистанційні курси – існуючі дистанційні курси які доповнюють навчальний процес в університетах, формуються як масові,

Made-масові відкриті дистанційні курси – курси більш інноваційного напрямку, які ефективно використовують інтерактивне відео і якісніший супровід,

Synch-масові відкриті дистанційні курси – курси з фіксованою датою початку та закінчення,

Asynch-масові відкриті дистанційні курси – курси в яких присутні гнучкі терміни навчання,

Adaptive-масові відкриті дистанційні курси – курси у яких навчання більше спрямоване на персоналізацію на основі збору даних і динамічної оцінки,

Group-масові відкриті дистанційні курси – курси які передбачають співпрацю у малих групах,

Connectivist-масові відкриті дистанційні курси – дистанційні курси, у яких акцент спрямовано на зв'язки в мережі з колегами,

Mini-масові відкриті дистанційні курси – курси невеликого масштабу [4].

Розглянемо більш детально особливості зазначених типів масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії:

Transfer-масові відкриті дистанційні курси передбачають трансформацію вже існуючих курсів для підготовки фахівців, різного напрямку, і пристосування їх у спеціальні платформи. Під керівництвом викладачів багато покладається на установу, за рахунок чого реалізується набір слухачів до курсу. Часто відбувається імітація традиційного академічного курсу, в основі якого лежать лекції, короткі вікторини, тести та оцінки. В основному потрапляють в цю категорію курси Coursera.

Made-масові відкриті дистанційні курси як правило, більш інноваційні. В основі їх використання покладено відео. Вони також мають тенденцію більш формального характеру. Методичний підхід орієнтований на якість підготовки фахівців з електричної інженерії до створення матеріалу. Також більш продумані завдання і рівень їх складності. Проходження такого курсу передбачає вирішення проблемних завдань на різних рівнях, можливо з супроводом елементів складних програмних інтерактивних проектів, на основі управлінських аспектів. З боку навчальної діяльності та експертної оцінки, використовуються, щоб досягти високого коефіцієнта взаємодії викладача і здобувача вищої освіти. Вони мають тенденцію розвитку професійного характеру, де метою є придбання професійних навичок. Прикладом таких курсів може стати Udacity.

Synch-масові відкриті дистанційні курси синхронні та мають фіксовану дату початку, як правило, мають фіксовані терміни для виконання завдань та оцінювання, і чіткої дати закінчення. Такі курси як правило адаптовані під сільськогосподарські, академічні та інші календарі. Наприклад, Coursera пропонують курси за суворими датуванням початку і кінця, а також з чіткими термінами для подання виконаного завдання. Udacity пропонують 7 тижневі курси з фіксованими датами початку. Багато хто стверджує, що це допомагає підвищити мотивацію і рівень взаємодії викладача та слухача.

Asynch-масові відкриті дистанційні курси являють собою асинхронні курси, які не мають, як правило, точної дати початку. Такі курси мають більш вільні терміни подання слухачами виконаних завдань та їх оцінюванням. Також вони не мають конкретної дати закінчення. Педагогічними перевагами асинхронних масових відкритих



онлайн курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії є те, що вони дозволяють почати навчання в будь-який час, в будь-якому місці і чітко працювати на різних часових поясах. Деякі дослідники такий метод називають тактикою для зниження відсіву через пропущені строки на навчання. Звернемо увагу, що Coursera пропонує повністю відкриті для самостійного вивчення курси, але це не гарантує, сертифікат по закінченню навчання.

Adaptive-масові відкриті дистанційні курси використовують адаптивні алгоритми подання персоналізованого досвіду навчання, на основі динамічної оцінки та збору даних про динаміку здобувача вищої освіти в курсі. Вони засновані на гіперпосиланнях і можуть прийняти слухачів в умовах різних індивідуальних траєкторій щодо змісту навчання. Ці курси, як правило, не забезпечують чітких і структурованих знань, але, спираючись на досвід, обумовлені фоновими алгоритмами. В якості зміни та покращення курсу в майбутньому використовуються аналітика. Cogbooks є провідним прикладом цього типу курсів.

Group-масові відкриті дистанційні курси починають роботу з невеликих груп. Мета полягає в тому, щоб збільшити інтерес здобувачів вищої освіти до курсу і тим самим забезпечити його тривале вивчення. Дослідники стверджують, що деякі курси для підготовки фахівців з електричної інженерії, мають багато різних напрямів і недостатньо структуровані. Такі структури потребують більш цілеспрямованого підходу до групової роботи. Необхідно більш чітко вибрати необхідне для використання програмне забезпечення, визначити географічне положення слухачів, їх здібності, розділити їх на типи – групи. Такі групи мають наставників і можуть оцінити навчальний прогрес і роботу один одного. Групи можуть реформуватися протягом вивчення курсу.

