

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

УДК 658.562.012.7

Г. О. ОБОРСЬКИЙ, Л. М. ПЕРПЕРІ, Г. М. ГОЛОБОРОДЬКО

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ВИМІРЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ

Розглянуто підходи до оцінювання компетентностей та вимірювання результатів навчання на рівнях освітніх програм та окремих освітніх компонент за допомогою використання побудов дерев для аналізу співвідношення: компетентності – програмні результати навчання – результати навчання освітніх компонент. Запропоновано матрицю оцінювання відповідності результатів навчання, яка може бути використана в якості ефективного інструменту для оцінювання якості результатів навчання на етапі розробки освітніх програм.

Ключові слова: освітні програми, компетентнісна модель, результати навчання, якість, оцінювання.

Рассмотрены подходы к оценке компетентностей и измерению результатов обучения на уровнях образовательных программ и отдельных образовательных компонент посредством использования построенных деревьев для анализа соотношения компетентности – программные результаты обучения – результаты обучения образовательных компонент. Предложена матрица оценивания соответствия результатов обучения, которая может быть использована в качестве эффективного инструмента для оценки качества результатов обучения на этапе разработки образовательных программ.

Ключевые слова: образовательные программы, компетентностная модель, результаты обучения, качество, оценивание.

The issues related to the development of approaches to the evaluation of competencies and the measurement of training results at the levels of educational programs and individual educational components are discussed through the use of logical trees for the analysis of the relationship: competence - program training results - training results of educational components. As a result of the research it is established that the competence training model is built on the results of training in the context of the activity of internal quality assurance systems of higher education institutions should be aimed at ensuring the requirements of all stakeholders, namely: that the results of education are prescribed at the level of educational programs and educational components; can reach a certain level and be evaluated as a result of the use of controls at those stages in which they are planned. The proposed matrix for assessing the conformity of training results can be used as an effective tool for assessing the quality of training results at the stage of developing educational programs.

Keywords: educational programs, competency model, learning outcomes, quality, evaluation.

Вступ. В умовах переходу підготовки здобувачів вищої освіти за компетентнісними моделями передвітчизними ВНЗ постає завдання реалізації компетентнісного підходу до розробки освітніх програм та розробки нових методів навчання, викладання з метою забезпечення досягнення студентами запланованих програмних результатів навчання, які мають відображати рівень засвоєння компетентностей.

У відповідності до визначень у Законі «Про вищу освіту»: компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти; результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти [1]. У відповідності до визначення Національної рамки кваліфікацій (НРК): результати навчання – компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або здатна продемонструвати особа після завершення навчання [2].

При формулюванні компетентностей та результатів навчання у контексті освітньо-професійних та освітньо-наукових програм необхідно залучати всіхстейхолдерів (зацікавлених сторін – майбутніх роботодавців, експертів професійного середовища, акаде-

мічної спільноти, здобувачів освіти) до співпраці при їх розробці. Така співпраця дозволить розробити освітні програми, які відповідатимуть сучасним вимогам у сфері професійної діяльності майбутніх фахівців з урахуванням потреб ринку праці. Залучення студентів при розробці програм з метою реалізації моделі студентоцентрованого навчання і викладання надасть змогу стимулювати їх мотивації в освітньому процесі [3, 4]. При цьому нові освітні технології та методи викладання запропоновані академічною спільнотою для забезпечення досягнення студентами запланованих програмних результатів навчання, можна розглядати як спосіб формування компетентностей. Але постає ще одне важливе питання – це оціночні засоби, та інструменти вимірювання, які необхідні для доказу (визначення) рівня сформованості компетентностей та вимірювання результатів навчання.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Сучасний підхід до реалізації освітніх програм та провадження студентоцентрованого навчання регламентується вимогами і критеріями Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). Освітні програми знаходяться у центрі місії ВНЗ та мають відповідати цілям та інституційній стратегії [5]. Політика ВНЗ повинна визначати керівні принципи підходів вищу до оцінювання. Оцінювання, по-перше, повинно сприяти залученню здобувачів освіти до процесу навчання і повинно заохочувати і підтримувати їх.

