

УДК 371.2:514.18

Сидорова Наталія Валеріївна,

Кандидат технічних наук, доцент,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

Думанська Вероніка Валентинівна,

Кандидат технічних наук,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

Доценко Юлія Валеріївна,

Кандидат технічних наук,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Низький рівень підготовки студентів пред'являє особливі вимоги до методів навчання. Умови щодо змісту і якості графічної підготовки викликають необхідність вдосконалення форми і методів організації індивідуальної та самостійної роботи студентів. Розглянуто проблеми дисципліни, що пов'язані з низьким рівнем підготовки студентів та запропоновано шляхи їх вирішення. Розроблено нові методи викладання дисципліни студентам спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

З метою підвищення ефективності та якості викладання викладачами кафедри «Нарисна геометрія та інженерна графіка» ОДАБА розроблені та



виготовлені демонстраційні стенди. Стенд для демонстрації тіней макетів запропоновано для вивчення розділу «Тіні», а стенд «дзеркальна кімната» – для вивчення розділу «Відображення». У статті детально описуються обидва розроблених демонстраційних стенда та наведені їх наочні зображення. Для визначення переваг запропоновані методи викладання були впроваджені в навчальний процес. В обраній групі студентів завдання виконувались з використанням розроблених демонстраційних стендів.

У статті показано дослідження критеріїв, що характеризують оцінювання якості робіт та термін їх виконання при вивченні тем «Тіні» та «Відображення» у двох групах студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» ОДАБА. Наведено дані цих показників для групи студентів, що навчалася за новою методикою та групи студентів, що навчалася за традиційною методикою без використання розроблених макетів. Отримані результати дослідження вказують на переваги нових методів викладання та підтверджують гіпотези щодо необхідності впровадження розроблених методик у навчальний процес. Порівняльний аналіз вихідних параметрів свідчить про те, що розроблені методи сприяють кращому розумінню та засвоєнню тем занять, що, в свою чергу, веде до заохочення студентів до навчання.

Запропоновані методи сприяють більш глибокому розумінню матеріалу, вчать переносити на креслення реальні об'єкти та будувати відображення, що, відповідно веде до підвищення успішності. Використання розроблених методів при проведенні занять сприяє підвищенню творчого потенціалу студентів, допомагає розвинути їх об'ємно-просторове мислення, внаслідок чого підвищується рівень підготовки майбутніх фахівців.

Впровадження у навчальний процес пропонованих нових методів допоможе викладачам нарисної геометрії інших технічних ВНЗ удосконалити процес навчання з цієї дисципліни.

Ключові слова: графічна підготовка, побудова та читання креслення, методи навчання, ефективність та якість підготовки студентів, нарисна геометрія, наочні посібники, успішність студентів, демонстраційний стенд.

Постановка проблеми. У сучасному світі техніки неможливо обійтися без знання графічних наук, без уміння розробляти, читати й аналізувати графічну інформацію. Отже, рівень і якість графічної освіти – це головні показники загально визнаної підготовки майбутнього фахівця. Сьогодні ми не можемо говорити про достатній рівень графічної підготовки, а зміни, які відбуваються в усіх сферах життя, вимагають підвищення рівня конкурентоспроможності випускників ВНЗ.

Аналіз останніх досліджень. В останні роки рівень графічної підготовки серед студентів різко знизився. Багато студентів, кількість яких становить близько 70 % (таблиця 1), при вступі у ВНЗ практично не володіють навичками побудови та читання креслень та не усвідомлюють, наскільки це необхідно при вивченні нарисної геометрії (згідно результатів опитування студентів, які поступили на перший курс ОДАБА, галузь знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»). Тому пошук нових ефективних методів навчання дисципліни «Нарисна геометрія» є актуальною задачею.

