

УДК 004.91

Ярмолюк Альона Тарасівна

Асистент кафедри прикладної математики та соціальної інформатики, *orcid.org/0000-0001-9638-8406*
Хмельницький національний університет, Хмельницький

**МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ
В РЕЗУЛЬТАТІ ВЗАЄМОДІЇ ВНЗ ТА РИНКУ ПРАЦІ**

Анотація. Розглянуто перспективи взаємодії системи вищої освіти та ринку праці для формування затребуваних компетенцій фахівців, що підвищує гарантії працевлаштування випускників ВНЗ і як наслідок – конкурентоспроможність навчального закладу. Побудовано компетентнісну модель фахівця, яка передбачає врахування професійних вимог організацій-роботодавців, відповідно до якої університет організовує навчання студентів. Спроектовано освітньо-професійні траєкторії навчання фахівців, які включають в себе взаємодію ВНЗ та підприємств-партнерів. Обґрунтовано необхідність формування у студентів затребуваних роботодавцями професійних компетенцій, що сприяє успішному працевлаштуванню.

Ключові слова: освітній процес; вимоги; ринок праці; компетенції; компетентнісна модель; працевлаштування

Постановка проблеми

Головною задачею системи вищої освіти на сучасному етапі є підготовка затребуваних, конкурентоспроможних фахівців. Підготовка таких кадрів передбачає [1; 2]:

– формування системи навчання нового типу для всебічного гармонійного розвитку особистості студента з урахуванням його здатностей, мотивів, потенційних можливостей самонавчання;

– набуття студентами високих професійних знань і умінь, які відповідають вимогам освітнього стандарту і запитам підприємств-замовників робочої сили;

– інтеграцію змісту професійної освіти, досягнення міжнародних стандартів;

– забезпечення гнучкості, варіативності і безперервності навчання;

– формування високої професійної компетентності.

У зв'язку з цим кожній освітній організації необхідно розробити комплексну систему взаємодії з ринком праці, врахувавши в освітніх стандартах вимоги, які висувають роботодавці до майбутнього фахівця.

Ефективна взаємодія ВНЗ та роботодавців є необхідною умовою повноцінного розвитку системи вищої освіти і трудових відносин в Україні. Стимулювання цієї взаємодії передбачає узгодженість дій усіх зацікавлених сторін, отже, наявність взаєморозуміння між ними і прагнення до вироблення спільного бачення ситуації [3].

**Аналіз останніх досліджень
і публікацій**

Соціальне партнерство у системі освіти є об'єктом особливої уваги дослідників: П. Бадаченко, В. Жукова, Г. Задорожного, А. Іонова, А. Мурав'їова, А. Рибіна О. Олейникова та ін. Міжнародний досвід співпраці університетів та ринку праці досліджували Т. Балуєва, А. Данилов, Й. Даньків, І. Поправка, В. Столбов, А. Ташкінов, Н. Шевелєв та ін. Досвід України у співпраці ВНЗ і підприємств та її проблеми розглядали О. Вінніков, А. Зінченко, Ю. Лопатинський, М. Саприкіна, О. Янковська, І. Яскал та ін. Проте, окремі питання співпраці ринку праці та ВНЗ в Україні залишаються недостатньо дослідженими, що зумовлює необхідність глибшого їх вивчення.

Мета статті

Метою статті є створення компетентнісної моделі фахівця, яка передбачає врахування професійних вимог, які висуває ринок праці, що підвищить гарантії працевлаштування випускників ВНЗ.

Основний матеріал

Нині навчальні заклади практикують різні форми взаємодії з роботодавцями [4-6]:

– організація практики студентів на підприємстві;

– працевлаштування випускників;

– профорієнтація і консультування;

– стажування викладачів.