© Г. О. Оборський, Л. М. Перпері, Г. М. Голобородько. 2017

По-друге, заходи оцінювання досягнення результатів навчання мають надавати докази задоволення критеріїв якості засвоєння програми, наприклад, при акредитації освітньої програми. Успішне засвоєння програми залежить від ефективної організації процесів при реалізації освітньої програми, побудованої на основі компетентнісної моделі. Це дозволить здобувачам демонструвати результати навчання та випускати вищим конкурентоспроможних фахівців, здатних використовувати отримані знання, вміння та володіти сучасними технологіями в рамках отриманих спеціальностей [6-8]. Тому актуальним завданням для ВНЗ є визначення принципів ефективного оцінювання компетентностей і гарантування того, що існує узгодженість між цілями навчання і провадженням освітньої діяльності спрямованої на досягнення запланованих результатів навчання.

Ціль та задачі дослідження. Метою є розробка підходів до системи оцінювання компетентностей та вимірювання результатів навчання в рамках діяльності внутрішньої системи забезпечення якості ВНЗ.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Визначити методіку оцінювання якості засвоєння освітньої програми.
2. Розробити інструменти для чіткого визначення як результати навчання представлені на рівні освітньої програми та інтегровані в освітніх компонентах.

Матеріали та методи дослідження. Формування компетентностей здобувачів здійснюється впродовж навчання в процесі вирішення завдань практичного і дослідницького характеру на основі отриманих теоретичних знань та при генеруванні нових ідей. Між компетентностями та результатами навчання освітньої програми існує співвідношення: компетентність як сукупність результатів навчання, необхідних для визначення рівня її сформованості.

Оцінювання результатів навчання під час самоаналізу або проходження процедури акредитації освітньої програми має здійснюватися за освітніми компонентами, тобто окремими дисциплінами, практиками, індивідуальними дослідницькими завданнями тощо. Цей процес безпосередньо пов'язаний з діяльністю професорсько-викладацького персоналу, перед якими постає завдання розробити програми дисциплін, практик та ін., з використанням відповідних методів навчання, викладання, критеріїв оцінювання для забезпечення досягнення студентами очікуваних результатів навчання.

Для реалізації освітньої програми, побудованої на основі компетентнісної моделі, необхідно розробити нову систему оцінювання, наразі не існує загально визначених методів оцінювання компетентностей та вимірювання результатів навчання. Це завдання кожний ВНЗ має вирішувати самостійно у контексті діяльності внутрішньої системи забезпечення якості. Ця система повинна бути спрямована на оцінювання не з метою контролю, як було раніше, а на оцінювання з метою розвитку. Оцінювання можна розглядати, як потужний стратегічний інструмент для викладачів, яке буде направляти здобувачів до ефективних під-

ходів вивчення і відповідно до покращення результату. Проблемним питанням стає реалізація вимірюваності результатів навчання, яка носить більш практичний характер та пов'язана з необхідністю розробки нового інструментарію достовірного кількісного вираження (оцінювання), засобів контролю, які мають носити уніфікований характер в рамках діяльності університету.

