



УДК 378.147

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5\(19\)-445-451](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5(19)-445-451)

**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>

## **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У БАКАЛАВРІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Анотація.** В статті окреслене формування професійних компетентностей під час вивчення фізики у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в умовах дистанційного навчання. Вивчення дисципліни «Фізика» бакалаврами електроенергетичних спеціальностей потребує більш глибокого опанування фізичних процесів. Згідно з освітньою програмою, у результаті вивчення фізики в бакалаврів електроенергетичних спеціальностей формуються програмні компетентності. Зважаючи на орієнтацію системи освіти на компетентнісний підхід та потреби сьогодення у розвитку дистанційної освіти, актуальним питанням є розробка структурно-методичної схеми формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей у контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання. Метою авторської розробки є формування професійних компетентностей під час вивчення фізики в бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в умовах дистанційного навчання. В ході роботи використовувалися наступні методи: опитування, аналіз якості освітніх результатів, статистична обробка результатів. Окреслені програмні компетентності під час вивчення фізики в бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в умовах дистанційного навчання. Дистанційний курс повинен містити інформацію для проведення дистанційних лекцій, лабораторних робіт та практичних занять. Також дистанційний курс має передбачати контроль отриманих знань під час дистанційного навчання в бакалаврів електроенергетичних спеціальностей на основі тестових завдань, практичних зрізів та віртуально-практичних тренажерів. Тестові завдання, контрольні зрізи та віртуально-практичні тренажери забезпечують моніторинг результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти електроенергетичних спеціальностей в контексті вивчення дисципліни «Фізика» з точки зору якісних та кількісних показників: набуття компетентностей та отримання балів за шкалою ECTS. В результаті такої послідовної роботи формуються професійні компетентності у бакалаврів технічних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання.

**Ключові слова:** фізика, майбутні фахівці електроенергетичних спеціальностей, компетентнісний підхід, дистанційна освіта.

**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>

## **DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCES DURING THE STUDY OF PHYSICS FOR BACHELORS OF ELECTRICAL ENERGY SPECIALIZATIONS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE EDUCATION**

**Abstract.** The article outlines the formation of professional competences during the study of physics by bachelors of electrical energy specialties in the conditions of distance learning. The study of the discipline "Physics" by bachelors of electrical energy specialties requires a deeper





understanding of physical processes. According to the educational program, as a result of the study of physics, program competences are formed in bachelors of electrical energy specialties. Taking into account the orientation of the education system on the competence approach and the current needs for the development of distance education, the development of a structural and methodical scheme for the formation of professional competences among bachelors of electrical energy specialties in the context of studying physics during distance learning is an urgent issue. The purpose of the author's development is the formation of professional competences during the study of physics for bachelors of electrical energy specialties in the conditions of distance learning. During the work, the following methods were used: survey, analysis of the quality of educational results, statistical processing of the results. Outlined program competences during the study of physics for bachelors of electrical energy specialties in the conditions of distance learning. The distance course should contain information for conducting distance lectures, laboratory works and practical classes. Also, the distance course should provide control of the knowledge gained during distance learning in bachelors of electrical energy specialties on the basis of test tasks, practical sections and virtual-practical simulators. Test tasks, control sections and virtual-practical simulators ensure the monitoring of the results of educational activities of students of higher education in electrical energy specialties in the context of studying the discipline "Physics" from the point of view of qualitative and quantitative indicators: acquisition of competencies and obtaining points on the ECTS scale. As a result of such consistent work, professional competences of bachelors of technical specialties are formed in the context of studying physics during distance learning.

**Keywords:** physics, future specialists in electrical energy specialties, competence approach, distance education.

**Постановка проблеми.** В умовах сьогодення з урахуванням актуальності дистанційного навчання під час пандемії виникає потреба у формуванні професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей під час вивчення фізики.

