

УДК 378.147.2:004.92

## ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

©Шкіца Л. Є., Корнута О. В.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

### Інформація про авторів

**Шкіца Леся Євстахіївна:** ORCID: 0000-0002-5352-3978; lshkitsa@nung.edu.ua; доктор технічних наук, професор; завідувач кафедри інженерної та комп'ютерної графіки; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу; вул.Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ 76019, Україна.

**Корнута Олена Володимирівна:** ORCID : 0000-0002-0626-888X; ikg.nung@gmail.com, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної та комп'ютерної графіки; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу; вул.Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ 76019, Україна.

Формування графічної компетентності майбутніх інженерів є важливим завданням для розвитку особистості інноваційного типу в розрізі концептуальної модернізації вітчизняної освіти. У статті обґрунтовано зміст навчально-методичного забезпечення графічних дисциплін у відповідності до змін, що відбуваються в системі технічного проектування. Запропоновано досвід викладання інженерної графіки, який сприяє вдосконаленню традиційних методів навчання через систему ознайомлення із чинними стандарти ЄСКД та ДСТУ ISO, широким застосуванням тривимірного моделювання в навчальному процесі. Графічна професійно-орієнтована діяльність реалізується під час використання навчальної системи проектування бурового обладнання, яка знайомить користувачів із існуючими загальними вимогами та нормативними документами до оформлення різноманітних конструкторських документів, дозволяє вибирати типові обладнання і необхідну інформацію для його конструювання і проектування.

**Ключові слова:** інженерна графіка, графічна компетентність, навчально-методичне забезпечення, методи навчання.

**Шкіца Л.Є., Корнута Е. В.** «Информационно-методическое обеспечение графической подготовки будущих инженеров».

Формирование графической компетентности будущих инженеров является важной задачей для развития личности инновационного типа, в разрезе концептуальной модернизации отечественного образования. В статье обосновано содержание учебно-методического обеспечения графических дисциплин в соответствии с изменениями, происходящими в системе технического проектирования. Предложено опыт преподавания инженерной графики, который способствует совершенствованию традиционных методов обучения путем ознакомления с действующими стандартами ЕСКД и ГОСТ ISO, широким применением трехмерного моделирования в учебном процессе. Графическая профессионально-ориентированная деятельность реализуется при использовании учебной системы проектирования бурового оборудования, которая знакомит пользователей с существующими общими требованиями и нормативными документами к оформлению различных конструкторских документов, позволяет выбирать типовое оборудование и необходимую информацию для его конструирования и проектирования.

**Ключевые слова:** инженерная графика, графическая компетентность, учебно-методическое обеспечение, методы обучения.

*Shkitsa L., Kornuta O.* “Informational and methodological support for graphical training of future engineers”

Enhancement of graphical competency of future engineers is an important task for the development of an innovative personality type in the context of the conceptual modernization of the national education. The article substantiates the content of educational and methodological support for graphic disciplines in accordance with the changes that are taking place in the system of technical engineering. The experience of teaching engineering graphics, which contributes to the improvement of traditional teaching methods through the system of familiarization with the current State Standards and ISO Standards and wide application of the three-dimensional modeling in the educational process, is offered. Graphic profession-oriented activity is carried out while using the training system for the design of drilling equipment, which acquaints users with existing general requirements and normative regulations for preparing various engineering documents and allows choosing typical equipment and necessary information for its design and engineering.

**Keywords:** engineering graphics, graphical competency, teaching and methodological support, teaching methods.

**Постановка проблеми.** Інтеграція в європейські простори вищої освіти і досліджень, прийняття прогресивного Закону України «Про вищу освіту» покликані змінити національну вищу освіту і, зрозуміло, освітні програми. А через них і людину, яка передовсім має бути особистістю інноваційного типу [1]. Важливим завданням системи вищої технічної освіти є підготовка спеціалістів до інноваційно-проектної діяльності, яка потребує вивчення студентами сучасної методології, організаційних форм і засобів проектування технічних систем.