Для вирішення цього питання необхідно визначити співвідношення між компетентністю та результатами навчання окремих освітніх компонент. Рівень сформованості компетентності може визначатися при засвоєнні, як однієї так і декількох дисциплін, проходженні практик, виконанні індивідуальних дослідницьких завдань тощо. У відповідності до Закону України «Про вищу освіту» результати навчання мають бути ідентифіковані. Для забезпечення ідентифікації при описі результатів навчання окремих освітніх компонент доцільно використовувати класифікацію за Б. Блумом. Результати навчання мають бути діагностичними, тобто повинні мати об'єктивні ознаки їх досягнення чи недосягнення, кількісно оцінені та вимірювані. Засобами і методами вимірювання і оцінювання та предметною областю оцінювання займається така наука як – кваліметрія. Методи кваліметричного аналізу застосовують у випадках, коли потрібно дати кількісну оцінку якості будь-якого об'єкта [9, 10]. Для того щоб здійснити процес оцінювання якості необхідно розробити методіку оцінювання якості, яка має відповідати на два питання: Що оцінювати? Як оцінювати? Для того щоб відповісти на перше питання проаналізуємо з чого складається якість засвоєння освітньої програми. Якість освітньої програми можна розглядати як ієрархічну сукупність властивостей, котра представляє інтерес для споживачів цієї програми для забезпечення їх конкурентоспроможності на ринку праці. Рівень якості засвоєння освітньої програми здобувачами освіти можна оцінювати за комплексною властивістю, в якості якої може виступати – інтегральна компетентність за відповідним кваліфікаційним рівнем НРК. Інтегральна компетентність, як комплексна властивість якості розглядається на найнижчому рівні ієрархічної сукупності властивостей (0 рівень), а його складові, менш узагальнені властивості на більш високому рівні (n рівень). Кількість рівнів залежить від ступені деталізації властивостей. Інтегральна компетентність складається з сукупності загальних та спеціальних компетентностей. В свою чергу загальні компетентності, за методологією Tuning [11], розподіляються на інструментальні, міжособистісні та системні, а спеціальні – на предметні, фахові та інноваційні. Кожна окрема група компетентностей визначається програмними результатами навчання, сформульованими у дескрипторах НРК, а саме – знання (З), уміння (У), комунікація (К), автономія та відповідальність (АВ). Кількість програмних результатів навчання сформульовані з використанням конкретних дескрипторів НРК залежить від приналежності компетентності до групи. Графічно цей взаємозв'язок між компетентностями і програмними результатами навчання може бути представлений у

вигляді неповного дерева, який можна використувати для аналізу співвідношення: інтегральна компетентність → загальні компетентності → спеціальні компетентності → результати навчання при розробці освітніх програм, представлено на рис. 1.

Комплексне оцінювання якості можна розглядати як поетапний процес: від оцінки простих властивостей до складних властивостей якості з переходом до якості в цілому. Програмні результати навчання можуть бути оцінені за сукупністю результатів навчання освітніх компонент. Для визначення ще більш простих властивостей необхідно перейти до формування піддерев за якими можна визначити взаємозв'язок з результатами навчання окремих освітніх компонент. На рис. 2, в якості прикладу, представлені піддерева для реалізації співвідношення інструментальної компетентності (а) та предметної компетентності (б) з програмними результатами навчання та результатами навчання окремих освітніх компонент при розробці їх навчальних програм.

Набір результатів навчання окремих освітніх компонент (в дескрипторах НРК – З, У, К, АВ) залежить від властивостей конкретної компетентності. Найбільш значущі компетентності, які мають комплексний характер і належать до предметної області або безпосередньо пов'язані з спеціальними знаннями в цій області та визначають профіль програми мають бути розкриті в дескрипторах НРК – З, У, К, АВ. При

цьому компетентності які сприяють розвитку творчих здатностей та знаходять відображення в способах вирішення задач міждисциплінарного характеру спеціальності мають бути розкриті в дескрипторах НРК – У, АВ.

Формування результатів навчання кожної освітньої компоненти мають відповідати наступним вимогам: відповідати завданням і змісту освітньої компоненти; не повинні бути надлишковими по відношенню до кількості кредитів; відповідати запланованим видам навчальної діяльності та освітнім технологіям; бути діагностованими до відповідних компетентностей та вимірюваними в результаті використання засобів контролю на тих етапах, на яких вони заплановані.

Програмні результати навчання мають бути узгоджені з цілями та змістом освітньої програми, оцінені на відповідність стандартам вищої освіти за спеціальністю. При співставленні програмних результатів навчання з освітніми компонентами необхідно визначитися з освітніми технологіями, із змістом та методами реалізації навчального процесу, які забезпечать досягнення запланованих результатів навчання. Контрольно-вимірювальні засоби мають відповідати задачам оцінювання для конкретних результатів навчання на рівні освітньої програми. Для визначення відповідності програмних результатів навчання можна користуватися матрицею оцінювання відповідності (табл. 1).

