



УДК 378.1(4-13)
DOI 10.32999/ksu2413-1865/2019-86-56

УМОВИ РОЗВИТКУ НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ДОСЛІДНИКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ЗА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЮ ПРОГРАМОЮ

Мищенко С.Г., к. пед. н., викладач-методист, викладач вищої категорії,
заступник директора з виховання та професійного навчання
Харківський машинобудівний коледж

Мищенко М.Т., студент
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»*

У статті порушено проблему розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників у процесі фахової підготовки магістрів за освітньо-науковою програмою в системі отримання двох дипломів – Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (Інститут енергетики, електроніки та електромеханіки) за фахом «Енергетичне машинобудування», спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння» і Варшавської політехніки (Інститут транспорту) за фахом «Mechanical Engineering», що посилюється значущими питаннями інтегрування освіти і науки й актуалізує потребу критичного аналізу проблем формування професійної компетентності.

Ключові слова: компетентність, компетенція, наукова компетентність, освітньо-наукова програма, інженер-дослідник, дослідницька діяльність.

В статтю затронута проблема розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників в процесі професійної підготовки магістрів по освітньо-науковій програмі в системі отримання двох дипломів – Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (Інститут енергетики, електроніки та електромеханіки) по спеціальності «Енергетичне машинобудування», спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння» і Варшавської політехніки (Інститут транспорту) по спеціальності «Mechanical Engineering», яке посилюється значущими питаннями інтеграції освіти і науки, а також актуалізує потребу критичного аналізу проблем формування професійної компетентності.

Ключевые слова: компетентность, компетенция, научная компетентность, образовательная программа, инженер-исследователь, исследовательская деятельность.

Mishchenko S.G., Mishchenko M.T. CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERED RESEARCHERS IN PROFESSIONAL MAGNETIC TRAINING FOR EDUCATIONAL SCIENCE PROGRAM

The article raised the problem of development of research competence of future engineer-researchers in the process of professional training of masters in educational and scientific program in the system receive two diplomas – the diploma of NTU “KhPI” (Institute of power engineering, electronics and electrical engineering) in specialty “Energy Engineering”, specialization “Internal Combustion Engines” and the Warsaw University of technology (Institute of transport), specialty “Mechanical Engineering” that strengthens meaningful integration of education and science and actualizes the necessity of critical analysis of problems of formation of professional competence. Three the competencies are allocated: professional-research competence, competence of scientific communication, educational competence, which appear as structuring and forming components of scientific competence. In accordance with the Educational and Professional Master’s Degree Program in specialty 142 “Energy Engineering”, specialization 142.04 “Internal Combustion Engines”, Higher Education Standards, and based on the study of the structural-content field of professional research activities future engineer-researchers identified the main activity components as forming the basis for the development of scientific competence in the process of master’s training and the means of their development are determined.

Key words: competence, competency, scientific competence, educational-scientific program, engineer-researcher, research activity.

Постановка проблеми. Актуальність розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників зумовлена концептуальними положеннями модернізації вітчизняної системи вищої інженерної освіти згідно з Болонською декларацією, оскільки її інтеграція в європейський соці-

окультурний і освітній простір потребує значного підвищення ефективності освітнього процесу, зокрема в напрямі розвитку наукової компетенції майбутніх інженерів-дослідників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основи формування наукової ком-



петентності досліджували багато вчених, а саме: В. Андрущенко (реформування мережі та змісту підготовки фахівців у наукових установах), І. Бех, М. Євтух (питання гуманізації наукових досліджень), В. Кремін (принципи інтегрування національного і світового досвіду підготовки науковців), О. Прохорова, В. Лазарев, Н. Ставринова (особливості науково-дослідної компетентності магістрантів педуніверситетів, критерії та рівні готовності майбутніх педагогів до дослідницької діяльності), науково-дослідну компетентність спеціалістів досліджувала Ю. Комарова.

Постановка мети. Мета статті полягає у визначенні та теоретичному обґрунтуванні умов і засобів, що сприяють розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників у процесі фахової підготовки магістрів за освітньо-науковою програмою у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» (далі – НТУ «ХПІ»).

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження сутності наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників зумовлюється необхідністю наукового аналізу конкретних складників зазначеного поняття («компетентність», «наукова компетентність») та особливостей виявлення наукової компетентності у процесі фахової підготовки магістрів за освітньо-науковою програмою.