У рамках інтеграції у світовий освітній простір актуальною є орієнтація навчальних планів здобувачів на компетентнісний підхід. Проблемами компетентнісної освіти займаються відомі міжнародні організації: ЮНЕСКО, Європейська комісія, Ради Європи [1] та інші. В сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства виникає потреба в розробці такої технології підготовки здобувачів вищої освіти, яка давала б можливість здобуття професійних компетенцій у цифровому середовищі. У той час як широке поширення цифрових технологій у вищій освіті викликало потребу в перевірці різноманітних технологічних інструментів для якісного викладання та активного індивідуального та спільного навчання. Переваги масових відкритих онлайн-курсів і систем управління навчанням полегшують процес навчання, пропонуючи матеріали та забезпечуючи обмін інформацією.

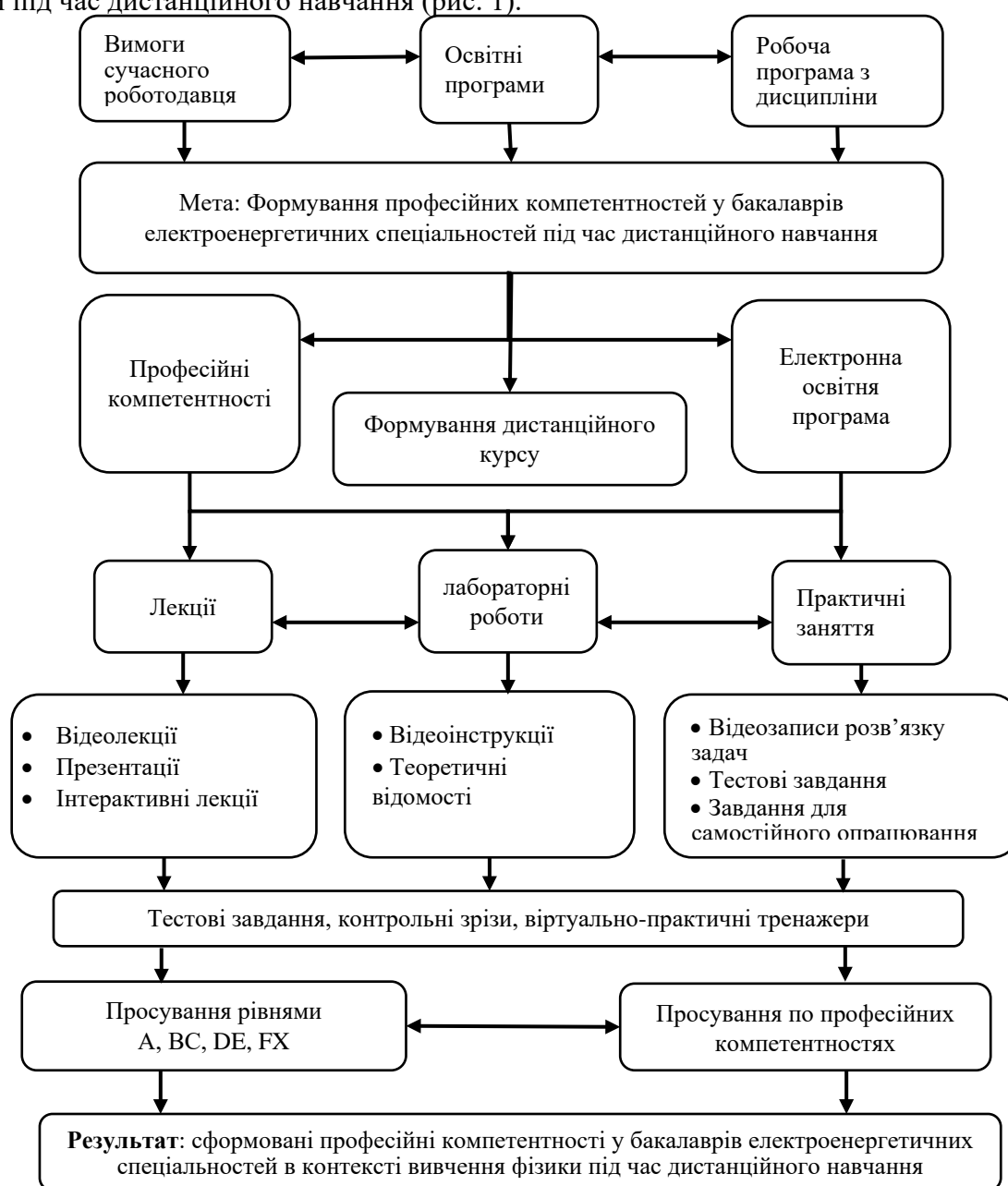
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливі аспекти формування професійних компетенцій майбутніх агроінженерів у комп'ютерно орієнтованому середовищі закладу вищої освіти досліджували Олійник В., Самойленко О., Бацуровська І., Доценко Н. Використанню хмаро-орієнтованих відкритих навчальних середовищ 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. Дослідники Ткаченко Л., Хмельницька О. розглядали особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. Яценко Е., Левандовська І. досліджували дистанційну освіту в освітній діяльності вищої школи. Питаннями інженерної підготовки в умовах інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти розглядала Доценко Н. Бацуровська І. в своїх дослідженнях аналізувала аспекти навчання майбутніх електроенергетиків.