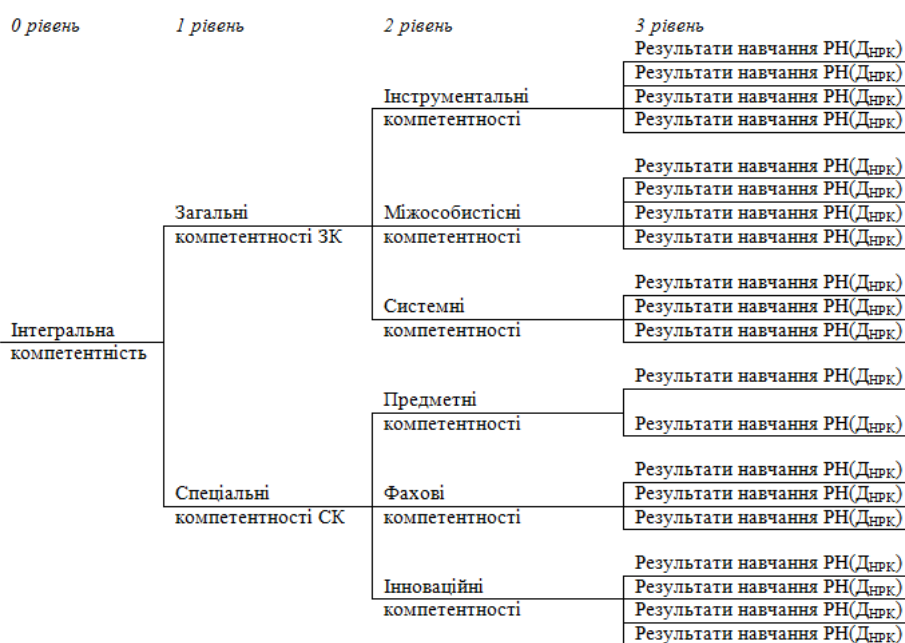


Рис. 1 – Неповне дерево для аналізу співвідношення: інтегральна компетентність → загальні компетентності → спеціальні компетентності → результати навчання у дескрипторах НРК (Д_{НРК}) при розробці освітніх програм