Етимологічний аналіз дозволяє усвідомити походження поняття «компетентність» від слова «компетентний», що у словниках тлумачиться як «досвідчений у певній галузі, питанні; повноправний у розв'язанні будь-якої справи» [6, с. 345]; «той, що володіє компетенцією, тямущий, обізнаний у певній галузі» [4, с. 247]. У тлумачних словниках англійської мови до поданих вище значень поняття «компетентність» додається «уміння виконувати певну роботу, завдання й обов'язок; розумові здібності, загальні вміння та навички» [7, с. 116].

Погоджуємося з О. Прохоровою, яка зазначає, що «компетентність магістрів <...> до науково-дослідної діяльності полягає у здійсненні інтелектуально-творчої діяльності на високому рівні та базується на сукупності компетенцій, що забезпечують вміння спостерігати, аналізувати, узагальнювати, робити висновки й ефективно використовувати наукову інформацію в професійній діяльності. Володіння навичками застосування сучасних інформаційних технологій для проведення наукових досліджень і навичками обробки отриманих результатів, навички аналізувати і представляти результати у вигляді закінчених

науково-дослідних розробок (звіту з науково-дослідної роботи, тез доповідей, наукової статті, курсової роботи, магістерської роботи)» [3, с. 130].

Наявність зазначених вимог до магістрантів зумовила необхідність визначення особливостей наукової компетентності, що сприятиме їх найбільш ефективній підготовці. Незважаючи на те, що вченими пропонуються різні підходи до формування дослідницьких умінь студентів, їх об'єднує ідея, що формування вмінь має протікати цілеспрямовано, систематично і поетапно протягом навчання у ВНЗ. Таким чином, сутність наукової компетентності майбутнього інженера-дослідника визначається сформованою сукупністю високого рівня теоретико-методологічних і фахових знань, практичних умінь і навичок організації науково-дослідницької діяльності та значного ступеня рефлексії професійної діяльності. Це наявність особливого наукового мислення, здатність до вивчення матеріалів наукових досліджень і трансформації основних теоретичних положень у зміст навчальних дисциплін фахової підготовки студентів. Акцентуємо також на умінні визначати власний науковий інтерес, реалізувати свій науковий потенціал, досліджуючи актуальну наукову проблему, організовувати результативну наукову діяльність.

Аналізуючи підготовку майбутніх інженерів-дослідників за освітньо-науковою програмою за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» спеціалізація 142.04 «Двигуни внутрішнього згоряння» (денна форма навчання), яка є магістерською програмою двох дипломів НТУ «ХПІ» та Варшавської політехніки, слід, насамперед, зазначити, що двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) є вагомою складовою частиною енергетичного комплексу кожної розвиненої країни. Світовим трендом стає збільшення кількості автомобілів, що супроводжується тенденцією застосування прогресивних підходів до розробки нових конструкцій ДВС, проведення відповідних наукових досліджень на основі міжнародної інтеграції проектів, залучення фахівців на стику наук. Для вирішення цих завдань галузі необхідна підготовка магістрів відповідного освітнього рівня.

Освітньо-наукова магістерська програма орієнтована на підготовку висококваліфікованих фахівців із виконання робіт інноваційного характеру. Вона передбачає викладання дисциплін англійською мовою, навчання в Польщі протягом одного року за узгодженими планами й отримання двох дипломів – НТУ «ХПІ» (Інститут енергетики, електроніки та електромеханіки) за фахом