Аналіз же вимог до фахівців і оцінки якості підготовки випускників практично не поширений, оскільки недостатньо розроблена процедура його використання в навчальних закладах. Однак саме він допомагає ВНЗ коригувати зміст програм навчання та формування затребуваних компетенцій фахівців, що підвищує гарантії працевлаштування випускників і як наслідок – конкурентоспроможність навчального закладу.

Взаємодія університету і підприємств у процесі отримання загальної та професійної освіти передбачає реалізацію механізмів його поступового занурення в професійне середовище. Даний алгоритм полягає у такому:

1. На першому етапі загальної освіти занурення проводиться у формі профорієнтаційних заходів, екскурсій, днів відкритих дверей, що проводяться спільно університетом та організаціями-партнерами. Ефективним механізмом занурення є проведення занять у профільних класах загальноосвітніх шкіл викладачами вузів та провідними спеціалістами підприємств.

2. На етапі професійної освіти здійснюється занурення в реальне виробниче середовище, основним механізмом якого є організація цільових виробничих і переддипломних практик. Взаємодія університету і підприємств передбачає розробку наскрізних програм практик, орієнтованих на подальше працевлаштування випускника університету, а також виконання курсових і дипломних проєктів по спільно затвердженій тематиці і матеріалами підприємств. У цьому випадку студент вже в ході навчання у ВНЗ отримує можливість ознайомитися зі специфікою майбутнього роботодавця і придбати необхідні професійні вміння та навички. Крім того, в процесі занурення студента в виробниче середовище визначається спектр професійних компетенцій, отримання яких не забезпечується при навчанні у ВНЗ.

3. Університет і підприємство, що співпрацюють також укладають довгострокову програму підвищення кваліфікації та перепідготовки співробітників, засновану на прогнозі потреб підприємства в кадрах. Програми додаткової професійної освіти укладаються цільовим чином для кожного конкретного підприємства та організації.

Занурення учнів та студентів у професійне середовище здійснюється у процесі підготовки фахівців, реалізованої ВНЗ спільно з підприємствами та організаціями. Організацію підготовки фахівців, реалізованої ВНЗ спільно з підприємствами та організаціями-партнерами, ілюструє рис. 1. Представлена на рис. 1 траєкторія найбільш ефективно реалізується в рамках

розгалуженої системи взаємодії університету та кількох підприємств-партнерів, об'єднаних за галузевою ознакою. Кожне підприємство, як правило, висуває власні (специфічні) вимоги до випускників ВНЗ. У той же час, університет не може орієнтуватися на потреби тільки одного партнера і повинен готувати фахівців для широкого спектру роботодавців. Це вимагає обробки і агрегування думок, запитів і вимог всіх партнерів. За результатами такого агрегування може бути побудована узагальнена галузева компетентнісна модель фахівця, відповідно до якої університет організовує навчання студентів. Подальша конкретизація і деталізація вимог до змісту компетентнісної моделі здійснюється при підготовці фахівців під заздальгідь визначені робочі місця на замовлення підприємств.

При агрегуванні запитів роботодавців доцільно групувати їх за галузями або в рамках галузей, окремих підприємств, групи посад і робочих місць, на яких можуть працювати випускники певного напрямку або спеціалізації.

На рис. 1 введені такі позначення:

1 – точка контролю якості знань і розгалуження траєкторії (вибір напрямку і вступ до ВНЗ);

2 – точка контролю сформованого рівня базових компетенцій;

3 – точка контролю і розгалуження траєкторії (вибір спеціалізації);

4 – точка контролю і розгалуження (проєктування індивідуальних траєкторій);

5 – точка контролю вихідного рівня компетенцій випускників та визначення місця працевлаштування;

6 – точка розгалуження траєкторії з метою отримання додаткової професійної освіти;

7 – точка контролю рівня компетенції фахівця і його вертикального переміщення.

Адаптивна освітньо-професійна траєкторія припускає можливість вибору тієї чи іншої гілки індивідуально для кожного студента або для групи студентів. Виділимо чотири основні точки розгалуження, показані на рис. 1.