Формування графічних компетентностей студентів відбувається при вивченні дисциплін графічного циклу, а саме – інженерної графіки. Ці компетенції базуються на знаннях, уміннях та навиках грамотного використання графічних стандартів та роботи з конструкторською документацією, необхідних у подальшій інженерній діяльності.

Усвідомлене використання графічних знань та вмінь про функціональні та конструктивні особливості графічних об'єктів та досвід графічної професійно-орієнтованої діяльності і визначають професійну графічну компетентність майбутнього інженера [2]. Необхідність формування вищою школою ключових компетентностей відзначена в концептуальній модернізації вітчизняної освіти, тому вдосконалення методики формування графічних компетентностей, обґрунтування змісту навчально-методичного забезпечення графічних дисциплін є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Процеси формування графічних знань, умінь та навичок у вищих навчальних закладах освіти досліджували А. П. Верхола [3] (вдосконалення традиційних методів навчання графічних дисциплін), О. М. Джеджула [4] (обґрунтування методики графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей), М. М. Козяр [5], І. А. Сергеева [6] (розроблення навчально-методичного комплексу з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки для майбутніх фахівців технічної галузі), Г. О. Райковська [7], М. Ф. Юсупова [8] (методики використання інформаційних технологій і засобів комп'ютерної графіки) та ряд інших дослідників. Але поряд із тим проблема графічної підготовки є актуальною і сьогодні.

Багато досліджень спрямовані на вдосконалення методології представлення навчального матеріалу, але значно менше приділяється уваги змісту та якості поданих методичних матеріалів. Слід відзначити, що використання лише традиційних форм, методів і засобів навчання не дає змогу усунути існуючі суперечності, зокрема в частині інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування вмінь працювати в мінливому освітньому середовищі.

**Постановка завдання.** Метою статті є обґрунтування різних методичних підходів формування графічної компетентності як складової загальної підготовки майбутніх інженерів технічного профілю.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Сучасна інженерна освіта в Україні потребує фахівців нової формації: творчих, самостійних, здатних навчатися та працювати в команді [9]. В системі технічної освіти інженерна графіка є одним із основних компонентів, що визначає технічну культуру спеціаліста. Проте методика викладання графічних дисциплін вимагає постійного вдосконалення методичного матеріалу у відповідності до змін, що відбуваються в системі технічного проектування і конструювання.

Інженерна графіка передбачає набуття студентами вмінь та навичок вираження технічних ідей за допомогою креслеників, а також розуміння взаємодії складових частин і принципу дії зображуваних на креслениках технічних виробів. Вивчення курсу сприяє розвитку просторової уяви та конструктивно-логічного мислення, засвоєнню основних правил виконання та оформлення конструкторської документації, що необхідне для вивчення інших дисциплін та під час виконання курсових проектів, бакалаврської та магістерської робіт.

Усі кресленики виконують відповідно до вимог чинних нормативних документів – стандартів, що забезпечує єдину технічну мову, термінологію та взаємообмін документацією між підприємствами. Під час виконання креслеників та розроблення, оформлення та обігу конструкторської документації слід керуватися національними стандартами України (ДСТУ), міждержавними стандартами (ГОСТ), міжнародними стандартами (ISO) прийнятими для використання в Україні.

Складова частина комплексної системи стандартизації – єдина система конструкторської документації (ЄСКД), яка встановлює єдині порядки організації проектування і правила виконання та оформлення креслеників. Також на альтернативних засадах із відповідними стандартами ЄСКД в Україні чинна серія стандартів ДСТУ ISO. Наприклад, характеристика типів ліній, які використовуються під час виконання креслеників, подані в ДСТУ ISO 128 - 20:2003 «Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Основні положення про лінії» і ГОСТ 2.303-68 «ЄСКД Лінії». Інший приклад з розділу машинобудівного креслення, щодо зображення стандартних кріпильних виробів, які на креслениках супроводжуються умовною позначкою, зміст якої є універсальним для групи виробів. Рекомендована схема позначки болтів, гвинтів, шпильок і гайок, згідно з ГОСТ 1759.0-87 «Болти, гвинти, шпильки і гайки. Технічні умови» та ДСТУ ISO 8991:2005 «Система позначення кріпильних виробів». Схожих прикладів можна навести багато, але важливим завданням є пояснення цих моментів студентській аудиторії. Слід відзначити, що навчально-методичне забезпечення з інженерної графіки повинно знайомити з вимогами діючих стандартів ЄСКД та ДСТУ ISO в частині основних правил оформлення креслеників.