**Мета статті** – дослідження формування професійних компетентностей під час вивчення фізики у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в умовах дистанційного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Формування професійних компетентностей у бакалаврів технічних спеціальностей призводить до такого формування завдань фізики, що



базується на загальних принципах фізики, з врахуванням атомно-молекулярної структури речовин [1]. Автори поділяють методичні підходи дослідника стосовно викладання курсу фізики для здобувачів вищої освіти з непрофільною підготовкою з цієї дисципліни, зокрема впровадження інноваційних технологій та навчальних засобів. Інформаційні технології позитивно впливають на якість навчання в контексті вивчення фізичних явищ, т.я. в реальних умовах експериментальне моделювання деяких процесів є складним із технічних причин. Імплементация цифрових онлайн технологій у процес навчання фізики та технічних дисциплін в закладах вищої освіти потребує розроблення сучасної моделі навчального процесу, ключовою відмінністю якої має бути компетентнісна орієнтованість [2]. Представлено розроблену авторами структурно-методичну схему формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання (рис. 1).



**Рис.1.** Структурно-методична схема формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей у контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання



Вимоги сучасного роботодавця, освітні та робочі програми з дисципліни підводять до мети: формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей під час дистанційного навчання. Відповідно до мети відбувається формування дистанційного курсу, який тісно пов'язаний з електронною освітньою програмою та професійними компетентностями [3].

Згідно освітньої програми в результаті вивчення фізики у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей дисципліни формуються програмні компетентності. До програмних компетентностей відносимо здатність використовувати знання з фізики в обов'язки необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язування практичних задач пов'язаних з дослідженням і проектування процесів, використовувати знання фізики для аналізу електроенергетичних процесів; використовуючи хімічні, фізичні, фізико-хімічні методи; базуючись на знаннях про закономірності механічних гідромеханічних тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності [4].

Формування дистанційного курсу для бакалаврів технічних спеціальностей бере в основу розробку контенту для проведення дистанційних лекцій, лабораторних робіт та практичних занять. Також дистанційний курс передбачає контроль отриманих знань під час дистанційного навчання у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей на основі тестових завдань, практичних зрізів та віртуально-практичних тренажерів.

Щоб сформувати означені професійні компетентності у бакалаврів технічних спеціальностей під час дистанційного навчання слід розробити освітній контент таким чином, щоб бакалаври розуміли фізичні та фізико-хімічні процеси, які відбуваються в живих організмах, результати впливу фізичних факторів на живі системи, мали уявлення про методи вимірювання фізичних параметрів та фізику процесів у системах.