Галуження траєкторії в точці 1 здійснюється на етапі профорієнтації та профвідбору учнів профільних класів загальноосвітніх шкіл з метою подальшого навчання у ВНЗ. До цього моменту в учнів мають бути сформовані основні особистісні характеристики і переваги, пов'язані з усвідомленим вибором майбутнього напрямку.

На наступному етапі розгалуження освітньо-професійної траєкторії (точка 3), після завершення навчання студентів на молодших курсах та формування у них основних базових, фундаментальних компетенцій, здійснюється вибір тієї чи іншої спеціалізації навчання в рамках обраних напрямів. Набір спеціалізацій формується

відповідно до галузевої компетентнісної моделі фахівця, з урахуванням загальнопрофесійних компетенцій, сформованих на момент розгалуження освітньої траєкторії.

Метою наступного етапу розгалуження (точка 4) є реалізація індивідуальної траєкторії навчання з урахуванням вимог галузевої групи роботодавців якого-небудь конкретного виробництва. Граничним випадком тут є підготовка фахівця під задалегідь певне робоче місце.

Вибір конкретної траєкторії студентом може здійснюватися за результатами виробничої практики або співбесіди з роботодавцями та тестового відбору [7].

Точки розгалуження 6 і 7 розподілені в часі і забезпечують вибір освітніх програм для додаткового навчання та професійної перепідготовки діючих співробітників підприємств.

Додаткова підготовка зазвичай здійснюється при переміщенні співробітників усередині кадрової структури підприємства або з метою актуалізації сформованих у нього раніше компетенцій. В результаті забезпечується приведення фактичних компетенцій співробітників у відповідність з новими вимогами.

У кожній точці розгалуження освітньої траєкторії ВНЗ і підприємства, що взаємодіють в освітньому процесі, треба спільно оцінювати зміст і рівень професійних компетенцій, фактично сформованих у студентів, порівнюючи їх з деяким узгодженим еталоном. Крім цього, оцінка рівня компетенцій має вироблятися в контрольних точках. У ході реалізації комплексної освітньої підготовки в якості такого еталона виступає компетентнісна модель фахівця.