Таблиця 1

Показники підготовленості студентів до дисципліни
«Нарисна геометрія»

	Навчальний рік	Спеціальність «Архітектура»		
		Всього студентів на курсі	Відсутність навичок володіння кресленням	
			студенти	%
1	2014-2015	120	86	71,7
2	2015-2016	125	85	68,0
3	2016-2017	132	95	72

Мета статті – розробка та впровадження пропонованих методів викладання дисципліни «Нарисна геометрія» для підвищення ефективності та якості навчання та порівняльний аналіз результатів перевірки отриманих знань студентів.

Завдання та методи дослідження – узагальнення та поширення результатів розробок для можливості використання демонстраційних стендів викладачами технічних ВНЗ з метою удосконалення викладання дисципліни «Нарисна геометрія».

Для апробації нових методів викладання дисципліни було обрано групу студентів, якій запропоновано виконати завдання «Тіні будівлі» з визначенням власних та падаючих тіней об'єкту на фронтальній та горизонтальній площинах проєкцій та завдання «Відображення» з використанням спеціально розроблених демонстраційних стендів.

Результат використання впроваджених в навчальний процес методик оцінювався методом прямого ранжування за показником загальної кількості типових помилок. Також досліджувались такі показники, як чисельність студентів, що допустили максимальну кількість помилок при виконанні завдань та час на креслення. Проведено порівняльний аналіз результатів виконання завдань за стандартними методиками і запропонованими методами.

Підготовка з дисципліни дає основи графічної грамоти, яка дозволяє видше адаптуватися студенту-першокурснику і виключити проблеми з низькою успішністю з нарисної геометрії, а в перспективі – і зі здачею заліків та іспитів. Не знаючи основ нарисної геометрії [1], студент не зможе стати високоякісним архітектором або інженером-будівельником. Дисципліна сприяє формуванню просторового уявлення, образному сприйманню навколишнього середовища, розвиненню технічного та творчого мислення студентів, що відіграє значну роль в формуванні майбутнього фахівця – архітектора [2]. Викладання за новими методами, на нашу думку, буде сприяти удосконаленню якості навчання. Отримання позитивних результатів

досліджень вказує на необхідність впровадження нових методів у навчальний процес при вивченні нарисної геометрії і в інших технічних ВНЗ для удосконалення викладання дисципліни.

Основний текст. Нарисну геометрію традиційно вивчають в технічних ВНЗ в першому та другому семестрах, що сприяє формуванню у студентів графічної і професійної компетентності, основ знань і умінь, необхідних для успішного освоєння спадкоємних дисциплін, що вивчаються в наступних семестрах. Ці знання важливі при роботі над графічними частинами курсових проектів по спеціальним дисциплінам.

Небажання та незацікавленість студента у вивченні будь-якого предмету може привести до негативних наслідків в майбутньому у подальшій його роботі на виробництві.

Однією з причин порушень при проектуванні споруд є недостатньо якісна підготовка фахівців – архітекторів та інженерів-будівельників, які проектували конкретний об'єкт. Іноді, спостерігаючи за деякими зведеними будівлями і спорудами, можна помітити, що вони побудовані з різними порушеннями державних стандартів. При проектуванні та будівництві повинні бути дотримані вимоги пожежної безпеки, санітарно-епідеміологічні вимоги, забезпечена механічна безпека конструкцій. Порушення цих вимог можуть привести до різних негативних наслідків, таких як нанесення шкоди здоров'ю або життю людини, руйнування всієї будівлі або окремих її елементів. Так, наприклад, основними причинами аварій зварних сталевих конструкцій у 27 % випадках (згідно інформації бібліотеки інженера-геодезиста «Інженерний захист») є помилки проекту.