Лекції. Формування лекційного контенту передбачало розробку відеолекцій, презентацій та інтерактивних лекцій. Доцільно врахувати, що прослуховування відеолекції, перегляд та конспектування презентації та опрацювання інтерактивної лекції має не перевищувати за часом роботи в контексті однієї академічної години. Темі лекцій передують лабораторним і практичним заняттям [5].

Відеолекція має не перевищувати 15-20 хвилин. Якщо відеолекція передбачає пояснення презентації, то презентація має не перевищувати 7-12 слайдів. Під час запису відеолекції доцільно враховувати деякі аспекти її сприйняття. Викладач має говорити чіткою зрозумілою мовою. Кольорову гаму краще підбирати з позицій гармонійного сприйняття оком. Доцільно застосовувати пастельні кольори, виключаючи червоний, помаранчевий та інші яскраві забарвлення. Одяг викладача має бути діловим та враховувати колір заднього фону. Якщо відеолекція передбачає пояснення презентації, то краще врахувати, що сприйняття оком відбувається краще за умов наявності динамічних процесів кожні 30 секунд. Доцільно використовувати анімації певних процесів та систем.

Презентації не слід готувати дуже великими. Краще не перевищувати 15 слайдів. Доцільно поєднувати презентації як із переглядом відеолекції, так і з роботою в контексті інтерактивної лекції. Презентація має містити більше візуалізації: логічних схем, таблиць, технологічних процесів, висвітлювати аналіз структури систем.

Інтерактивні лекції передбачають роботу з текстовою інформацією. Такий тип подання навчального матеріалу передбачає обернений зв'язок із здобувачем вищої освіти. Текстова інформація поділяється на невеликі частини, після яких подається питання для рефлексії. Обсяг однієї частини такого матеріалу не має перевищувати двох тисяч символів. Текстову інформацію доцільно поєднувати як з презентаціями, так і з ілюстраціями та схемами. Кожна інтерактивна лекція має уміщувати перелік рекомендованих джерел та корисних посилань для самостійної роботи.





Лабораторні роботи. Формування контенту в дистанційному курсі для лабораторних робіт передбачає підготовку відеоінструкцій та теоретичних відомостей.

Відеоінструкції потрібно готувати тривалістю не більше 2-5 хвилин. Відеоінструкція має представити технологію та порядок виконання вимірювань, передбачених лабораторною роботою. Зображення має бути чітким, а дії лаборанта – зрозумілими. В разі потреби певні процеси чи дії можна пояснити з метою більшого розуміння процесу.

Теоретичні відомості доцільно представляти у вигляді текстової інформації, яка включає коротке викладення теми і мети заняття, вивчення основних положень і самостійне їх опрацювання. Такий контент потрібно готувати з метою навчання бакалаврів визначати та вимірювати фізичні параметри систем, моделювати взаємодію фізичних факторів з системами та користуватися навчальною та довідковою літературою [6].

Практичні заняття. На практичних заняттях в дистанційному курсі викладач організує дослідження здобувачами вищої освіти окремих теоретичних положень з курсу фізики і сприяє формуванню навичок їх практичного застосування шляхом виконання практичних завдань.

Відеозаписи розв'язку задач. Відеозаписи розв'язку задач з фізики потрібно орієнтувати на логічну послідовність розв'язування. Так, відео з поясненнями рішення задачі має обов'язково включати представлення умови задачі та опис змісту нових термінів і виразів, короткий запис умови задачі, виконання рисунків та схематичного пояснення, аналіз умови задачі для з'ясування її фізичної суті, тобто з'ясовуються фізичні явища, процеси і стани системи та відновлюються в пам'яті бакалаврів електроенергетичних спеціальностей фізичні закони та формули, що є необхідними для розв'язку задачі. Доцільним є представлення плану розв'язку задачі та вираження зв'язків між величинами у вигляді формул. Аналіз одержаних результатів і пошук та розгляд інших шляхів розв'язку задачі розширюють можливості логічного мислення бакалаврів.