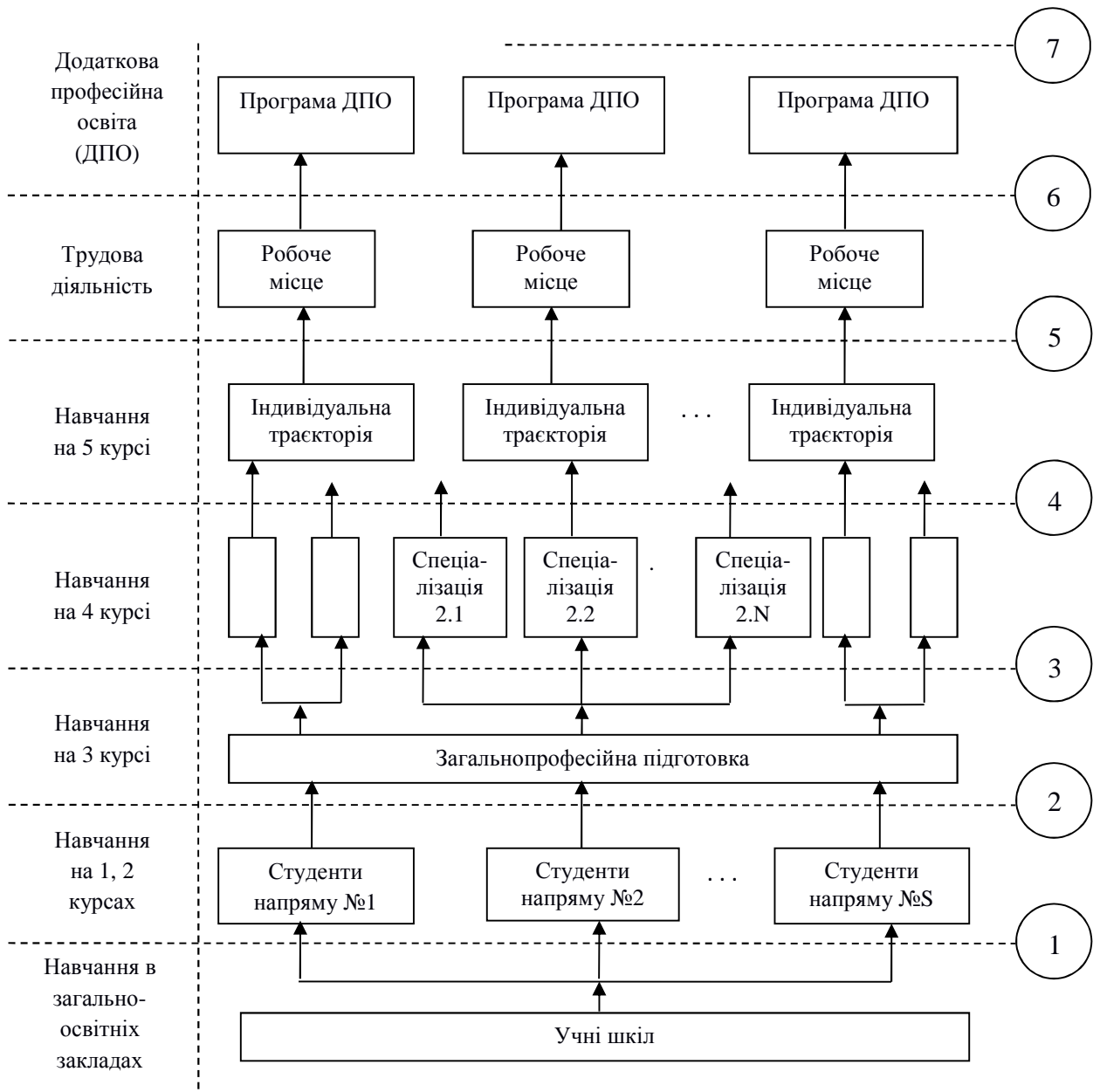


Рисунок 1 – Освітньо-професійна траєкторія навчання на основі взаємодії ВНЗ та підприємств-партнерів

Процес формування компетентнісної моделі фахівця, що відповідає потребам сучасної економіки в цілому і вимогам конкретного роботодавця (групи роботодавців) зокрема показано на рис. 2 [8]. Формування компетентнісного фахівця виконується для окремого напрямку підготовки або їх групи.

На першому етапі (стрілка (1) на рис. 2) проводиться опитування підприємств-роботодавців, що входять в цільову фокус-групу: партнери університету, з якими укладені договори про довгострокове співробітництво. Метою опитування є визначення першочергових вимог до змісту набору знань, умінь, навичок і особистісних якостей молодого фахівця, що опановує дану спеціальність. Результати опитування стратегічних партнерів є основою для побудови компетентнісної моделі фахівця для даного напрямку. Тут також використовуються результати масового анкетування підприємств відповідної галузі (стрілка (2) на рис. 2).

Розроблена компетентнісна модель узгоджується з керівництвом профільних кафедр (стрілка (3) на рис. 2). Після узгодження з керівництвом підприємств-партнерів модель стає основою для проектування адаптованих навчальних планів і робочих програм профільних дисциплін. У процесі проходження всіх видів практик студентів (стрілка (4) на рис. 2) керівники підприємств оновлюють і актуалізують свої вимоги до компетентнісного випускника (стрілка (5)).

Подальше коригування проводиться за результатами трудової діяльності випускників університету (стрілки (6) і (7)), після подання роботодавцями відгуків про якість підготовки молодих фахівців (стрілка (8)).

