

## АНАЛІЗ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ПІДґРУНТЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ МАШИН ТА АПАРАТІВ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ОСНОВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток економіки й галузей промисловості вимагає взаємозв'язаного процесу поступового розвитку науки та техніки, виробництва й сфери використання, унаслідок чого має утворитися єдиний послідовно пов'язаний комплекс “наука – техніка – виробництво”. Створення такої системи повинні забезпечити фахівці, які здатні до реалізації у своїй професійній діяльності дослідницької роботи з метою вирішення проблем промисловості, при цьому кінцевим продуктом такої діяльності повинні стати зразки нової техніки та технологій.

Необхідність вирішення проблеми покращення підготовки фахівців на основі отримання досвіду дослідницької діяльності вже під час навчання зумовлює необхідність удосконалення тих технічних дисциплін, які формують дослідницькі уміння.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методики навчання основ наукових досліджень майбутніх інженерів представлені у працях С. Артюха, А. Ашерова, А. Афанасьєва, В. Волкова, Г. Горелікової, В. Ковальчука, Т. Кокшарової, І. Кринецького, В. Крутова, Є. Кузькіна, В. Мигалья, Н. Міценко, Л. Моїсєєва, Р. Никифорова, А. Нізовцева, М. Павлишенка, О. Пушкаря, М. Свердана, В. Сидоренка, О. Сімакової, О. Суворина, О. Терехіної, А. Філіпенка, Г. Шевелевої та інших учених.

**Постановка завдання** – аналіз державного стандарту з метою визначення вимог до методики навчання основ наукових досліджень майбутніх фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв.

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до Закону України “Про вищу освіту”, “...стандарти вищої освіти є основою оцінки якості вищої освіти та професійної підготовки, а також якості освітньої діяльності вищих навчальних закладів незалежно від їх типів, рівнів акредитації та форм навчання” [1, с. 34]. Отже, основні вимоги до знань, умінь фахівців представлені в системі державних стандартів вищої освіти України. До складу стандартів освіти входять: стандарти вищої освіти вищих навчальних закладів, галузеві стандарти вищої освіти, державний стандарт вищої освіти. До складу галузевих стандартів вищої освіти входять: освітньо-кваліфікаційна характеристика фахівців (ОКХ); освітньо-професійна програма підготовки фахівців (ОПП); засоби для діагностування якості підготовки фахівців. Як зазначено в нормативних документах, “...освітньо-кваліфікаційна характеристика це, по суті, – нормативна модель компетентності, яка відображає науково-обґрунтований склад професійних знань, умінь та навичок” [1, с. 4].

Розглянемо нормативні документи підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст” та “магістр”. Відповідно до закону “Про вищу освіту”, “магістр – особа..., яка здобула спеціальні уміння та знання, достатні для виконання професійних завдань та обов’язків (робіт) інноваційного характеру певного рівня професійної діяльності, що передбачені для первинних посад у певному виді економічної діяльності”; “спеціаліст – особа..., яка здобула повну вищу освіту, спеціальні уміння та знання, достатні для виконання завдань та обов’язків (робіт) певного рівня професійної діяльності, що передбачені для первинних посад у певному виді економічної діяльності” [1, с. 7].

Відповідно до робіт О. Коваленко [2], визначимо, що фахівці, залежно від рівня кваліфікації, здатні до виконання чотирьох видів професійної діяльності: організаційно-управлінського, проектно-конструкторського, технологічного та науково-дослідного. При цьому у фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр” виконання науково-дослідного виду діяльності переважає; “спеціаліст” виконує окремі завдання науково-дослідного виду діяльності [2]. Вимоги до підготовки магістрів наведені в працях Блинова В., Гребнева Л., Кубіцького С., Посторонка А., Пригодія А., Рептуха Н., Садовського В., Сенашенка В.,

Чайченка Н., Чучалина А. та інших учених, аналіз змісту яких дозволяє стверджувати про важливість якісної підготовки фахівців до дослідницької діяльності.

Отже, саме спеціалісти та магістри є майбутніми дослідниками в галузі промисловості. Проведемо аналіз освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів та магістрів, які є фахівцями з машин та апаратів хімічних виробництв, із метою визначення теоретичних положень, що є підґрунтям для розроблення методики навчання основ наукових досліджень.

Освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма підготовки спеціалістів та магістрів містить перелік виробничих функцій, до виконання яких придатні фахівці (дослідницька, проектувальна, організаційна, виробнича), та типових для кожної функції задач професійної діяльності. Кожній типовій задачі відповідає система умінь щодо її вирішення. В освітньо-кваліфікаційній характеристиці зазначено таке: "...у відповідності до посад, що може займати випускник вищого навчального закладу, він придатний до виконання виробничих функцій (здійснення певних типів діяльності) та типових для даної функції задач діяльності..." [3, с. 2]. Відповідно до нормативних документів підготовки, спеціалісти та магістри здатні до виконання дослідницької функції. Здійснивши аналіз змісту вмінь типових задач дослідницької функції діяльності, робимо висновок, що вони спрямовані на збирання, оброблення, здійснення аналізу та систематизації наукової інформації. Таким чином, зміст дослідницької функції відображає характеристику дослідницької діяльності майбутніх фахівців, розкриває зміст дослідницьких задач професійної діяльності та систему дослідницьких умінь. При цьому дослідницька діяльність є складником професійної діяльності.

Відповідно до рівня складності, наведені в стандартах освіти типові задачі професійної діяльності поділено на класи: стереотипний, діагностичний та евристичні. Згідно з нормативними документами підготовки фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв [3], уміння типових задач дослідницької функції діяльності визначені як евристичні, вони передбачають діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру конструювання рішень.

Виконання професійних завдань вимагає володіння знаннями та вміннями. Відповідно до державного стандарту, уміння – це "... здатність людини виконувати певні дії при здійсненні тієї чи іншої діяльності на основі відповідних знань" [4, с. 58]. Для визначення результатів навчання фахівців державні стандарти вищої освіти містять рівні сформованості професійних умінь і рівні засвоєння знань. Визначена система засвоєння професійних знань, яка складається з таких рівнів:

- ознайомлювально-орієнтовний рівень (ОО) – студент має орієнтовне уявлення щодо понять, які визначаються, здатен відтворювати навчальну інформацію, виділяє характерні ознаки навчальних елементів, принципів їх дії; ООз – підрівень знайомства (студент має загальне уявлення про навчальний предмет); ООр – підрівень репродукції (студент здатен відтворювати та пояснювати суттєві ознаки навчального предмету);
- понятійно-аналітичний рівень (ПА) – студент здійснює смислові операції з пояснення, аналізу, класифікації та перенесення раніше засвоєних знань на типові ситуації;
- продуктивно-синтетичний рівень (ПС) – студент здійснює смислові операції із синтезу та перенесення раніше засвоєних знань на нестандартні ситуації.

Як зазначає В. Салов, "... ознайомлювально-орієнтовний рівень сформованості знань вимагає засвоєння змісту навчальної інформації на глибину, що забезпечує стереотипну діяльність, понятійно-аналітичний має забезпечити діагностичну діяльність, продуктивно-синтетичний – евристичну" [5, с. 68]. Отже, відповідно до вимог державного стандарту, для забезпечення вирішення типових завдань дослідницької функції діяльності – евристичних – майбутні фахівці повинні володіти відповідними знаннями продуктивно-синтетичного рівня.

Як зазначає О. Коваленко, "... знання можливо ідентифікувати тільки тоді, коли вони відтворюються у вигляді вмінь виконувати розумові та фізичні дії" [3, с. 106]. Отже, розглянемо державні стандарти вищої освіти з метою визначення рівнів сформованості

умінь для здійснення дослідницької функції діяльності. У державних стандартах вищої освіти визначено рівні сформованості професійних умінь. Відповідно до вимог державного стандарту, для забезпечення вирішення типових завдань дослідницької функції діяльності фахівці повинні володіти вміннями виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації.

На основі аналізу нормативних документів підготовки фахівців (ОКХ, ОПП) робимо висновок, що для проектування методики навчання основ наукових досліджень необхідно деталізувати систему професійних дослідницьких умінь, при цьому рівень сформованості знань має відповідати продуктивно-синтетичному, а рівень сформованості вмінь – вміння виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації.

Отже, розглянемо освітньо-кваліфікаційну характеристику та освітньо-професійну програму підготовки фахівців із метою визначення переліку вмінь, якими повинні оволодіти майбутні фахівці під час навчання основ наукових досліджень. Відповідно до того, що зміст дослідницької функції відображає характеристику дослідницької діяльності майбутніх фахівців, проведемо аналіз змісту її типових завдань для визначення системи професійних дослідницьких умінь, якими повинні оволодіти фахівці. Унаслідок проведеного аналізу освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки фахівців сформуємо узагальнений перелік умінь навчання основ наукових досліджень (табл. 1).