Тестові завдання. Тестування з фізики – це метод перевірки рівня набуття компетентностей із навчальної дисципліни. Застосування методів комп'ютерного тестування в умовах дистанційного курсу залежить від рівня володіння бакалавром навчальним матеріалом з фізики. У дистанційному курсі тестування використовується як правило для рішення нескладних задач і передбачає або введення числового результату, або вибір правильної числової відповіді. Такі завдання передбачені для актуалізації знань, попередньої підготовки до контрольних робіт та модульних колоквиумів з фізики [7].

Завдання для самостійного опрацювання. Самостійне вирішення фізичної задачі – це тренування для розумової діяльності бакалавра електроенергетичної спеціальності. Процес вирішення завдання для самостійного опрацювання можна розділити на три етапи: фізичний (створюється замкнута система рівнянь), математичний (отримання рішення задачі) та аналіз рішення. Бакалаври електроенергетичних спеціальностей самостійно навчаються вирішувати задачі в позааудиторний час та демонструють свої вміння на контрольних роботах, фотозвіт яких пересилають викладачеві дистанційного курсу. Складність задач необхідно складати спираючись на рівень підготовки майбутніх бакалаврів. Вирішення навіть простої задачі з фізики сприяє розвитку наукового світогляду, а використання дистанційних курсів покращує якість проведення практичних занять з фізики.

Тестові завдання, контрольні зрізи та віртуально-практичні тренажери, що передбачені в кінці семестру сприяють проведенню діагностики набуття рівнів згідно до шкали ECTS та забезпечують набуття професійних компетентностей.

В результаті маємо сформовані професійні компетентності у бакалаврів технічних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання.

Для порівняння результатів експериментальної та контрольної групи за двома шкалами між собою був використаний критерій U-Манна-Уїтні [8]. В таблиці 1 представлено емпіричні значення критерію U-Манна-Уїтні щодо порівняння результатів експериментальної та контрольної групи за двома шкалами до початку експерименту.

Таблиця 1.

**Емпіричні значення критерію U-Манна-Уїтні щодо порівняння результатів експериментальної та контрольної груп за двома шкалами до початку експерименту**

Шкали	Середнє значення в експериментальній групі	Середнє значення в контрольній групі	Емпіричне значення критерію	Рівень значущості
Шкала 1	18.5	16.067	86.5	0.184
Шкала 2	30.0	20.933	149.0	0.249

Між експериментальною та контрольною групою не було виявлено значущих відмінностей з досліджуваних шкалами. По завершенню експерименту також було зроблено статистичне порівняння та розрахунок емпіричного значення за критерієм U-Манна-Уїтні. Результати дослідження представлені у таблиці 2.

Таблиця 2.

**Емпіричні значення критерію U-Манна-Уїтні щодо порівняння результатів експериментальної та контрольної груп за двома шкалами після завершення експерименту**

Шкали	Середнє значення в експериментальній групі	Середнє значення в контрольній групі	Емпіричне значення критерію	Рівень значущості
Шкала 1	19.125	16.067	88.5	0.211
Шкала 2	208.625	20.933	230.0	0.988

Між експериментальною та контрольною групою існують значні відмінності за шкалою 2. ( $U = 230$ ,  $p < 0,001$ ). Показник в експериментальній групі вище, ніж у контрольній ( $X_1 = 208.625$ ,  $X_2 = 20.933$ ).

Так, структурно-методична схема формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання є ефективною.