Отже, модель фахівця можна записати у такій формі:

$$MF = \{NP, KR, ZK_i, PK_j\},$$

де NP – напрям підготовки фахівця; KR – кваліфікаційний рівень підготовки (бакалавр, магістр); $ZK_i, i = \overline{1, m}$ – множина загальнокультурних компетенцій, якими володіє фахівець ВНЗ:

$$ZK = \{ZK_1, ZK_2, \dots, ZK_m\}.$$

$PK_j, j = \overline{1, n}$ – множина професійних компетенцій, якими володіє фахівець ВНЗ:

$$PK = \{PK_1, PK_2, \dots, PK_n\}.$$

Чим більш цілеспрямовано підготовлений випускник ВНЗ в плані наявності професійних компетенцій, необхідних роботодавцю, тим у більш короткий час після закінчення ВНЗ він працевлаштується за отриманим напрямом. Тому наряду з компетенціями потрібно розглядати множину професійних вимог роботодавців $BP_k, k = \overline{1, p}$:

$$BP = \{BP_1, BP_2, \dots, BP_p\}.$$

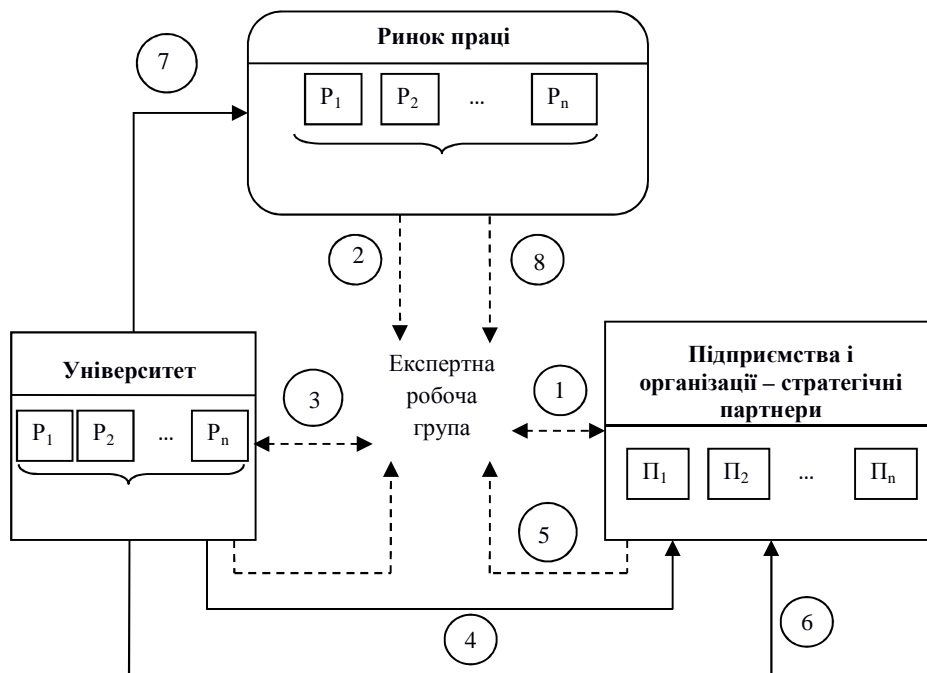


Рисунок 2 – Проектування моделі компетентнісного фахівця

Причому елементи множини ПК, повинні відповідати елементам множини ВР. Тоді відображення множини ПК в множину ВР можна записати у вигляді:

$$F(ПК) : ПК \rightarrow ВР.$$

Оскільки результатом навчання у ВНЗ є успішне працевлаштування за опанованим напрямом, то набуття в процесі навчання затребуваних роботодавцями компетенцій є важливою задачею [9]. Вплив наявності у фахівців затребуваних професійних компетенцій на працевлаштування умовно показано на рисунку 3.