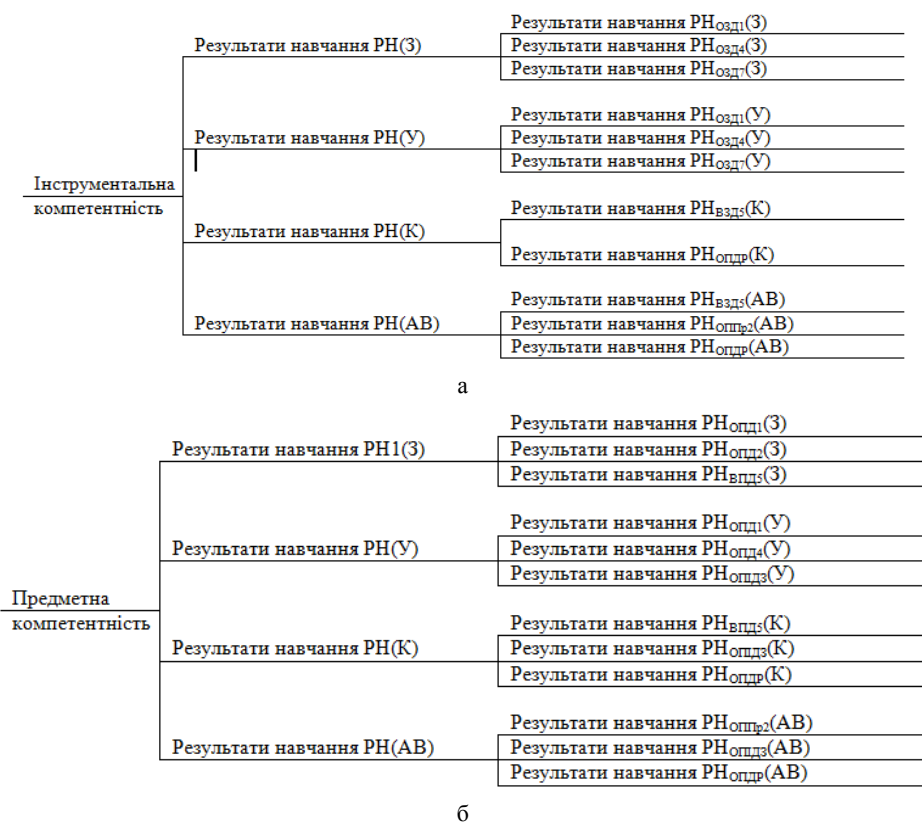


Рис. 2 – Піддерева для аналізу співвідношення компетентність → програмні результати навчання → результати навчання при розробці програм окремих освітніх компонент: а – інструментальної; б – предметної компетентностей; О – обов’язкова частина; В – вибіркова частина; З – загальна підготовка; П – професійна підготовка; Д – дисципліна; Пр – практика; ДР – дипломна робота; ІДЗ – індивідуальне дослідницьке завдання

Таблиця 1 – Матриця оцінювання відповідності програмних РН

РН на рівні освітньої програми	Відповідність з РН стандарту вищої освіти за спеціальністю та потребами регіону (вимоги майбутніх роботодавців)	Освітня компонента; Освітні технології (ОТ); Методи викладання (МВ)	Контрольно-вимірювальні засоби (КВЗ)
РН1.	РН _і (нормативний зміст стандарту)	Освітня компонента (дисципліна Д _{Оз}); ОТ; МВ:	КВЗ _і .
.....
РН25.	РН _л (фахове спрямування за спеціалізацією)	Освітня компонента (дисципліна Д _{Вп}); ОТ; МВ:	КВЗ _і
		Освітня компонента (практика Пр _{оп}); ОТ; МВ:	КВЗ _і

Обговорення результатів дослідження. В результаті проведених досліджень необхідно відмітити, що компетентісна модель навчання побудована на результатах навчання в контексті діяльності внутрішніх систем забезпечення якості ВНЗ має бути спрямована на забезпечення вимог всіх стейкхолдерів, а саме в тому що: результати навчання прописані на рівні освітніх програм та освітніх компонентів у відповідності до національної рамки кваліфікацій; можуть досягати певного рівня та бути оцінені в результаті використання засобів контролю на тих етапах, на яких вони заплановані; інформація стосовно результатів навчання при засвоєнні

освітніх програм має бути оприлюднена та знаходитися у вільному доступі.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено:

1. Побудова дерев для аналізу співвідношення: інтегральна компетентність → загальні компетентності → спеціальні компетентності → результати навчання при розробці освітніх програм та для аналізу співвідношення: компетентність → програмні результати навчання → результати навчання при розробці програм окремих освітніх компонент, надає змогу обрати із всіх можливих найкращий варіант, з урахуванням різних критеріїв

щодо особливостей освітніх програм (практично-орієнтованих, дослідницьких та ін.)

2. Запропонована матриця оцінювання відповідності результатів навчання може бути використана в якості ефективного інструменту при визначенні узгодження з цілями та змістом освітньої програми, співставленні програмних результатів навчання з освітніми компонентами, інтеграції результатів навчання при визначенні послідовності освітніх компонент та необхідні для цього освітні технології, зміст та форми навчання з використанням відповідних контрольно-вимірювальних засобів.