Таблиця 1

Узагальнений перелік умінь дослідницької виробничої функції діяльності

Виробнича функція	Уміння
Дослідницька виробнича функція	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрізняти поняття “наукова задача”, “наукова проблема”, “науковий результат”</li> <li>2. Формулювати об’єкт і предмет досліджень</li> <li>3. Складати план й обирати методику проведення наукових досліджень</li> <li>4. Формулювати актуальність наукових досліджень, новизну наукових результатів та суперечності, що вирішуються</li> <li>5. Формулювати вірогідність і практичну значущість наукових результатів, шляхи та форми впровадження досліджень</li> <li>6. Формулювати наукові результати досліджень і наукові тези</li> </ol>

Розглянемо більш докладно зміст наведених умінь. Щоб розрізняти поняття наукова задача, наукова проблема, науковий результат і формулювати наукові результати досліджень та наукових тез, студенти мають володіти вміннями щодо визначення проблеми й суперечностей дослідження, вміннями оцінки результатів дослідження та технічних розробок, вміннями формулювати емпіричні й теоретичні завдання дослідження. Отже, наведене вміння охоплює низку дослідницьких умінь.

Наступне вміння – формулювати об’єкт і предмет досліджень. Для визначення об’єкта та предмета дослідження необхідно визначити проблему дослідження та, здійснивши пошук джерел і провівши аналіз науково-технічної інформації, скласти зведений огляд літературних джерел із проблеми дослідження. На основі цього встановити об’єкт дослідницької діяльності, визначити його сторони, які будуть розглянуті в дослідженні. Отже, зазначене вміння має у своєму складі кілька дослідницьких умінь.

Проведемо аналіз уміння – складати план і обирати методику проведення наукових досліджень. Зазначене вміння вимагає від студентів володіння низкою таких умінь, як:

формулювання цілі експерименту, формулювання гіпотези експерименту, встановлення основних критеріїв експерименту, встановлення показників до кожного критерію, складання робочого плану виконання експерименту тощо. Отже, вказане вміння складається з кількох дослідницьких умінь.

Наступні вміння – формулювати актуальність наукових досліджень, новизну наукових результатів і суперечності, що вирішуються, та формулювати вірогідність і практичну значущість наукових результатів, шляхи й форми впровадження досліджень. Для реалізації зазначених умінь студенти повинні володіти вміннями оцінки результатів досліджень та технічних розробок, узагальнення результатів дослідження, уміти використовувати методи верифікації результатів дослідження й визначати можливості впровадження результатів дослідження в наукову теорію та на підприємствах галузей промисловості.

На основі проведеного аналізу освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки фахівців ми визначили комплекс умінь із навчання основ наукових досліджень (табл. 1).

Проведемо аналіз робочої навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв” підготовки фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв із метою встановлення відповідності її змісту комплексу дослідницьких умінь (табл. 1). Темі лекційних і практичних занять, узагальнені кваліфікаційні вимоги до рівня знань та умінь з дисципліни, які наведені в робочій навчальній програмі, свідчать про відповідність вимогам державного стандарту. Розглянемо їх більш докладно. Отже, формулювання умінь розрізняти поняття “наукова задача”, “наукова проблема”, “науковий результат”, формулювати наукові результати досліджень та наукові тези, формулювати об’єкт і предмет досліджень, складати план і обрати методіку проведення наукових досліджень, формулювати актуальність наукових досліджень, новизну наукових результатів та суперечності, що вирішуються, формулювати вірогідність і практичну значущість наукових результатів, шляхи та форми впровадження досліджень формуються при вивченні навчальних модулів “Організація науково-дослідної роботи” та “Методологія наукових досліджень”. Однак зміст модулів має загальнометодологічний характер, у ньому не відображені особливості майбутньої спеціальності фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв і характеристики об’єктів майбутньої дослідницької діяльності, що негативно впливає на формування умінь. Навчальною програмою передбачено вивчення модулю “Експериментальні дослідження”, зміст якого розкрито досить повно, що забезпечує формування умінь щодо використання засобів метрологічного забезпечення проведення експериментального дослідження, обрання методів і здійснення обробки результатів експериментальних досліджень, однак не передбачає формування умінь щодо складання програми проведення експерименту, технології визначення кількісних і якісних характеристик об’єкта дослідження.

Таким чином, зміст навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв” фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв не повною мірою відповідає вимогам державного стандарту. У подальшому спрямуємо дослідження на розкриття складників визначеного комплексу умінь (табл. 1) для формування навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв”.

Для визначення переліку дослідницьких умінь майбутніх фахівців ми проаналізували наукові праці, що присвячені проблемі формування дослідницьких умінь у навчальній діяльності Г. Кловак, І. Лернер, В. Сидоренко, А. Усова та ін.; формування дослідницьких умінь під час вивчення технічних дисциплін С. Артюх, Г. Горелікова, Т. Кокшарова, В. Крутов, О. Суворин, В. Мигаль, О. Терехіна, Г. Шевелева та ін.; формування дослідницьких умінь у студентів технічних університетів А. Нізовцев та ін.; особливості науково-дослідницької роботи студентів у ВНЗ Л. Кобилянська, Н. Погребняк та ін.; проблема формування інженерно-педагогічних кадрів А. Пастухов та ін.