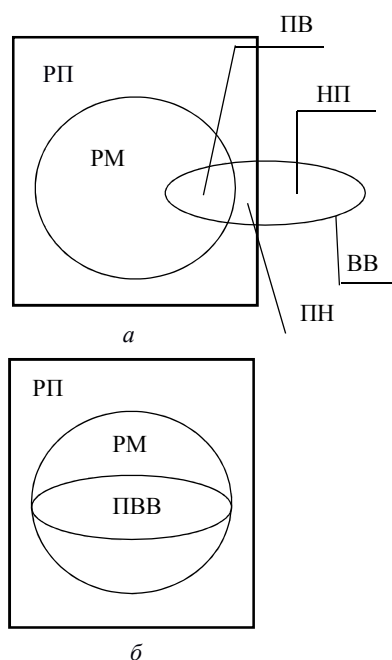


Рисунок 3 – Вплив наявності професійних компетенцій на працевлаштування випускників ВНЗ

На рис. 3, а зображений випадок працевлаштування випускників без сформованих компетенцій; 3, б – працевлаштування випускників зі сформованими компетенціями; РП – множина робочих місць на ринку праці; РМ – множина робочих місць по конкретному напрямку навчання; ВВ – множина випускників ВНЗ; ПВВ – задоволений попит на фахівців з необхідним складом компетенцій (працевлаштовані випускники ВНЗ); ПНФ – працевлаштовані не за фахом; НПВ – непрацевлаштовані випускники на якийсь момент часу.

При цьому базові співвідношення можуть бути виражені таким чином:

$$\begin{aligned} &ПВВ \subset РМ, ПВВ \subset ВВ, ПНФ \subset ВВ, \\ &НПВ \subset ВВ, РМ \subset РП, \end{aligned}$$

а оптимальною вимогою ринку освітніх послуг і ринку праці буде:

$$КРМ_{ij}^n \Leftrightarrow КВ_{ij}^n,$$

де $КРМ_{ij}^n$ – кількість вакантних робочих місць, і-напрямку, j-кваліфікаційного рівня підготовки, n-склад компетенцій; $КВ_{ij}^n$ – кількість випускників, і-напрямку, j-кваліфікаційного рівня підготовки, n-склад компетенцій.

Для визначення затребуваних компетенцій необхідно створити експертну групу, яка б формувала множину професійних компетенцій. Завдання полягає в тому, щоб модель фахівця ВНЗ включала в себе модель робочого місця. Реалізація цього завдання містить такі етапи:

- 1) формування групи експертів, визначення індивідуальної оцінки компетентності експертів та оцінки компетентності групи експертів [10];
- 2) опитування роботодавців та працівників необхідної сфери діяльності для визначення професійних вимог фахівця;
- 3) статистична обробка результатів експертних оцінок, оцінка узгодженості думки експертів [11];
- 4) формування множини професійних компетенцій. За сформованим експертним шляхом переліком компетенцій виявляються дисципліни, які відповідають компетенціям;
- 5) формування професійно-компетентнісної моделі фахівця.

Висновки

Отже, на сьогодні відсутній дієвий механізм взаємодії ВНЗ з роботодавцями. З боку роботодавця спостерігається пасивне споживання результатів діяльності освітньої системи, а з боку ВНЗ відсутнє «налаштування» на ринок праці. Як наслідок, набуті компетенції фахівця за час навчання у ВНЗ не відповідають професійним вимогам роботодавців.

Спроектована освітньо-професійна траєкторія дозволяє для кожного студента формувати індивідуальну траєкторію навчання з набором навчальних дисциплін, опанування яких формує у студента компетенції, які найбільш повно відповідають вимогам роботодавців.

Для підготовки затребуваного фахівця було побудовано компетентнісну модель фахівця, яка включає в себе множини загальнокультурних та професійних компетенцій. Вони, в свою чергу, формуються в результаті опитування ринку праці та оцінювання експертної групи. Такий підхід дозволяє максимально в моделі фахівця відобразити модель робочого місця.