Connectivist-масові відкриті дистанційні курси. В основі такого типу масових курсів лежить збір та обмін знаннями між учасниками курсу, які реалізуються на основі регулярних дискусій. У таких курсах зазвичай немає фіксованої лінії отримання знань. Учасники як правило, створюють свою власну навчальну траєкторію.

Mini-масові відкриті дистанційні курси пов'язані з навчанням в університетах. Курси тривають кілька тижнів і часто вписуються в структуру семестру та розклад традиційних університетських освітніх траєкторій. Поява невеликих масових відкритих онлайн курсів пояснюється необхідністю підтримки вивчення змісту дисципліни та напрацювання навичок, які не потребують довгих часових рамок. Такі

курси більше підходять для точних областей наук і завдань з чіткими цілями навчання.

Існує ще одна класифікація масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії де курси поділяються за такими напрямками:

- ступенем відкритості та масштабом участі (масовість),
- обсягом використання мультимедіа та кількістю зв'язків,
- ступенем співробітництва та типом шляху навчання,
- рівнем якості та рівнем оцінки,
- ступенем заохочення рефлексії,
- поєднанням неформальних або формальних методів,
- автономією та різноманітністю [5].

Масові відкриті курси дозволяють надавати освітні послуги великій кількості учасників. Ці курси відповідають сучасним зрушенням у бік мережевого навчання. Джордж Сіменс і Стівен Доунс, зазначають: «Навчання зараз відбувається через співтовариства практиків і персональні мережі» [6]. На масовий відкритий дистанційний курс завжди відкрита реєстрація, незалежно від часу його початку і завершення. Найбільша активність учасників курсу відбувається за межами основного сайту, на інших вузлах мережі, наприклад, в особистих блогах, інших веб-сайтах, соціальних мережах, відео-хостингах. По завершенню курсу інформація залишається в мережі Інтернет та продовжує поширюватися і доповнюватися його учасниками. Змінюються ролі викладача і слухача в цих курсах. Викладач виступає скоріше колегою або посередником. Він в основному виконує функції орієнтації слухачів, надання їм технічної допомоги, статистичної обробки, фільтрації чи підбору інформації.

Для роботи в масових відкритих дистанційних курсах слухачеві потрібно мати високий рівень мотивації та самоконтролю. Учасники самостійно формують свої навчальні цілі і траєкторію навчання. Разом з тим, вчені відзначають і недоліки масових відкритих дистанційних курсів, спрямованих на підготовку фахівців з електричної інженерії:

- обмеженість у практичних завданнях, які можна надавати здобувачам вищої освіти. Надаються тільки ті завдання, які можуть бути формалізованими і перевірятися автоматично. Тобто, це завдання, пов'язані з розрахунками, вибором з декількох варіантів і програмуванням. Причому із завдань на програмування надаються тільки ті, рішення яких можуть бути перевірені через автоматичне тестування;





- обмеження можливостей зворотного зв'язку, оскільки професори не можуть відповідати кожному здобувачу вищої освіти, частково завдання перекидається на співтовариства і на рейтингові алгоритми, які дозволяють виявляти найбільш компетентні відповіді, але це ні в якому разі не можна порівняти з «живим» спілкуванням;

- хоча масові відкриті дистанційні курси проводять акредитовані навчальні заклади, слухачі не отримують офіційний документ від цих навчальних закладів, а лише сертифікат від відповідного проекту;

- проблеми ідентифікації та плагіату. Неможливо перевірити чи дійсно за комп'ютером під час іспиту знаходиться той самий чоловік, який проходив даний курс. Також неможливо перевірити робить здобувач вищої освіти все сам або консультиється з іншими людьми. Професори, які ведуть масові відкриті дистанційні курси, вже відзначали ідентичність відповідей деяких здобувачів вищої освіти. Згадувалося також про те, що деякі здобувачі вищої освіти реєструються з декількох комп'ютерів, що дає їм можливість здавати завдання кілька разів;

- труднощі оцінки в гуманітарних дисциплінах. В дисциплінах такого роду не завжди можливо давати завдання, які можуть бути перевірені автоматичними системами. На сьогоднішній день запропоновано такий вихід: у кожного учасника курсу є кілька здобувачів вищої освіти, чії роботи він коментує і виставляє оцінки (тобто слухачі курсів оцінюють один одного). Відповідно, кожен слухач отримує до п'яти розгорнутих коментарів на свою роботу і ці оцінки анонімні. Дафна Коллер зазначила, що така система оцінки виправдовує себе, так як викладачі теж вибірково перевіряли роботи здобувачів вищої освіти та їх оцінки принципово не відрізнялися від тих, які слухачі виставили своїм колегам по курсу [7].