«Енергетичне машинобудування», спеціалізація «Двигуни внутрішнього згорання» і Варшавської політехніки (Інститут транспорту) за фахом «Mechanical Engineering». Програма двох дипломів розрахована на підготовку фахівців для міжнародної науково-дослідної, проектно-конструкторської, виробничо-технічної, організаційно-керівної та педагогічної діяльності в напрямках розробки, виробництва, забезпечення екологічних норм, а також експлуатації та ремонту всіх типів ДВС з урахуванням новітніх тенденцій розвитку світового моторобудування. У процесі навчання студенти отримують знання і практичні навички винахідницької діяльності, роботи на персональних комп'ютерах, виконання економічних розрахунків, маркетингу і менеджменту в галузі ДВЗ. Кожен студент обирає собі тему наукових досліджень, працює над нею під науковим керівництвом викладача, періодично доповідаючи про свої розробки на семінарах і конференціях. Зазвичай такі науково-практичні розробки стають основою спеціальної частини дипломних проєктів і заявок на передбачуваний винахід. Отримані під час навчання знання студентів значною мірою закріплюються під час реалізації різних видів проєктів, що проводяться на кафедрі. Кращі роботи заохочуються винагородами. На деякі технічні рішення студенти отримують патенти. Значна увага приділяється саме практичним заняттям на стендах і робочих агрегатах, що дозволяє краще засвоїти теоретичні знання. Свої дослідження та теоретичні напрацювання магістранти викладають під час складання науково-технічних звітів за обраним напрямом наукового дослідження. Підготовка магістрів здійснюється таким чином, що перший і четвертий семестри викладання дисциплін здійснюється в НТУ «ХПІ». Це «Іноземна мова за професійним спрямуванням», «Чисельне моделювання станів і процесів машин і систем», «Системи управління і діагностики», «Параметрична оптимізація в двигунах внутрішнього згорання», «Прогресивні технології машинного виробництва», «Сучасні напрямки наукових досліджень», «Організація виробництва і маркетинг», «Інтелектуальна власність» та ін. У першому семестрі також проводиться цикл занять з англійської мови, які здійснюються у співпраці з викладачами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін. Така система сприяє підготовці майбутнього фахівця, враховуючи специфіку його основної професії, розвитку професійного творчого мислення, ознайомленню з професійним етикетом, розвиває навички роботи в колективі, співробітництва. Другий і третій

семестри викладання здійснюються у Варшавській політехніці. Це дисципліни «Проектування транспортних засобів», «Вимірвальні системи в транспортних засобах», «Енергетична когенерація в транспортних засобах», «Гібридні приводи», «Основи екологічних силових агрегатів», «Зниження вібрації і шуму машин», «Передові конструкційні матеріали», «Механіка композитних елементів», «Розрахунок структурної міцності в ANSYS» та ін. Навчальні програми детально збалансовані між собою і передбачають високий рівень володіння англійською мовою.

Дослідницька діяльність – це особливий вид діяльності магістрантів, вона ставить специфічні вимоги до якостей свого суб'єкта [1, с. 53]. Науково-дослідна робота студентів – невід'ємний засіб формування професійного «обличчя» спеціаліста будь-якого фаху, а тим паче, якщо йдеться про фахівця, який володіє іноземними мовами. Саме вона є рушійною силою у процесі асиміляції цінностей – як матеріальних, так і духовних, що позитивно відбивається на входженні вітчизняних науковців до міжнародної спільноти та робить їх повноцінними учасниками міжкультурної комунікації. Адже за допомогою іноземної мови науковець може самостійно створювати простір для вільного самовираження, становлення індивідуальних інтересів і нахилів. Науково-дослідницька робота студентів робить великий внесок у покращення рівня світоглядної та професійної готовності. Крім того, самооцінка науковця-початківця, якщо всі пошуки він може проводити іноземною мовою, значно підвищується.

Грунтуючись на вивченні структурно-змістовного поля професійно-дослідницької діяльності [2], вважаємо за необхідне виділити три найбільш принципові компетенції, які постають складниками єдиного інтеграційного цілого – наукової компетентності. Як структуруючі й утворюючі складники нами виокремлені такі компетенції: професійно-дослідницьку компетенцію; компетенцію наукового спілкування; освітню компетенцію.

Професійно-дослідницька компетенція характеризує стан фахових наукових знань, а також рівень сформованості фахових наукових навичок і умінь. Вказана компетенція визначається можливістю реалізації таких найважливіших функцій: аналітичної, що передбачає осмислення й оцінку об'єктів наукового дослідження; орієнтаційної – обізнаність щодо умов реалізації наукової діяльності; прогностичної – передбачення змін у природі, в суспільстві, в людині і в методах їх пізнання; моделюючої – ство-



рення ідеальних моделей процесів, які відбуваються, і явищ у минулому, сьогоденні і майбутньому; системоутворюючою, націленою на утворення з розрізнених фактів і даних системи нового знання, що визначає науковий багаж фахівців; оптимізуючої, яка визначає оптимальність вирішення поставлених наукових проблем.