Список літератури

1. Носова О.В. Конкурентоспроможність підготовки фахівців вищими навчальними закладами відповідно до вимог ринку праці / О.В.Носова, О.С.Маковоз // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 99 – 104.
2. Товажнянський Л.Л. Діяльність вищого навчального закладу по підвищенню якості підготовки фахівців / Л.Л. Товажнянський, С.І. Бухало // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2012. – № 10. – С. 3 – 12
3. Захарчин Р. М. Гармонізація відносин вищої школи і ринку праці як необхідна умова інноваційного розвитку суспільства / Р. М. Захарчин // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2013. – № 769. – С. 268 – 273. – http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2013_769_42.
4. Даньків Й. Я. Співпраця університетів і підприємств на сучасному етапі розвитку соціально-економічних відносин України / Й. Я. Даньків, М. С. Попович, Ю. Я. Волошина // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер : Економіка. – 2013. – Вип. 4. – С. 81 – 84. – http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuiues_2013_4_17.
5. Балужева Т.В. Взаимодействие вуза с работодателями как фактор успешного трудоустройства выпускников / Т.В. Балужева // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2014. – № 1. – С. 3 – 10.
6. Безвух, С.В. Соціальне партнерство науки бізнесу: форми взаємодії, проблеми [Текст] / С. В. Безвух, А. Ю. Стопчак // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2015. – № 3, т. 3. – С. 7 – 14.
7. Безтелесна Л. Механізми взаємодії роботодавців та вищих навчальних закладів в системі безперервної освіти / Л. Безтелесна // Нова педагогічна думка. – 2013. – № 1.2. – С. 174 – 177. – http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_1.
8. Ярмолюк А. Т. Проектування оптимальних адаптивних освітньо-виробничих траєкторій в освітньому середовищі / А. Т. Ярмолюк // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. / Харк. ун-т Повітр. Сил ім. Івана Кожедуба. – Харків, 2015. – Вип. 11 (136). – С. 224 – 229. – <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/4261>
9. Збродська О. В. Проблеми працевлаштування випускників вищих навчальних закладів та їхня кваліфікаційна відповідність вимогам ринку праці / О. В. Збродська, Є. В. Шахраюк-Онофрей // Науковий вісник [Буковинського державного фінансово-економічного університету]. Економічні науки. – 2014. – Вип. 27. – С. 303 – 310. – http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa_2014_27_48.
10. Калініна І.О. Врахування компетентності експертів у методах багатокритеріального аналізу в задачах раціонального вибору / І.О. Калініна, О.П. Гожий, Г.О. Мусенко // Наук. праці Чорномор. держ. універ. Комп'ютерні технології. – Вип. 179. – Том 191. – С. 116 – 123.
11. Грабовецький, Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія / Б. Є. Грабовецький. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 171 с.

Стаття надійшла до редколегії 20.04.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Р. В. Сорокатиий, Хмельницький національний університет, Хмельницький.

Ярмолюк Алена Тарасовна

Ассистент кафедри прикладної математики і соціальної інформатики, orcid.org/0000-0001-9638-8406
Хмельницький національний університет, Хмельницький

**МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ И РЫНКА ТРУДА**

Аннотация. Рассмотрены перспективы взаимодействия системы высшего образования и рынка труда для формирования востребованных компетенций специалистов, что повышает гарантии трудоустройства выпускников вузов и как следствие – конкурентоспособность учебного заведения. Построена компетентностная модель специалиста, которая предусматривает учет профессиональных требований организаций-работодателей, в соответствии с которой университет организывает обучение студентов. Спроектированы образовательно-профессиональные траектории обучения специалистов, которые включают в себя взаимодействие вузов и предприятий-партнеров. Обосновывается необходимость формирования у студентов востребованных работодателями профессиональных компетенций, что способствует их успешному трудоустройству.