Зрозуміло, що вивчення вимог діючих нормативних документів є запорукою успішного навчання студента у ВНЗ та подальшої професійної діяльності. На жаль, багато навчальних закладів видають базові посібники з інженерної графіки із описом вимог не діючих стандартів, деякі методичні розробки містять перелік потрібних стандартів, без пояснення їх змісту, часто запропоновані нові технології навчання без належного змістовного наповнення дисципліни. Враховуючи ситуацію, яка склалась у вищій технічній школі, колективом авторів кафедри інженерної та комп'ютерної графіки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу запропонований посібник [10] з інженерної графіки, який подає інформацію про чинні стандарти ЄСКД та ДСТУ ISO. Так, в розділі геометричного та проєкційного креслення розглядаються вимоги стандартів ДСТУ ГОСТ 2.307:2013 «ЄСКД. Нанесення розмірів і граничних відхилів» та ГОСТ 2.305:2008 «ЄСКД. Зображення — види, розрізи, перерізи», основні елементи циліндричної нарізи поясненні на прикладі вимог ДСТУ ISO 5408:2006, подані приклади позначення на креслениках стандартних нарізей на підставі аналізу різних нормативних документів. Зміст розділу машинобудівного креслення тісно перекликається із ДСТУ 3321:2003 «Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять», запропоновані вимоги до виконання електронних конструкторських документів згідно: ГОСТ 2.051-2013 «ЄСКД. Електронні документи. Загальні положення», ДСТУ ГОСТ

2.052:2006 «ЄСКД. Електронна модель виробу. Загальні положення», ГОСТ 2.053-2013 «ЄСКД. Електронна структура виробу. Загальні положення».

Технічні кресленики, як важлива складова частина конструкторської документації, визначають конструкцію виробу та містять необхідні дані для розроблення, виготовлення, контролю, монтажу, експлуатації та ремонту виробу. Основний конструкторський документ виробу повністю і однозначно визначає даний виріб та склад. Основними конструкторськими документами, залежно від форми виконання, є: для деталей – кресленики деталей і/або електронна модель деталі; для складаних одиниць, комплексів і комплектів – специфікація і/або електронна структура виробу (конструктивна) згідно з ГОСТ 2.053-2013. Сьогодні закріплена рівнозначність конструкторських документів в електронній та паперовій формах, тому стандарти, що регламентують роботу як з паперовою, так і з електронною конструкторською документацією, повинні бути в програмі вивчення графічних дисциплін майбутніми інженерами.

У процесі навчального проектування відбувається одночасно як засвоєння та накопичення теоретичних знань шляхом їх повторення, систематизації, так і вирішення конкретних інженерних завдань, розвиток навиків оформлення різноманітної проектно-конструкторської документації. Виконання курсових проектів із спеціальних дисциплін забезпечує інтеграцію знань, вмінь і навиків, отриманих студентами при вивченні окремих загальноінженерних дисциплін, в цілісну систему професійних компетентностей.

Сутність графічної підготовки полягає в цілеспрямованому формуванні професійно важливих видів графічної діяльності у високотехнологічному освітньому середовищі на основі інформаційно-комунікаційних технологій, систем автоматизованого проектування, мережі INTERNET, використання професійно-орієнтованих завдань з елементами комп'ютерного інжинірингу. Останнім часом активно ввійшли в освітню практику терміни «дистанційне навчання», «електронне навчання», «масові відкриті онлайн-курси». Комп'ютерні, Інтернет засоби стають визначальним фактором змін компонентів педагогічної системи.