Список літератури:

1. Закон України «Про вищу освіту» [Текст]. – Верховна Рада України, 2014. – № 1556-VII. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>
2. Постанова КМУ «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» [Текст]. – Кабінет Міністрів України, 2011. – № 1341. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>
3. Bers, T. H. The role of institutional assessment in assessing student learning outcomes [Text] / T. H. Bers // New Directions for Higher Education. – 2008. – Vol. 2008, Issue 141. – P. 31–39. doi: [10.1002/hec.291](https://doi.org/10.1002/hec.291)
4. Healey, M. Reflections on engaging students in the process and product of strategy development for learning, teaching, and assessment: an institutional case study [Text] / M. Healey, K. Mason O'Connor, P. Broadfoot // International Journal for Academic Development. – 2010. – Vol. 15, Issue 1. – P. 19–32. doi: [10.1080/13601440903529877](https://doi.org/10.1080/13601440903529877)
5. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG) [Текст]. – К.: ТОВ «ЦС», 2015. – 32 с.
6. Adamson, L. Quality assurance and learning outcomes [Text] / L. Adamson, M. Becerro, P. Cullen, L. González-Vega, J. J. Sobrino, N. Ryan. – European Association for Quality Assurance in Higher Education, ENQA Workshop report, 2010.
7. Гугнин, В. П. Мониторинг, измерение и оценка качества профессиональной подготовки специалистов [Текст] / В. П. Гугнин, А. М. Голобородько, Л. М. Перпери, Е. Н. Глушкова // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу і тестових форм контролю студентів. – 2014. – Вип. 9. – С. 14–17.
8. Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційно-аналітичний огляд [Текст] / ред. С. Калашнікова, В. Луговий. – Київ: ДП «НВЦ «Пріоритети»,

2015. – 84 с.

9. Азгал'дов, Г. Г. Квалиметрия для всех [Текст]: уч. пос. / Г. Г. Азгал'дов, А. В. Костин, В. В. Садовов. – М.: ИД ИнформЗнание, 2012. – 165 с.
10. Мурашев, Ю. Г. Квалиметрический анализ [Текст]: уч. пос. / Ю. Г. Мурашев, А. А. Гайков-Алехов. – СПб., 2006. – 108 с.
11. Вступне слово до проекту Тьюнінг – гармонізація до освітніх структур у Європі. Внесок університетів у Болонський процес [Текст]. – Socrates – Tempus, 2006. – 108 с.

Bibliography (transliterated):

1. Zakon Ukrayiny «Pro vyshchu osvitu» (2014). Verkhovna Rada Ukrayiny, No. 1556-VII. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>
2. Postanova KМУ «Pro zatverdzhennya Natsional'noyi ramky kvalifikatsiy» (2011). Kabinet Ministriv Ukrayiny, No. 1341. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>
3. Bers, T. H. (2008). The role of institutional assessment in assessing student learning outcomes. New Directions for Higher Education, 2008 (141), 31–39. doi: [10.1002/hec.291](https://doi.org/10.1002/hec.291)
4. Healey, M., O'Connor, K. M., Broadfoot, P. (2010). Reflections on engaging students in the process and product of strategy development for learning, teaching, and assessment: an institutional case study. International Journal for Academic Development, 15 (1), 19–32. doi: [10.1080/13601440903529877](https://doi.org/10.1080/13601440903529877)
5. Standarty i rekomendatsiyi shchodo zabezpechennya yakosti v Yevropeys'komu prostori vyshchoyi osvity (ESG) (2015). Kyiv: TOV «TsS», 32.
6. Adamson, L., Becerro, M., Cullen, P., González-Vega, L., Sobrino, J. J., Ryan, N. (2010). Quality assurance and learning outcomes. European Association for Quality Assurance in Higher Education, ENQA Workshop report.
7. Gugin, V. P., Goloborod'ko, A. M., Perperi, L. M., Glushkova, E. N. (2014). Monitoring, izmerenie i ocnka kachestva professional'noy podgotovki specialistov. Shlyakhy realizatsiyi kredytno-modul'noyi systemy orhanizatsiyi navchal'noho protsesu i testovykh form kontrolyu studentiv, 9, 14–17.
8. Kalashnikova, S., Luhovy, V. (Eds.) (2015). Rozvytok systemy zabezpechennya yakosti vyshchoyi osvity v Ukrayini: informatsiyno-analitychnyy ohlyad. Kyiv: DP «NVTs «Priorytety», 84.
9. Azgal'dov, G. G., Kostin, A. V., Sadovov, V. V. (2012). Kvalimetriya dlya vseh. Moscow: ID InformZnaniye, 165.
10. Murashev, Yu. G., Gaykov-Alekhov, A. A. (2006). Kvalimetricheskiy analiz. Sankt-Peterburg, 108.
11. Vstupne slovo do proektu Tyuninh – harmonizatsiya do osvitykh struktur u Yevropi. Vnesok universytetiv u Bolons'kyu protses (2006). Socrates – Tempus, 108.