Ключевые слова: образовательный процесс; требования; рынок труда; компетенции; компетентностная модель; трудоустройство

Yarmoliuk Alyona

Assistant of the Department of Applied Mathematics and Social Informatics, orcid.org/0000-0001-9638-8406
 Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi

**MODEL OF ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS RESULTING
 IN INTERACTION BETWEEN HIGH SCHOOLS AND THE LABOR MARKET**

Abstract. The article considers the prospects of cooperation between higher education and labor market, that's raises college graduates employment and as a result – the institution's competitiveness also rising. There is specialist competence model build, it provides accounting of employers organizations professional requirements. According the model University organizes students training. There are educational and professional learning path designed, they includes interaction between universities and enterprise partners. The necessity of students' professional competencies, which demanded by employers, totally confirmed. It's contributes for successful employment.

Keywords: educational process; requirements; labor market; competence; competence model; employment

References

1. Nosova, O.V. (2011). Competitiveness of training specialists by university in accordance with the requirements of the labor market / O.V. Nosova, O.S. Makovoz // *Information technologies in education*, 9, 99 – 104.
2. Tovazhnyansky, L.L. (2012). Activities university to improve the quality of training / L.L. Tovazhnyansky, S.I. Buhkalo // *News of NTU "KhPI"*, 10, 3 – 12.
3. Zaharchyn, R.M. (2013). Harmonization of relations of higher education and the labor market as a prerequisite for innovation development of society // *News of National University "Lviv Polytechnic"*, 769, 268 – 273. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2013_769_42.
4. Dankiv, J. Ya. (2013). Cooperation of universities and enterprises at the present stage of socio-economic relations of Ukraine / J. Ja. Dankiv, M. S. Popovic, Yu. Ya. Voloshina // *News of the Uzhgorod University*, 4, 81 – 84. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuuc_2013_4_17.
5. Balueva, T.V. (2014). The interaction of the university and employers as a factor in the successful employment of graduates // *International e-magazine. Sustainable Development: Science and Practice*, 1, 3 – 10.
6. Bezvuh, S. V. (2015). Social partnership of science and business: forms of cooperation, problems / S.V. Bezvuh, A.Yu. Stopchak // *News of Khmelnytskyi National University*, 3, 3, 7 – 14.
7. Beztesna, L. (2013). Mechanisms of interaction between employers and universities in the system of lifelong learning // *New pedagogical thought*, 1.2, 174 – 177. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_1.
8. Yarmoliuk, A. T. (2015). Designing the optimal production of adaptive educational trajectories in an educational // *Information processing systems*, v. 11 (136), 224 – 229. Retrieved from <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/4261>.
9. Zbrodska, O. V. (2014). Problems of employment of university graduates and their qualification with labor market requirements / O. V. Zbrodska, E. V. Shahrayuk-Onofrey // *News of Bukovyna State Finance and Economics University*, v. 27, 303 – 310. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa_2014_27_48.
10. Kalinina, I. O. (2013). Taking into account the competence of experts in multi analysis methods in problems of rational choice / I.O. Kalinina, A.P. Hozhyy, G.A. Musenko // *Scientific papers of Black Sea State University*, v. 179, 191, 116 – 123.
11. Grabovetskiy B. E., (2010) *Methods of expert assessments: Theory, Methodology, Directions of use: monograph*. Vinnitsa, Ukraine: Vinnitsia national technical university, 171.

Посилання на публікацію

- APA Yarmoliuk, A.T. (2016). Model of organization of educational process resulting in interaction between high schools and the labor market. *Management of Development of Complex Systems*, 26, 171 – 177 [in Ukrainian].
- ГОСТ Ярмолук, А. Т. Модель організації навчального процесу в результаті взаємодії ВНЗ та ринку праці [Текст] / А.Т. Ярмолук // *Управління розвитком складних систем*. – 2016. – № 26. – С. 171 – 177.