Частина помилок при проектуванні будівель та споруд, що виникають по провіні архітекторів та інженерів-будівельників, побічно лежить і на викладачах, які не змогли донести до студентів ту або іншу інформацію з різних тем. Для запобігання подібних ситуацій з підготовки студентів зростають особливі вимоги до методів навчання. Для того, щоб полегшити студенту засвоювати великі об'єми інформації, процес навчання можливо

умовно розділити на етапи: на методи викладання та контролю. Головним завданням викладача стає не просто передача знань студентам, а формування в них здібностей і прагнення самостійно здобувати знання, вміння та навички. При роботі зі студентами з низьким рівнем підготовки викладачеві необхідно заохочувати роботу, що виконана самостійно, підвищувати мотивацію до навчання нарисної геометрії. Ефективність проведення таких занять визначається якістю підготовки викладача, його впливом на майбутніх фахівців. Велику роль відіграє мова викладача, яка повинна бути граматично правильною, зрозумілою, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу і служить прикладом для студентів. Правильна поведінка викладача сприяє створенню сприятливого психологічного клімату, що, в свою чергу, може сприяти досягненню високих результатів у навчанні [2].

Для вдосконалення форми і методів організації всіх видів робіт студентів необхідно змінювати вимоги до якості графічної підготовки. Від студента, крім засвоєння теоретичних знань, потрібне придбання практичних навичок, розвиток здатності образно мислити. Окремо хотілося б зупинитись на зацікавленості в самоосвіті, для якої наступні дії є стимулом та мотивацією: заохочування бажання домогтися визнання, схвалювання успіхів, визнання переваги, а також зробити завдання привабливим, дати студенту шанс, показувати досягнення, схвалювати.

Однак, найпоширенішою і важливою формою навчання залишаються аудиторні заняття. На лекції, як правило, виноситься матеріал пояснювального характеру. В усному викладі більшість студентів легше сприймають матеріал і простежують головну думку.

При проведенні практичних занять графічне супроводження відіграє головну роль для розуміння тієї чи іншої теми. Дуже важлива поступова послідовність пропонованого графічного матеріалу. Також на практичних заняттях проводиться перевірка ступеня опрацьованості викладеного лекційного матеріалу і самостійно вивчених розділів.

Для поліпшення рівня підготовки у студентів користуються попитом відвідування в достатній кількості консультаційних занять. Цей вид занять не можна розглядати як додаткові практичні заняття, на які виноситься матеріал, не розглянутий з будь-яких причин. На консультації кожен із студентів має можливість поставити своє питання або звернутися з ускладненням у виконанні завдання, що виникло саме у нього. Консультації не є обов'язковими, але як показує досвід, користуються популярністю у студентів.

Педагогічний контроль виконує цілий ряд функцій у навчальному процесі і дозволяє оцінювати, стимулювати, розвивати і навчати.

Перед викладачами кафедри Нарисна геометрія та інженерна графіка ОДАБА постало завдання: зацікавити студентів – майбутніх архітекторів у вивченні предмета «Нарисна геометрія». Не знаючи основ нарисної геометрії, студент не зможе стати високоякісним архітектором або інженером-будівельником. Дисципліна сприяє формуванню просторового уявлення, образному сприйманню навколишнього середовища, розвиненню технічного та творчого мислення студентів, що відіграє значну роль в формуванні майбутнього фахівця.

Проектування будівель та споруд – складна інженерно-технічна задача, яка потребує великого об'єму спеціальних знань та навичок. Розвинення об'ємно-просторового уявлення у студентів допоможе майбутнім фахівцям проектувати як будівлі та споруди, так і цілі мікрорайони. Однією з задач викладачів є розкриття творчого потенціалу студентів напряму «Архітектура». Вивчаючи предмет «Нарисна геометрія», майбутні архітектори повинні навчитися розв'язувати різноманітні задачі, які відповідають спеціалізації студента, придбати навички читання будівельних креслень та їх виконання, поглибити знання державних стандартів на розробку та оформлення креслень. Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки ОДАБА дає початкові знання до виконання нескладних проектів двоповерхових житлових та громадських будівель. В подальшому, на

старших курсах студентами виконуються найбільш складні архітектурно-будівельні проекти будівель.