Надійшла (received) 10.05.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Підходи до оцінювання компетентностей та вимірювання результатів навчання освітніх програм/ Оборський Г. О., Перпери Л. М., Голобородько Г. М. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – No 19(1241). – С.157–162. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Подходы к оцениванию компетентностей и результатов обучения образовательных программ/ Оборский Г. О., Перпери Л. М., Голобородько А. М. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – No 19(1241). – С.157–162. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Approaches to assessment of the competences and measurement of learning outcomes of the educational programs/ Oborskyi H., Perperi L., Goloborodko G. // Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – No 19 (1241). – P.157–162. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Оборський Геннадій Олександрович – доктор технічних наук, Одеський національний політехнічний університет, ректор, професор кафедри металорізальних верстатів, метрології та сертифікації; пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна, 65044; e-mail: rector@opu.ua.

Оборский Геннадий Александрович – доктор технических наук, Одесский национальный политехнический университет, ректор, профессор кафедры металлорежущих станков, метрологии и сертификации; пр. Шевченка, 1, г. Одесса, Украина, 65044; e-mail: rector@opu.ua.

Oborskyi Hennadii – doctor technical sciences, Odessa National Polytechnic University; rector, professor of the department metal-cutting machines, metrology and certification; 1, Shevchenko avenue, Odessa, Ukraine, 65044; e-mail: rector@opu.ua.

Пернері Людмила Михайлівна – кандидат технічних наук, Одеський національний політехнічний університет, консультант центру із забезпечення якості вищої освіти, доцент кафедри металорізальних верстатів, метрології та сертифікації; пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна, 65044; e-mail: imp.mvms@ukr.net.

Пернері Людмила Михайлівна – кандидат технических наук, Одесский национальный политехнический университет, консультант центра по обеспечению качества высшего образования, доцент кафедры металлорежущих станков, метрологии и сертификации ; пр. Шевченка, 1, г. Одесса, Украина, 65044; e-mail: imp.mvms@ukr.net.

Perperi Liudmyla – PhD, Odessa National Polytechnic University; Consultant of the Centre for quality assurance in higher education, associate professor of the department metal-cutting machines, metrology and certification; 1, Shevchenko avenue, Odessa, Ukraine, 65044; e-mail: imp.mvms@ukr.net.

Голобородько Ганна Михайлівна – кандидат технічних наук, Одеський національний політехнічний університет, начальник сектору центру із забезпечення якості вищої освіти, доцент кафедри металорізальних верстатів, метрології та сертифікації; пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна, 65044; e-mail: amg.mvms@ukr.net.

Голобородько Анна Михайлівна – кандидат технических наук, Одесский национальный политехнический университет, начальник сектора центра по обеспечению качества высшего образования, доцент кафедры металлорежущих станков, метрологии и сертификации ; пр. Шевченка, 1, г. Одесса, Украина, 65044; e-mail: amg.mvms@ukr.net.

Goloborodko Ganna – PhD, Odessa National Polytechnic University; Head of sector of the Centre for quality assurance in higher education, associate professor of the department metal-cutting machines, metrology and certification; 1, Shevchenko avenue, Odessa, Ukraine, 65044; e-mail: amg.mvms@ukr.net.