Популярність масових відкритих дистанційних курсів вже дозволила сформувати в мережі стійкі співтовариства практиків з багатьох напрямків діяльності. Велика кількість таких курсів також створить умови для підвищення кваліфікації в галузі електронного навчання. Крім цього, багато учасників таких курсів підходять до питань їх організації та проведення з критичної точки зору, тому можна чекати велику кількість фундаментальних і прикладних наукових досліджень цього феномена в різних його аспектах: педагогічному,

технічному, філософському, соціальному. До переваг масових відкритих дистанційних курсів можна віднести наступні:

- можливість організації такого курсу в будь-яких умовах, де наявний зв'язок Інтернет;
- можливість організації навчання будь-якою мовою;
- можливість використання будь-яких on-line інструментів, що мають відношення до цільової аудиторії або які вже використовуються учасниками у повсякденній та професійній діяльності;
- можливість виходу за межі часових поясів і фізичних кордонів та швидка організація такого курсу, яка дорівнює швидкості повідомлення учасників про їх відкриття;
- навчання відбувається в більш неформальній обстановці, а контент може бути відкритим для всіх;
- навчання здійснюється завдяки неформальним знанням, які створюються в курсі завдяки обміну інформацією та досвідом між його учасниками;
- можливість створення власного персонального навчального середовища та власної персональної навчальної мережі за допомогою учасників курсу та поліпшення своїх навичок щодо навчання протягом всього життя, адже ці курси змушують вдосконалюватися та розвиватися;
- кожний учасник сам визначає свої навчальні цілі та самостійно регулює свою діяльність в курсі та будує власну траєкторію навчання.

Після закінчення курсу його інформація не видаляється – тобто створені навчальні мережі є більш стійкими [8].

До недоліків відкритих масових відкритих дистанційних курсів можна віднести такі:

- хаотичність та велика кількість інформації;
- кожний учасник сам визначає свої навчальні цілі та самостійно регулює свою діяльність в курсі;
- велика кількість учасників. Ці курси відповідають сучасним зрушенням у бік мережевого навчання.

Масові відкриті курси, як правило, є безкоштовними. На масовий відкритий дистанційний курс завжди відкрита реєстрація незалежно від часу його початку та завершення. Основний інформаційний матеріал знаходиться поза сайтом курсу. Найбільша активність учасників курсу відбувається за межами основного сайту, на інших вузлах мережі, наприклад, в особистих блогах, інших веб-сайтах, соціальних мережах,



відео-хостингах (наприклад, YouTube). Слухачі створюють та передають інформацію за допомогою автоматичних систем, що використовують теги і RSS канали. Проекти масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії ставлять перед собою певні задачі:

- розробка великого числа електронних освітніх ресурсів у зв'язку з переведенням університетських курсів у формат масових відкритих дистанційних курсів, а також персональних операцій для організації навчального процесу. Швидке зростання популярності американських проектів може закріпити у слухачів певні уявлення про стандарти підготовки навчальних матеріалів і принципи організації зазначеного персонального завдання;

- вдосконалення методики масового дистанційного навчання і віртуальних освітніх середовищ на основі аналітики великих даних;

- залучення роботодавців, зацікавлених у талановитих здобувачах вищої освіти. Дане завдання цікава з точки зору не стільки окупності проектів (за рахунок інвестицій роботодавців), скільки міграційних процесів: перспективні здобувачі вищої освіти можуть покинути свої країни, отримуючи запрошення на роботу в США;

- співпраця з освітніми організаціями по всьому світу. Наприклад, співпраця з центрами тестування дозволить слухачам підтверджувати кваліфікацію в країні проживання, а проектам масових відкритих дистанційних курсів конкурувати на місцевих освітніх ринках.

**Висновки.** Таким чином, проаналізувавши різні підходи до класифікації масових відкритих дистанційних курсів для підготовки фахівців з електричної інженерії, можемо стверджувати, що їх використання дозволяє вдосконалити методику масового дистанційного навчання і віртуальних освітніх середовищ, залучає до університетів додаткових слухачів, забезпечуючи індивідуальну траєкторію навчання кожного здобувача вищої освіти. Розвиток особистості й особисте навчання займає центральне місце в масових відкритих дистанційних курсах на основі конективістського підходу. Масові відкриті дистанційні курси на основі біхевіористського підходу передбачають активну участь всіх фахівців електроенергетичних, а викладачі виконують переважно контролюючі ролі.