На кафедрі інженерної та комп'ютерної графіки ІФНТУНГ накопичений певний досвід використання засобів дистанційної освіти для викладання нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки [11], який засвідчив достатній рівень засвоєння матеріалу та високу якість знань, продемонстровану на підсумковому контролі. Отже, використання дистанційних технологій навчання в царині геометро-графічної освіти – перспективний напрям розвитку освітніх технологій навчання для майбутніх інженерів, хоча питання застосування дистанційних форм навчання вимагає індивідуального підходу до організації навчального процесу.

Відомо, що тривимірне моделювання відкриває принципово нові можливості для графічної освіти. Ще недавно графічна інформація представляла собою тільки плоску двовимірну модель об'єкта, а інженерна графічна підготовка зводилася до вивчення правил побудови двовимірної моделі об'єкта та оформлення креслеників. Сьогодні на екрані монітора в середовищі САПР створюється віртуальна модель реального об'єкта, що містить не тільки геометричні форми, але й інші дані, необхідні для здійснення інформаційної підтримки життєвого циклу виробу. Підготовка конструкторської документації в сучасному виробництві здійснюється в середовищі САПР і ґрунтується на тривимірному моделюванні. Враховуючи вказані переваги, тривимірні моделі використовуються в традиційних посібниках, методичних вказівках для пояснення правил проектування деталей і механізмів, у мультимедійних лекційних презентаціях, безпосередньо в моделюванні та проектуванні об'єктів.

Серед ключових завдань Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2020 рр. є розвиток мислення, орієнтованого на майбутнє. Іншими словами, навчальний заклад повинен підготувати своїх випускників виконувати завдання, які вони ніколи раніше не виконували, застосовувати знання, яких їх раніше ніхто не вчив. У такому контексті актуальним є застосування в навчальному процесі методу проектів [9], що за своїм змістом

само й орієнтує думки і діяльність суб'єкта на встановлення зв'язків наявного на сьогодні з потрібним у найближчій і віддаленій часових перспективах

Для досягнення нової якості освітніх технологій розроблено підсистему бази знань навчальної системи проектування бурового обладнання [12]. Запропонована розробка спрямована на формування графічної компетентності майбутнього інженера і оперативного наповнення єдиного інформаційного середовища у відповідності із досягненнями сучасної науки і техніки.

Інформаційна системи проектування бурового обладнання: забезпечує інформаційний обмін, використовуючи архіви електронних документів, бази даних, спеціалізовані довідники та програмне забезпечення; дозволяє вибирати для ознайомлення типове бурове обладнання, яке складається із стандартних або типових елементів і вузлів; дозволяє отримувати довідкові дані для розробки конструкції; знайомить із існуючими загальними вимогами і нормативними документами до оформлення різноманітних конструкторських документів; дозволяє за 3D моделями ознайомитись із типовими конструкціями елементів.

Базовий блок системи знайомить користувачів з існуючими загальними вимогами та нормативними документами до оформлення різноманітних конструкторських документів, дозволяє вибирати типове бурове обладнання і необхідну інформацію для його конструювання і проектування. Слід враховувати, що інформаційна система може постійно розвиватись, тому її зміст може доповнюватись, змінюватись.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Першочерговим завданням, спрямованим на посилення ролі освіти в соціально-економічному розвитку країни, є приведення змісту освіти, технологій навчання і методів оцінки якості освіти у відповідність до вимог суспільства. Інженер-випускник ВНЗ повинен володіти компетентностями в галузі реалізації й управління всіма процесами життєвого циклу продукції з усього напрямку підготовки, який передбачає вивчення вимог діючих нормативних документів.

Окрему увагу загострено на змісті базової графічної дисципліни – інженерної графіки, запропонована структура курсу сприяє розвитку просторової уяви та конструктивно-логічного мислення, засвоєнню основних правил виконання та оформлення конструкторської документації, що необхідне для вивчення інших спеціальних дисциплін. Удосконалено традиційні методи навчання через систему ознайомлення із чинними стандартами ЄСКД та ДСТУ ISO, широке застосування тривимірного моделювання в навчальному процесі.