Услід за А. Нізовцевим поняття “дослідницькі уміння” визначаємо як “... складне і багатогранне особистісне утворення, що є засобом, умовою та результатом дослідницької діяльності, спрямованої на розв’язання визначеного завдання; ... цілеспрямована система

дій, що ґрунтується на раніше засвоєних знаннях, уміннях і навичках та дозволяє особистості переносити принципи дослідницького підходу на різні сфери діяльності” [6, с. 7]. Автором виявлено такі дослідницькі вміння інженера: прогностичні (аналіз виробництва, прогнозування і встановлення перспектив розвитку, визначення і формулювання інженерних завдань, планування вдосконалення наявних або розроблення нових зразків технологій та обладнання); теоретичні (пошук інформаційних джерел, їх аналіз, систематизація й узагальнення, визначення проблеми і завдань дослідження, висунення гіпотези, її обґрунтування); проектувальні (моделювання та проектування виробничих систем відповідно до поставлених завдань, розроблення конструкторської документації з удосконалення відомих прототипів чи створення нових зразків техніки і технологій); технологічні (монтаж, регулювання і запуск удосконаленого або розробленого технологічного процесу, обладнання); випробувальні (планування і проведення експерименту, аналіз та інтерпретація даних, контроль якості конструктивно-технологічного вдосконалення чи розробки, встановлення відповідності проектним показникам, доопрацювання, впровадження у виробництво) [6, с. 8].

У цьому контексті особливу увагу привертає робота О. Терехіної [7]. Авторка розкриває сутність дослідницьких умінь студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів та пропонує систему дослідницьких умінь, що побудована відповідно до логіки проведення наукового дослідження, визначаючи такі групи дослідницьких умінь: інформаційно-аналітичні, модельно-проектувальні, експериментально-вимірювальні та оцінювально-рефлексивні.

На основі аналізу вимог державного стандарту щодо підготовки фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв та кожної з груп інженерних дослідницьких умінь, наведених у роботах [6; 7], ми розробили зміст дослідницьких умінь (табл. 2).

Отже, на основі аналізу наукової інформації ми визначили чотири групи дослідницьких умінь (інформаційно-аналітичні, модельно-проектувальні, експериментально-вимірювальні та оцінювально-рефлексивні) та їх зміст, що може стати підґрунтям для навчання фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв основ наукових досліджень.

Таблиця 2

Групи та зміст дослідницьких умінь фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв

№ з.п	Групи умінь	Зміст дослідницьких умінь
1	2	3
1	Інформаційно-аналітичні	Уміння збирати інформацію з визначеної проблеми: пошук джерел науково-технічної інформації, аналіз науково-технічної інформації; уміння виділяти суперечності та проблему: визначення проблеми, об’єкта та предмета дослідження; уміння виділяти інформацію з технічної теорії: визначення напряму, гіпотези та концепції дослідження.
2	Модельно-проектувальні	Уміння формувати цілі та завдання дослідження: встановлення чинників, що впливають на причинно-наслідкові результати стану об’єкта, визначення параметрів дослідження та мети, формулювання емпіричних та теоретичних завдань; уміння будувати моделі об’єкта дослідження: побудова математичних та фізичних моделей; уміння проектувати об’єкт дослідження: розрахунок та конструювання обладнання.

3	Експериментально-вимірювальні	Уміння складати програму експерименту: розробка робочого плану виконання експерименту, формулювання його мети; уміння визначати кількісні та якісні характеристики об'єкта: визначення критеріїв та показників; уміння визначати методи та засоби проведення експериментальних робіт: підготовка методики та розробка робочого плану проведення експерименту; уміння знімати показники пристроїв: виконання вимірювань; використання методів обробки результатів експерименту.
4	Оцінювальні-рефлексивні	Уміння оцінювати якість продуктів дослідницької діяльності: аналіз результатів дослідження й технічних розробок та їх узагальнення; уміння визначати роль та місце інженерного дослідження: використання методів верифікації, встановлення можливості впровадження його результатів; уміння оформлювати заявку на винахід: виявлення суті винаходу, оформлення заявки на отримання патенту.