**Висновки.** Формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей під час вивчення фізики в умовах дистанційного навчання відбувається за рахунок роботи з онлайн курсом. Дистанційний курс повинен уміщувати інформацію для проведення дистанційних лекцій, лабораторних робіт та практичних занять. В ході дослідження описано програмні компетентності, яких набувають здобувачі вищої освіти під час вивчення курсу «Фізика». До розробки структурно-методичної схеми формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання спонукали потреби сучасного роботодавця, освітні програми для підготовки здобувачів вищої освіти електроенергетичних спеціальностей та вимоги робочої програми з дисципліни «Фізика». Формування дистанційного курсу спирається на електронну освітню програму та професійні компетентності, які необхідно набуті в ході вивчення курсу «Фізика». Лекційний матеріал в контексті дистанційного навчання подається у формі відеолекцій, презентацій та інтерактивних лекцій. Лабораторні заняття з дисципліни «Фізика» базуються на поданні теоретичних відомостей у формі відеоінструкцій. Під час подання практичних занять у дистанційному курсі з фізики використовують відеозаписи розв'язку задач, тестові завдання та завдання для самостійного опрацювання. Також дистанційний курс має передбачати контроль отриманих знань під час дистанційного навчання у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей на основі тестових завдань, практичних зрізів та віртуально-практичних тренажерів. Діагностика просування по рівнях А, ВС, DE, FX та просування по професійним компетентностям забезпечують тестові завдання, контрольні зрізи та віртуально-практичні тренажери, що передбачені в кінці семестру. В результаті такої послідовної роботи формуються професійні компетентності у бакалаврів технічних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного



навчання. Статистичний розрахунок за допомогою критерію U-Манна-Уїтні щодо порівняння результатів експериментальної та контрольної групи за двома шкалами до початку та наприкінці експерименту свідчить про те, що застосування структурно-методичної схеми формування професійних компетентностей у бакалаврів електроенергетичних спеціальностей в контексті вивчення фізики під час дистанційного навчання є ефективною, т.я. наприкінці експерименту є значні відмінності в показниках експериментальної та контрольної групи.

#### Література:

1. Council of Europe. (2018). Reference framework of competences for democratic culture. URL: <https://theewc.org/resources/the-council-of-europe-reference-framework-of-competence-for-democratic-culture/>.
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. 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 та засоби навчання. 2020. №68. 140-148. 10.33407/itlt.v68i6.2525.
5. Ткаченко Л. В., Хмельницька О. С. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2021. № 75, Т. 3. С.91-96 <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.75-3.18>
6. Ященко Е., Левандовська І. Дистанційна освіта в освітній діяльності вищої школи: виклики часу. Гуманітарні студії: Історія та педагогіка. 2021. №1. 124–134.
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. Council of Europe. (2018). *Reference framework of competences for democratic culture*. URL: <https://theewc.org/resources/the-council-of-europe-reference-framework-of-competence-for-democratic-culture/>. [in English].
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. Oliylyk, V.V., Samoilenko, O.M., Batsurovska, I.V., Dotsenko, N.A. (2020). *Formuvannya profesyynih kompetentsiy maybutnih agroinzheneryv v kompiyuterno orientovanomu seredovischi zakladu vischoyi osviti. Informatsiyne tehnologiyi ta zasobi navchannya*. [Formation of professional competencies of future agricultural engineers in a computer-oriented environment of a higher education institution]. *Information technologies and learning tools*. [Informatsiyne tehnologiyi ta zasobi navchannya]. No. 68. 140-148. 10.33407/itlt.v68i6.2525. [in Ukrainian].
5. Tkachenko, L. V., Khmelnytska, O. S. (2021). *Osoblivosti vprovadzheniya distantsiyogo navchannya v osvitniy protses zakladu vischoyi osviti*. [Peculiarities of the implementation of distance learning in the educational process of a higher education institution]. *Pedagogika formuvannya tvorchoyi osobistosti u vischii i zagalnoosvitniy shkolah*. [Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools]. No. 75, Vol. 3. P.91-96 <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.75-3.18> [in Ukrainian].
6. Yashchenko, E., Levandovska, I. (2021). *Distantsiyana osvita v osvitniy diyalnosti vischoyi shkoli: vikliki chasu*. [Distance education in the educational activity of a higher school: challenges of the time]. *Gumanitarni studiyi: istoriya ta pedagogika*. [Humanitarian Studies: History and Pedagogy]. No. 1. 124–134. [in Ukrainian].
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].