При вивченні предмету «Нарисна геометрія» багато складнощів виникають як у студентів, так і у викладачів дисципліни. Це пов'язано з тим, що багато студентів до вступу у вищий навчальний заклад не вивчали предмет «Креслення». Тому за невеликий термін аудиторного навантаження, що виділяється на дисципліну – всього 128 годин, з яких 64 години відводиться на лекції, а 64 на практичні заняття, викладач повинен встигнути дати студентам не тільки знання із свого предмету – нарисної геометрії, а й паралельно давати знання з основ креслення, що забирає час, необхідний для викладання безпосередньо самого предмету. Вивчення великого обсягу матеріалу у стислі терміни викликає складнощі у студентів, що веде до зниження рівня їх підготовки та успішності.

Раніше на практичних заняттях в більшості випадків матеріал подавався у вигляді графічних креслень на дошці з використанням різнокольорової крейди. Щоб підвищити якість та ефективність навчання з дисципліни викладачі шукають та використовують нові методи викладання тем занять.

З метою удосконалення методики викладання дисципліни «Нарисна геометрія» для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» викладачами кафедри «Нарисна геометрія та інженерна графіка» ОДАБА спеціально розроблені та виготовлені демонстраційні стенди та макети для пояснення складних тем, таких, як «Тіні» та «Відображення».

Вивчаючи об'ємний спецкурс «Тіні» на практичних заняттях студенти навчаються розв'язувати багато різноманітних задач. Однак, при вивченні цієї складної теми у багатьох з них виникають труднощі, пов'язані з непорозумінням матеріалу. Багаторічний досвід викладання показав, що використання наочних посібників допомагає кращому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу. Тому безпосередньо для викладання теми

«Тіні» був розроблений макет для демонстрації тіней спеціально виготовлених різних макетів площин, поверхонь, будинків (Рис. 1).

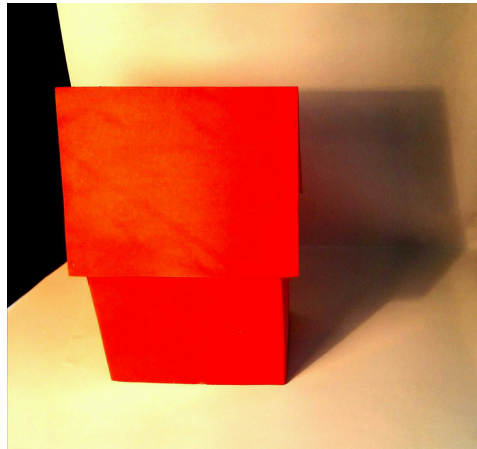


Рис. 1. Стенд для демонстрації тіней макетів

Стенд, за допомогою якого студенти вивчають власні та падаючі тіні різних предметів, являє собою дві взаємно перпендикулярні площини (фронтальну та горизонтальну) білого кольору, які обмежені з трьох сторін вертикальними площинами чорного кольору, які необхідні для перешкодження впливу денного світла на макети. На горизонтальну площину влаштовуються макети, на яких під необхідним кутом направлені промені від джерела світла. В залежності від завдання макети розташовують так, щоб тіні від них падали або на горизонтальну, або одночасно на горизонтальну та фронтальну площини проєкцій.

Для випробування методики проведення практичних занять з використанням макету для демонстрації тіней групи геометричних елементів була обрана група А-109 спеціальності 191 «Архітектура та містобудування». Під час дослідження в залежності від завдання викладач влаштовував геометричні елементи на необхідній відстані від фронтальної площини проєкцій. Студенти розглядали тіні від групи геометричних елементів на демонстраційному макеті, а потім вирішували аналогічні завдання у своїх зошитах. При виконанні графічних робіт «Тіні будівлі» та «Тіні ваз» викладач влаштовував, відповідно, макет будинку та реальний об'єкт – білу

фарфорову вазу. Студенти визначали власні тіні об'єктів та знаходили падаючі тіні на фронтальну та горизонтальну площини проєкції [3].

Такий підхід до виконання завдання зацікавив студентів та допоміг їм зрозуміти курс «Тіні». Використовуючи демонстраційний макет, вони змогли з легкістю побудувати власні та падаючі тіні різних геометричних об'єктів при рішенні задач та при виконанні графічних робіт, завдяки чому роботи були виконані на високому рівні і своєчасно на відміну від студентів, які вивчали дисципліну за традиційною методикою.