**Література:**

1. Олійник В.В., Самойленко О.М., Бацуровська І.В., Доценко Н.А. Формування професійних компетенцій майбутніх агроінженерів у комп'ютерно орієнтованому середовищі закладу вищої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. №68. С.140–154. 10.33407/itlt.v68i6.2525
2. Bykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. №76. 304–320. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706>. doi:10.33407/itlt.v76i2.3706.
3. Babenko D., Batsurovska I., Dotsenko N., Gorbenko O., Andriushenko I., Kim N. Application of monitoring of the informational and educational environment in the engineering education system. 2019 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), Kremenchuk, Ukraine. 2019. 10.1109/MEES.2019.8896469
4. Council of Europe, Reference Framework of Competences for Democratic Culture. 2020. URL: <https://www.coe.int/en/web/campaign-free-to-speak-safe-to-learn/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture>
5. Kravtsov, H., Kobets, V. (2017). Implementation of stakeholders' requirements and innovations for ICT curriculum through relevant competences. CEUR-WS, 2017. 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, ICTERI 2017. 15-18 May 2017. № 1844. P.414–427. [in English].
6. Romanovskyi, O. G., Kvasnyk, O. V., Moroz, V. M., Pidbutska, N. V., Reznik, S. M., Cherkashin, A. I., Shapolova, V. V. (2019). Development factors and directions for improving distance learning in the higher education system of Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*. № 74. 20–42. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3185>. doi:10.33407/itlt.v74i6.3185. [in English].
7. Dotsenko N. Implementation of Tutorials with Interactive Elements for the Study of General Technical and Electrical Engineering Disciplines in the E-environment. 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). 2021. 1-6. doi: 10.1109/MEES52427.2021.9598781
8. Batsurovska I.V. Technological model of training of Masters in Electrical Engineering to electrical installation and commissioning. *Journal of Physics: Conference Series*. ICon-MaSTEd 2021. IOP Publishing. 2021. 1946. 012015. doi:10.1088/1742-6596/1946/1/012015

**References:**

1. Oliynik, V., Samoylenko, O., Batsurovska, I., Dotsenko, N. (2018). *Formuvannia profesiinykh kompetentsii maibutnikh ahroinzheneriv u kompiuterno orientovanomu seredovyshchi zakladu vyshchoi osvity* [Formation of professional competencies of future agricultural engineers in a computer-oriented environment of a higher education institution]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia* [Information technologies and teaching tools]. №68. P.140–154. 10.33407/itlt.v68i6.2525 [in Ukrainian].
2. Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S., Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. №76. P.304–320. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706>. doi:10.33407/itlt.v76i2.3706. [in English].



3. Babenko, D., Batsurovska, I., Dotsenko, N., Gorbenko, O., Andriushenko, I., Kim, N. (2019). Application of monitoring of the informational and educational environment in the engineering education system. 2019 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). Kremenchuk, Ukraine. 10.1109/MEES.2019.8896469 [in English].

4. Council of Europe, Reference Framework of Competences for Democratic Culture. (2020). URL: <https://www.coe.int/en/web/campaign-free-to-speak-safe-to-learn/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture> [in English].

5. Kravtsov, H., Kobets, V. (2017). Implementation of stakeholders' requirements and innovations for ICT curriculum through relevant competences. CEUR-WS, 2017. 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, ICTERI 2017. 15-18 May 2017. № 1844. P.414–427. [in English].

6. Romanovskiy, O. G., Kvasnyk, O. V., Moroz, V. M., Pidbutska, N. V., Reznik, S. M., Cherkashin, A. I., Shapolova, V. V. (2019). Development factors and directions for improving distance learning in the higher education system of Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*. № 74. 20–42. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3185>. doi:10.33407/itlt.v74i6.3185. [in English].

7. Dotsenko, N. (2021). Implementation of Tutorials with Interactive Elements for the Study of General Technical and Electrical Engineering Disciplines in the E-environment. 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). 1-6. doi: 10.1109/MEES52427.2021.9598781[in English].

8. Batsurovska, I.V. (2021). Technological model of training of Masters in Electrical Engineering to electrical installation and commissioning. *Journal of Physics: Conference Series. ICon-MaSTEd 2021*. IOP Publishing. 1946. 012015. doi:10.1088/1742-6596/1946/1/012015 [in English].