Технології навчання успішно реалізуються на основі створення нових інформаційних засобів навчання. Для реалізації цієї мети запропонована навчальна система проектування бурового обладнання для студентів спеціальності нафтогазова інженерія та технологія і гірництво, яка дозволить отримувати оперативний доступ до тематично систематизованої інформації з тим, щоб у подальшому ефективно її використовувати для вирішення поставлених завдань щодо конструювання обладнання.

#### **Список використаних джерел**

1. Розроблення освітніх програм : метод. рекомендації / авт.: В. М. Захарченко, В. І. Луговий, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова ; за ред. В. Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
2. Мироненко В. В. Компетентність в комп'ютерній графіці / В. В. Мироненко // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 9 (146). – С. 213-216.
3. Верхола А. П. Системний аналіз процесу навчання графічних дисциплін у технічному університеті // Вища освіта України. – 2005. – № 3. – С. 70-73.
4. Джеджула О. М. Сучасні тенденції у графічній підготовці майбутнього інженера у ВНЗ [Електронний ресурс] / О. М. Джеджула // Професійна підготовка фахівця в контексті потреб сучасного ринку праці : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (17 лютого 2016 р.). – Вінниця, ВНАУ – 2016. – С. 46-51 – Режим доступу: <http://vsau.vin.ua/repository/getfile/11603.pdf#page=46>

5. Козяр М. М. Теоретико-методичні засади використання інформаційного середовища у вищих технічних закладах під час вивчення нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки [Електронний ресурс] / М. М. Козяр // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. – 2013. – Вип. 7. – С. 73-78. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm\\_2013\\_7\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2013_7_25).

6. Сергеева И. А. Опыт создания и внедрения учебно-методического депозитария по начертательной геометрии и инженерной графике / И. А. Сергеева // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 2(18). – С. 93-102.

7. Райковська Г. О. Інформаційні технології у графічній підготовці інженерно-технічних фахівців [Електронний ресурс] / Г. О. Райковська // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 1. – С. 198-203. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpu\\_2014\\_1\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpu_2014_1_30).

8. Юсупова М. Ф. Використання комп'ютерних технологій в системі освіти [Електронний ресурс] / М. Ф. Юсупова // Педагогічна освіта: теорія і практика. – 2011. – Вип. 8. – С. 311-316. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo\\_2011\\_8\\_55](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo_2011_8_55).

9. Иванов В. О. Практико-ориентовані технології в інженерній освіті : навч. посіб. / В. О. Иванов, Д. В. Криворучко, О. В. Купенко. – Харків : НТМТ, 2015. – 140 с.

10. Інженерна графіка : навч. посіб. / Л. Є. Шкіца, О. В. Корнута, І. О. Бекіш, І. В. Павлик. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – 301 с.

11. Досвід впровадження дистанційного навчання з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки / Л. Є. Шкіца, І. В. Павлик, О. В. Корнута, Т. О. Пригоровська, М. Є. Стовбенко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2013. – №1 (46). – С. 256-267.

12. Навчальна інформаційна система проектування обладнання для буріння свердловин / Л. Є. Шкіца, В. А. Корнута, О. В. Корнута, І. В. Павлик, І. О. Бекіш // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2017. – № 1 (62). – С. 77-86

## References

1. Zakharchenko, VM, Luhovyuy, VI, Rashkevych, YuM & Talanova, ZhV 2014, *Rozroblennya osvitynikh prohram*, [Development of educational programs: methodological recommendations] Derzhavne pidpryyemstvo Naukovo-vyrobnychyuy tsentr Priorityety, Kyuyiv.

2. Myronenko, VV 2016, 'Kompetentnist v kompyuterniy hrafitsi', [Competence in computer graphics] *Systemy obrobky informatsiyi*, iss. 9 (146), pp. 213-216.