Компетенція наукового спілкування формує здатність встановлювати і підтримувати професійні контакти, що виражається у створенні нової інформації, єдиної для спілкування фахівців. Спілкування розглядається як комунікативно-пізнавальний процес, що формується поєднанням дій створення й інтерпретації інформації як результуючої в досягненні смислового контакту, який породжується й інтерпретується в ході обміну комунікативно-пізнавальною

діяльністю. Зазначена компетенція дозволяє реалізувати такі значимі функції: інформаційну – забезпечення інформаційного доступу до вітчизняної та іноземної літератури і до різних баз даних; пізнавальну – можливість обирати необхідну інформацію рідною й іноземною мовою і певним чином її організувати і перетворювати; комунікативну – участь фахівців у науково-дослідному співробітництві шляхом забезпечення формування здатності викладу наукового матеріалу в усній і письмовій формі; впливаючу – формування і підтримку інтересу до наукового спілкування з боку співрозмовників шляхом використання певних інтерактивних прийомів; етичну – дотримання і створення норм наукової етики; інтегративну, яка трактує наукове спілкування як засіб об'єднання фахівців і основу для об'єднан-

Таблиця 1

Засоби розвитку основних складників наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників у процесі магістерської підготовки

Діяльнісні складники	Засоби набуття компетенції
<i>Професійно-дослідницька компетенція</i>	
Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел	Підготовка науково-технічних звітів, доповідей на конференціях, робота над науковою темою, наукові проекти; консультації з провідним фахівцем (кандидатом наук у галузі); систематичний аналіз новітніх публікацій за фахом
Здатність до проведення досліджень	Практична діяльність у машинному залі зі стендами для дослідження двигунів внутрішнього згоряння; участь у розробці нових стендів випробувань
Здатність генерувати нові ідеї (креативність); Здатність здійснювати патентні дослідження, готувати заявки на винаходи та промислові зразки, організувати роботи зі здійснення авторського нагляду під час виготовлення, монтажу, налагодження, випробувань і здачі в експлуатацію об'єктів і виробів	Участь у наукових проектах; оформлення власних технічних рішень для отримання патенту, розробка спеціальної частини дипломних проектів і заявок на передбачуваний винахід
Здатність розробляти методики розрахунків і проведення досліджень під час проектування та експлуатації об'єктів і систем у галузі з використанням сучасних CAD/CAM/CAE (інформаційних) систем; Здатність розробляти фізичні й математичні моделі процесів в енергетичному і технологічному обладнанні з аналізом результатів і розробкою методик розрахунку обладнання (шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень)	Написання програм розрахунку й аналізу досліджуваного об'єкта за створеними математичними та фізичними моделями; оволодіння новітніми технологіями та принципами роботи в CAD/CAM/CAE (інформаційних) системах та інших програмних продуктах
Здатність проводити аналіз конкурентних розробок і здійснювати техніко-економічне обґрунтування, організувати та виконувати наукові дослідження, пов'язані з розробленням і впровадженням інноваційних проектів і програм у галузі	Проведення розрахунку ефективності запровадження результатів дослідження
<i>Компетенція наукового спілкування</i>	
Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній сфері	Відвідування курсів з іноземної мови; спілкування з носіями мови; участь у закордонних конференціях, семінарах; публікації наукових статей у закордонних виданнях



Закінчення таблиці 1

Діяльнісні складники	Засоби набуття компетенції
Здатність приймати обґрунтовані рішення	Колективна діяльність під час виконання лабораторних досліджень; робота в групах над проектами
Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності)	Консультації з науковцями (кандидатами та докторами наук)
Здатність працювати в команді, приймати рішення, у т. ч. в екстремальній ситуації, та нести за них відповідальність	Виконання курсових і дипломних проектів у групах
Здатність вести професійну, у т. ч. науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі	Навчання у магістратурі за програмою здвоєних дипломів
Здатність готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень	Участь у наукових семінарах, конференціях; написання наукових статей; підготовка науково-технічних звітів
<i>Освітня компетенція</i>	
Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями; Здатність до систематичного вивчення й аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду в галузі енергетичного машинобудування	Самостійна навчальна діяльність; самоорганізація; підвищення рівня комунікації іноземними мовами; оволодіння новітніми засобами телекомунікації, інтернет-ресурсами; використання електронних підручників, словників, довідників, енциклопедій, мультимедійних освітніх програм, різноманітних інформаційних баз даних, навчальних програмних оболонок, конструкторів, тренажерів, квестів, дистанційних ділових ігор, участь у віртуальних, інтернет- та online семінарах, конференціях, консультаціях
Здатність робити довгострокове планування та розробляти стратегію професійної діяльності	Здійснення рефлексії своєї діяльності; самоконтроль; самостимулювання; педагогічний мотиваційний вплив
Здатність продемонструвати передові знання в напрямі розробки двигунів внутрішнього згоряння	Підготовка наукових доповідей; написання програм розрахунку й аналізу досліджуваного об'єкта