Для перевірки ефективності пропонованого методу було обрано дві групи студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» (гр. А-109 та А-110 кількістю по 22 студента). В групі А-109 викладання теми «Тіні» велось за новою методикою з використанням наочного демонстраційного стенду, а в групі А-110 тема видавалась традиційним методом. Результат виконання роботи було оцінено за допомогою методу прямого ранжування, який ґрунтується на ранжируванні студентів від гіршого до кращого за показником загальної кількості типових помилок. Даний метод ранжирування дав можливість провести порівняння виконаних робіт не тільки із встановленим прикладом, а й між собою.

Ефективність нового методу дослідили шляхом порівняння показників якості виконаних робіт, а саме: загальна кількість типових помилок при виконанні завдання, чисельність студентів, що допустили максимальну кількість помилок та час на виконання завдань.

З таблиці 2 можна побачити, що чисельність студентів, які допустили максимальну кількість помилок при виконанні завдань «Тіні будівлі» та «Тіні вази» у групі А-109 порівняно з групою А-110 зменшилася на 30% та 26% відповідно, а загальна кількість типових помилок при виконанні завдань знизилась на 29% та 35% відповідно. При цьому час на виконання робіт «Тіні будівлі» та «Тіні вази» у групі А-109 зменшився на 25 %. Зниження кількості типових помилок свідчить про якісніше засвоєння матеріалу.

Результати досліджень нового методу при вивченні теми «Тіні» представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльні результати викладання теми «Тіні» в двох групах

Вихідні параметри досліджень	Група А-109	Група А-110	Різниця за результатами показників у групах, %
Загальна кількість типових помилок при виконанні завдання «Тіні будівлі»	82	115	29
Чисельність студентів, які допустили максимальну кількість помилок при виконанні роботи «Тіні будівлі»	2	6	30
Час на виконання роботи «Тіні будівлі», кількість академічних годин	3	4	25
Загальна кількість типових помилок при виконанні завдання «Тіні вази»	68	105	35
Чисельність студентів, які допустили максимальну кількість помилок при виконанні роботи «Тіні вази»	3	8	26
Час на виконання роботи «Тіні вази», кількість академічних годин	3	4	25

Застосування студентами засвоєних знань з використанням запропонованого методу для виконання завдань призвело до збільшення показників якості графічних робіт в цілому. До цих показників відносяться: теоретичні знання, час на креслення роботи, специфіка виконання завдання та графічна грамотність.

Вивчаючи складний спецкурс «Відображення», студенти напряму «Архітектура» повинні навчитися будувати перспективу групи тіл (або

будівлі чи споруди) з відображенням в однієї або декількох площинах. Раніше для виконання розрахунково-графічної роботи «Відображення в перспективі» студентам за варіантом видавалась умова завдання – дві проекції групи геометричних тіл. З метою розвитку творчого потенціалу студентів і кращого розуміння спецкурсу викладачами кафедри спеціально розроблений демонстраційний стенд та макети геометричних тіл. Стенд являє собою дзеркальну кімнату з чотирьох взаємно перпендикулярних дзеркал, одне з яких розташоване горизонтально, а три інші – вертикально (Рис. 2). Макети являють собою геометричні фігури різних кольорів та розмірів – конуси, циліндри, багатогранні піраміди та призми.