**Висновки.** Аналіз документів державного стандарту вищої освіти підготовки фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв дозволив зробити такі висновки: вміння, які забезпечують реалізацію дослідницької функції діяльності, що наведені в державних стандартах вищої освіти, є підґрунтям для розробки цілей та змісту навчальної дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв”; відповідно до того, що в державних стандартах вищої освіти типові завдання дослідницької функції діяльності визначені як евристичні та передбачають діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру конструювання рішень, під час навчання основ наукових досліджень фахівців слід забезпечити рівень сформованості знань – продуктивно-синтетичний, рівень сформованості вмінь – уміння виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації; державні стандарти містять перелік умінь з основ наукових досліджень, які розкривають лише їх загальну структуру, окреслюючи головні вимоги; зміст наявної навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв” не в повній мірі відповідає вимогам державного стандарту; наведені результати аналізу державного стандарту та навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв” доводять факт необхідності вдосконалення методики навчання основ наукових досліджень фахівців.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз наявних методик підготовки майбутніх фахівців різноманітних спеціальностей до здійснення дослідницької діяльності та визначення їх відповідності встановленим вимогам державного стандарту.

#### Список використаних джерел

1. Закон України “Про вищу освіту” від 17.01.02 р. № 2984 – III // Освіта України. – 2002. – № 17. – С. 2–8.
2. Методика професійного навчання: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів інженерно-педагогічних спеціальностей / [Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н. В., Шматков Є. В.]. – Х. : Контраст, 2008. – 488 с.
3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.010104 “Професійне навчання. Машини та апарати хімічних виробництв” напряму підготовки 0101 “Педагогічна освіта”, професійного спрямування 8.010104 “Машини та апарати хімічних виробництв” кваліфікації “Інженер-механік, педагог, дослідник в галузі хімічної технології і машинобудування”. – Х. : МОН України, 2008. – 6 с.

4. Комплекс нормативних документів для розробки складових системи вищої освіти. Додаток 1 до Наказу Міністерства № 285 від 31 липня 1998 р. – К. : Інститут змісту і методів навчання, 1998. – 124 с.
5. Салов В. О. Основи педагогіки вищої школи: навч. посіб. / В. О. Салов. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2003. – 183 с.
6. Нізовцев А. В. Формування дослідницьких умінь студентів технічних університетів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія та методика професійної освіти”/ А. В. Нізовцев. – Полтава, 2010. – 20 с.
7. Терехина О. С. Формирование исследовательских умений у студентов инженерных специальностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / О. С. Терехина. – Нижний Новгород, 2010. – 26 с.

***Бачієва Л. О.***

*Аналіз державних стандартів вищої освіти як підґрунтя навчання майбутніх фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв основ наукових досліджень*

На основі аналізу державного стандарту, робочої навчальної програми дисципліни “Основи наукових досліджень у галузі хімічних виробництв” та методичної літератури визначено вимоги до методики навчання основ наукових досліджень майбутніх фахівців із машин та апаратів хімічних виробництв щодо рівнів засвоєння знань і вмінь; груп дослідницьких умінь, які мають бути сформовані.

**Ключові слова:** основи наукових досліджень, методика навчання, дослідницькі вміння, інформаційно-аналітичні вміння, модельно-проектувальні вміння, експериментально-вимірвальні вміння, оцінювальні-рефлексивні вміння.

***Бачиева Л. А.***

*Анализ государственных стандартов высшего образования как основы обучения будущих специалистов по машинам и аппаратам химических производств основам научных исследований*

На основе анализа государственного стандарта, рабочей учебной программы дисциплины “Основы научных исследований в отрасли химических производств” и методической литературы определенные требования к методике обучения основам научных исследований будущих специалистов по машинам и аппаратам химических производств относительно уровней усвоения знаний и умений; групп исследовательских умений, которые должны быть сформированы.

**Ключевые слова:** основы научных исследований, методика обучения, исследовательские умения, информационно-аналитические умения, модельно-проектировочные умения, экспериментально-измерительные умения, оценочно-рефлексивные умения.

***L. Bachieva***

*The Analysis of State Standards of Higher Education as a Basis of Training the Future Specialists in Cars and Devices of Chemical Manufactures to Bases of Scientific Researches*

In the article the requirements to a methods of training to scientific researches bases of the future specialists in cars and devices of chemical manufactures concerning levels of knowledge mastering and abilities are identified on the basis of the analysis of state standard, the working curriculum of discipline “Bases of scientific researches in branch of chemical manufactures” and the methodical literature; groups of research abilities which should be generated.

**Key words:** bases of scientific researches, a training methods, research abilities, information-analytical abilities, modeling-designing abilities, experimentally-measuring abilities, estimative-reflective abilities.

*Стаття надійшла до редакції 17.02.2012 р.*