3. Verkhola, AP 2005, 'Systemnyy analiz protsesu navchannya hrafichnykh dystsyplin u tekhnichnomu universyteti', [System analysis of the process of teaching graphic disciplines at the technical university] *Vyshcha osvita Ukrainy*, no. 3, pp. 70-73.

4. Dzhezdzhula, OM 2016, 'Suchasni tendentsiyi u hrafichniy pidhotovtsi maybutnoho inzhenera u VNZ', [Contemporary trends in the graphic training of future engineers at universities] *Profesiyna pidhotovka fakhivtsya v konteksti potreb suchasnoho rynku pratsi*, Vinnytskyu natsionalnyu ahrarnyyu universytet, Vinnytsya, pp. 46-51, <<http://vsau.vin.ua/repository/getfile/11603.pdf#page=46>>.

5. Kozyar, MM 2013, 'Teoretyko-metodychni zasady vykorystannya informatsiynoho seredovyschcha u vyshchyykh tekhnichnykh zakladakh pid chas vyvchennya narysnoyi heometriyi, inzhenernoyi ta kompyuternoyi hrafiky', [Theoretical and methodical principles of using the information environment in higher technical institutions during the study of descriptive geometry, engineering and computer graphics] *Onovlennya zmistu, form ta metodiv navchannya i vykhovannya v zakladakh osvity*, iss. 7, pp. 73-78, <[http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm\\_2013\\_7\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2013_7_25)>.

6. Sergeeva, IA 2014, 'Opyt sozdaniya i vnedreniya uchebno-metodicheskogo depozitariya po nachertatelnoy geometrii i inzhenernoj grafike', [Experience in creating and implementing an educational and methodological depository on descriptive geometry and engineering graphs] *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, no. 2(18), pp. 93-102.

7. Raykovska, HO 2014, 'Informatsiyni tekhnolohiyi u hrafichniy pidhotovtsi inzhenerno-tekhnichnykh fakhivtsiv', [Information technologies in the graphic training of engineering and technical specialists] *Naukovi zapysky Berdyanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Seriya Pedahohichni nauky*, iss. 1, pp. 198-203, <[http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpu\\_2014\\_1\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpu_2014_1_30)>.

8. Yusupova, MF 2011, 'Vykorystannya kompyuternykh tekhnolohiy v systemi osvity', [Use of computer technologies in the education system] *Pedahohichna osvita: teoriya i praktyka*, iss. 8, pp. 311-316, <[http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo\\_2011\\_8\\_55](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo_2011_8_55)>.

9. Ivanov, VO, Kryvoruchko, DV & Kupenko, OV 2015, *Praktyko-oriyentovani tekhnolohiyi v inzhenerniy osviti*, [Practical-oriented technologies in engineering education] NTMT, Kharkiv.

10. Shkitsa, LYe, Kornuta, OV, Bekish, IO & Pavlyk, IV 2015, *Inzhenerna hrafika*, [Engineering graphics] Ivano-Frankivskyy natsionalnyy tekhnichnyy universytet nafty i hazu, Ivano-Frankivsk.

11. Shkitsa, LYe, Pavlyk, IV, Kornuta, OV, Pryhorovska, TO & Stovbenko, MYe 2013, 'Dosvid vprovadzhennya dystantsiynoho navchannya z narysnoyi heometriyi, inzhenernoyi ta kompyuternoyi hrafiky', [Experience in introducing distance learning in descriptive geometry, engineering and computer graphics] *Rozvidka ta rozrobka naftovykh i hazovykh rodovyshch*, no. 1 (46), pp. 256-267.

12. Shkitsa, LYe, Kornuta, VA, Kornuta, OV, Pavlyk, IV & Bekish, IO 2017, 'Navchalna informatsiyna systema proektuvannya obladnannya dlya burinnya sverdlovyn', [Training information system for the design of well drilling equipment] *Rozvidka ta rozrobka naftovykh i hazovykh rodovyshch*, no. 1 (62), pp. 77-86.

*Стаття надійшла до редакції 03.02.2017р.*