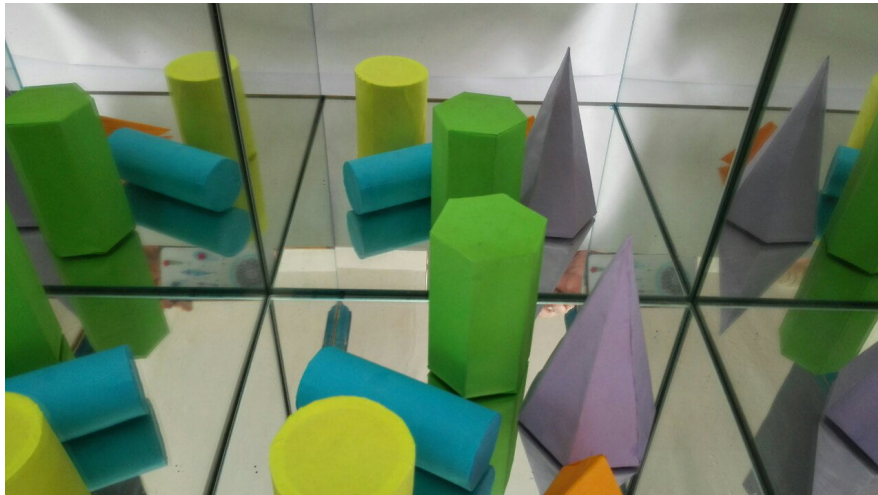


Рис. 2. Стенд для демонстрації відображення макетів

Викладачі кафедри запропонували групі студентів виконати розрахунково-графічну роботу з використанням демонстраційного стенду. При цьому кожному зі студентів було запропоновано самостійно зробити постановку злюбих, обраних ними фігур в кількості від чотирьох до восьми у «дзеркальній кімнаті». Зробивши постановку, вони наочно бачили, як буде виглядати їх робота в кінцевому результаті після побудови на кресленні. За результатами дослідження майже всі роботи були зроблені своєчасно та з мінімальною кількістю помилок [4].

Для порівняння результатів впровадження нового методу викладачами було обрано дві групи спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»:

А-109 та А-112 кількістю по 22 студента. На виконання завдання «Відображення» згідно навчального навантаження студентам відводиться 10 академічних годин. Студенти групи А-112 виконували завдання «Відображення», використовуючи тільки методичний матеріал. Більшість студентів впоралась за 10 академічних годин, однак їм знадобилось ще додаткові 2 консультації. Лише 15 з 22 студентів виконали завдання своєчасно. У цій групі 7 студентів допустили максимальну кількість помилок.

Студентам групи А-109 було запропоновано виконати завдання за допомогою стенда – «дзеркальної кімнати». Більшістю студентів завдання було виконано за 9 академічних годин. 19 студентів з 22 виконали завдання раніше запланованого часу. Чисельність студентів, що допустили максимальну кількість помилок у цій групі при виконанні завдання «Відображення» зменшилось з 7 до 3 студентів, що складає 23%. Для виконання цього завдання знадобилось в середньому на 10 % менше часу, ніж заплановано за навчальним навантаженням.

Дослідження з використанням «дзеркальної кімнати» показали, що така методика допомагає зацікавити майбутніх архітекторів до навчання, сприяє більш глибокому розумінню матеріалу, вчить переносити на креслення реальні об'єкти, будувати відображення, що, відповідно веде до підвищення успішності.

Грунтуючись на отриманих позитивних результатах досліджень, вважаємо і надалі користуватися таким методом та впроваджувати його при вивченні інших тем нарисної геометрії.

Висновки.

Таким чином, при викладанні студентам графічних дисциплін необхідно активно використовувати методичні прийоми, що підвищують педагогічну майстерність викладачів та правильно організують самостійну роботу студентів. Впровадження розроблених методів викладання сприяє

розвиненню об'ємно-просторового уявлення студентів, творчого підходу до виконання тих чи інших завдань, внаслідок чого підвищується рівень їх підготовки.

Крім того, важливо повернутися до проблеми викладання креслення в школі. Зокрема, неприпустимо виключення даної дисципліни з шкільної програми, як це зроблено зараз у багатьох школах. Більш того, доцільно ввести курс креслення в старших класах, хоча б у рамках факультативних занять, де школярі більш осмислено розбирають фігури і геометричні тіла, використовують готовальню, циркуль, навчаються першим, таким потрібним у майбутньому навичкам креслення, що є основою нарисної геометрії.