ня науково-дослідницької спільноти; трансляційну, що виступає як функція передачі конкретних способів наукової діяльності, інформації, відомостей, оцінок та ін.

Освітня компетенція, націлена на формування здібностей ефективно управляти своєю навчальною діяльністю, оптимально і компетентно регулюючи її якісний зміст і обсяг. Володіння освітньою компетенцією в рамках наукової компетентності дозволяє реалізувати такі значимі функції: самоуправління освітою, яке формує готовність до усвідомленого й ефективного самостійного управління освітньою діяльністю; навчальну, орієнтовану на усвідомлення особистісного освітнього продукту, на вибудовування власних систем знань, а також формування комплексів навичок і умінь; рефлексивну, що передбачає осмислення, корекцію і накопичення ефективного досвіду в самоосвіті; інструментальну, яка характеризує самостійну освіту як соціальний механізм управління та передачі інформації, необхідної для подальшого розвитку наукового знання.

Базуючись на Освітньо-професійній програмі підготовки магістрів за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» спеціалізація 142.04 «Двигуни внутрішнього згоряння», Стандартах вищої освіти [5] з підготовки магістрів за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» й аналізуючи шляхи підвищення рівня наукової компетентності магістрів за наведеним освітньо-науковим рівнем підготовки, слід виділити основні діяльнісні складники (зміст діяльності) професійно-дослідницької компетенції, компетенції наукового спілкування, освітньої компетенції як формуючих засад розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників у процесі магістерської підготовки (табл. 1) та визначити засоби їх розвитку в процесі магістерської підготовки.

Висновки з проведеного дослідження. Вивчення структурно-змістовного поля професійно-дослідницької діяльності інженера-дослідника й особливостей підготовки майбутніх інженерів-дослідників у процесі



фахової підготовки магістрів за освітньо-науковою програмою у НТУ «ХПІ» визначило представлення змісту їх наукової компетентності як цілісної системи взаємопов'язаних складників. Наукова компетентність майбутнього інженера-дослідника спирається на індивідуальні властивості особистості, що, насамперед, впливають на глибину, швидкість і міцність формування знань, умінь, навичок. Виходячи з наведеного вище, слід зазначити доцільність і нагальність звернення до питання вдосконалення шляхів і методів розвитку наукової компетентності майбутніх інженерів-дослідників.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Лазарев В.С., Ставринова Н.Н. Критерии и уровни готовности будущего педагога к исследовательской деятельности. *Педагогика*. 2006. № 2. С. 51–59.
2. Про затвердження Випуску 1 «Професії працівників, що є загальними для всіх видів економічної діяльності» Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників : Наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 29 грудня 2004 р. № 336 (зі змінами) / Міністерство праці та соціальної політики України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336203-04> (дата звернення: 09.12.2018).
3. Прохорова О.В. Особливості науково-дослідної компетентності магістрантів педуніверситетів. *Наука і освіта*. 2012. № 8. С. 130–132. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2012_8_40 (дата звернення: 09.12.2018).
4. Словарь иностранных слов / ред. Ф.Н. Петров. Москва : Русский язык, 1989. 624 с.
5. Стандарт вищої освіти України 142 «Енергетичне машинобудування» (магістр). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/proektiv-standartiv-vishoyi-osviti> (дата звернення: 09.12.2018).
6. Степаненко М.Д. Життєва компетентність особистості: концептуальні засади та соціальні виміри : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.03. Харків, 2006. 20 с.
7. Miller G.A. Some psychological studies of grammar. *American Psychologist*. 1962. Vol. 17. P. 748–762.