Також, треба зазначити, що вибір напрямку професійної освіти – це свідомий крок. Необхідно, щоб визначальним чинником для майбутніх студентів були здібності до певного виду діяльності (добре розвинене просторове мислення, аналітичний склад розуму, посидючість та ерудованість), яких потребує обрана ними професія [5].

ЛІТЕРАТУРА

1. Gordon V.O., Sementcov-Ogievskiy M.A. (1988). Kurs nachertatelnoi geometrii. Moskva: Vishay shkola (In Russian).
2. Dotcenko, Yu.V., Sydorova, N.V. (2017). *Pro pidvischennya grafichnoi pidgotovki studentiv arhitektoriv*. Odessa: ODABA (In Ukrainian).
3. Dumanskaya, V.V., Marchenko, V.S., Yavorskaya, N.M. (2014). *Issledovanie sobstvennih i padayuschih tenei studentami napravleniya «Arhitektura»*. Odessa: ODABA (In Russian).
4. Dumanskaya, V.V., Marchenko, V.S., Yavorskaya, N.M. (2015). *Izuchenie otrajeniya gruppi tel v perspektive studentami napravleniya «ARHITEKTURA»*. Odessa: ODABA (In Russian).
5. Dotcenko, Yu.V., Sydorova, N.V. (2016). *Pro riven grafichnoi pidgotovki ta pidvischennya yakosti individualnoi roboti studentiv scho zakinchili tehnikum*. Odessa: ODABA (In Ukrainian).

Сидорова Наталія Валеріївна,

Кандидат технічних наук, доцент,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

Думанська Вероніка Валентинівна,

Кандидат технічних наук,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

Доценко Юлія Валеріївна,

Кандидат технічних наук,

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки,

Одеська державна академія будівництва та архітектури,

вул. Дідріхсона, 4, Одеса, Україна

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Низький рівень підготовки студентів пред'являє особливі вимоги до методів навчання. Умови щодо змісту і якості графічної підготовки викликають необхідність вдосконалення форми і методів організації індивідуальної та самостійної роботи студентів. Розглянуто проблеми дисципліни, що пов'язані з низьким рівнем підготовки студентів та запропоновано шляхи їх вирішення. Розроблено нові методи викладання дисципліни студентам спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

З метою підвищення ефективності та якості викладання викладачами кафедри «Нарисна геометрія та інженерна графіка» ОДАБА розроблені та виготовлені демонстраційні стенди. Стенд для демонстрації тіней макетів

запропоновано для вивчення розділу «Тіні», а стенд «дзеркальна кімната» – для вивчення розділу «Відображення». У статті детально описуються обидва розроблених демонстраційних стенда та наведені їх наочні зображення. Для визначення переваг запропоновані методи викладання були впроваджені в навчальний процес. В обраній групі студентів завдання виконувались з використанням розроблених демонстраційних стендів.

У статті показано дослідження критеріїв, що характеризують оцінювання якості робіт та термін їх виконання при вивченні тем «Тіні» та «Відображення» у двох групах студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» ОДАБА. Наведено дані цих показників для групи студентів, що навчалася за новою методикою та групи студентів, що навчалася за традиційною методикою без використання розроблених макетів. Отримані результати дослідження вказують на переваги нових методів викладання та підтверджують гіпотези щодо необхідності впровадження розроблених методик у навчальний процес. Порівняльний аналіз вихідних параметрів свідчить про те, що розроблені методи сприяють кращому розумінню та засвоєнню тем занять, що, в свою чергу, веде до заохочення студентів до навчання.

Запропоновані методи сприяють більш глибокому розумінню матеріалу, вчать переносити на креслення реальні об'єкти та будувати відображення, що, відповідно веде до підвищення успішності. Використання розроблених методів при проведенні занять сприяє підвищенню творчого потенціалу студентів, допомагає розвинути їх об'ємно-просторове мислення, внаслідок чого підвищується рівень підготовки майбутніх фахівців.

Впровадження у навчальний процес пропонованих нових методів допоможе викладачам нарисної геометрії інших технічних ВНЗ удосконалити процес навчання з цієї дисципліни.