

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ЧЕРКАСОВ Володимир Федорович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри музичного мистецтва і хореографії Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** запровадження комп'ютерної графіки у викладанні дисциплін художньо-естетичного циклу.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**CHERKASOV Volodymyr Fedorovych** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Department of Musical Art and Choreography of Volodymyr Vinnichenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** introduction of computer graphics in the teaching of disciplines of the artistic and aesthetic cycle.

*Стаття надійшла до редакції 14.08.2020 р.*

УДК 378.147:63:51

DOI: 10.36550/2415-7988-2020-1-189-90-94

**АНТОНЕЦЬ Анатолій Вікторович** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін

Полтавської державної аграрної академії

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2332-6711>

e-mail: [anatoliyantonec1@gmail.com](mailto:anatoliyantonec1@gmail.com)

**ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** На сучасному етапі економічного розвитку країни вітчизняний ринок праці потребує висококваліфікованих інженерів, зокрема працівників машинобудівного комплексу. Роботодавці очікують не тільки їх високої кваліфікації, а в першу чергу активної творчої особистості, готової до плідної спільної роботи в колективі, де їй доведеться працювати. Тому перед ЗВО стоїть першочергова задача підготовки фахівців готових до високої динаміки життя.

Одним із таких шляхів, на нашу думку, є розробка технології ефективного формування математичної компетентності інженерів в процесі вивчення фундаментальних та фахових дисциплін. Математична компетентність є основою для формування ключових компетентностей майбутніх фахівців галузевого машинобудування. Саме ефективне використання математико-статистичних методів і моделей, а також сформовані інтелектуальні, аналітичні та проєктивні вміння сприяють вибору оптимального варіанта при обґрунтуванні ефективності інженерних рішень.

Треба зазначити, що ефективне формування будь-яких професійних компетентностей, у тому числі і

математичної, потребує чітко розробленої моделі, яка спирається на відповідні психолого-педагогічні умови формування математичної компетентності. На основі раніше проведених досліджень, нами була запропонована організаційно-функціональна модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів [1], що репрезентована цільовим, змістовим, діяльним та діагностико-корегувальним компонентами. Модель спирається на відповідні психолого-педагогічні умови формування математичної компетентності [2], серед яких чільне місце посідає використання інноваційних методів навчання до яких відносяться й інтерактивні технології.

Суттєвою перевагою методів інтерактивного навчання є великий коефіцієнт корисної дії в процесі засвоєння знань і набуття відповідних умінь. Студент перетворюється з об'єкта на суб'єкт навчання, тому відчуває себе активним учасником всього процесу, що і підсилює внутрішню мотивацію, яка забезпечує більшу ефективність засвоєння знань, завдяки ефекту новизни й оригінальності інтерактивних методів.

Інтерактивні технології базуються на постійній взаємодії всіх учасників

навчального процесу та побудовані на основі партнерства викладача та студента. Ефективне застосування інтерактивних методів дасть змогу виховати індивідуальність здобувачів за рахунок впровадження в навчально-виховний процес інженерної освіти концепції особистісно-орієнтованого навчання, що спонукатиме майбутніх фахівців галузевого машинобудування до критичного мислення і усвідомленого пошуку шляхів розв'язання різноманітних інженерно-технологічних задач.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичними та практичними розробками сучасних інтерактивних технологій навчання займалися такі науковці, як Ю. К. Бабанський, А. О. Гін, О. І. Пометун, В. П. Беспалько та інші. Згідно з проведеним аналізом, вони в своїх дослідженнях неоднозначно підходять до поняття «інтерактивне навчання». Так, науковці А. О. Гін та Л. С. Голодюк вважають, що інтерактивне навчання – це, перш за все, діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія вчителя та учня [3; 4]. Сам термін «інтерактивний», з англійської мови перекладається як «взаємодіючий», що означає здатність взаємодіяти чи знаходитись в режимі бесіди, діалогу з чим-небудь або ким-небудь. Ми, в свою чергу, погоджуємося з думкою О. І. Пометун та Л. І. Пироженко про те, що зміст інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх учнів, тобто в процесі колективного та групового навчання у взаємній співпраці з викладачем [5]. Також заслуговують на увагу думки, які наводить в своїх дослідженнях Н. В. Шульга, про те, що в основі активного навчання лежить принцип безпосередньої участі, який зобов'язує викладача залучати студентів до участі в навчальному процесі заради пошуку шляхів та способів вирішення проблеми [6]. В нашому дослідженні – це процес пошуку вирішення фізико-математичних завдань тісно пов'язаних з реалізацією інженерних та технологічних задач.

На думку багатьох науковців, успішне впровадження методів інтерактивного навчання неможливе без правильного психологічного налаштування студентів. Тобто викладач повинен донести до аудиторії, що: всі присутні в аудиторії – партнери; ніхто зі студентів не повинен боятися висловлюватись; потрібно говорити чітко і зрозуміло; необхідно вміти вислухати

опонента; наводити тільки обґрунтовані докази, вміти погодитися чи не погодитися залежно від доказів [3; 4; 5].

Спираючись на вже проведені дослідження багатьох науковців, з'ясуємо специфіку використання технологій інтерактивного навчання в процесі формування математичної компетентності інженерів з машинобудування.

**Мета статті** – визначити та схарактеризувати шляхи використання технологій інтерактивного навчання в процесі формування математичної компетентності майбутніх фахівців галузевого машинобудування під час вивчення фізико-математичних дисциплін.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для успішного впровадження методів інтерактивного навчання в систему формування математичної компетентності, перш за все потрібно спонукати майбутніх інженерів до самостійного мислення та дій. У цьому контексті важливого значення набуває створення на заняттях позитивної атмосфери, яка сприятиме розвитку особистості, та зможе зацікавити та мотивувати студентів.

Ми пропонуємо впроваджувати методи інтерактивного навчання на основі введення їх у вибрані теми окремих дисциплін. Фрагмент дидактичної моделі впровадження даних методів представлений у таблиці 1, яка пов'язує окремі теми фізико-математичних дисциплін з методами інтерактивного навчання. Дана модель наводиться для дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Прикладна математика», «Математичне програмування», «Основи математичного моделювання» та «Фізика». Запропонована модель упровадження методів інтерактивного навчання заснована на поступовому, поетапному, логічному використанні методів інтерактивного навчання від найбільш простих до найбільш складних. Дана технологія включає: введення методів інтерактивного навчання в традиційні форми навчання інженерів; використання широкого спектра методів активного навчання; організацію комфортних умов для студентів; розробку методів інтерактивного навчання для вибраних тем.

Для більш детального розгляду проблеми впровадження інтерактивних методів в систему формування математичної компетентності розглянемо сутність і види інтерактивного навчання та проілюструємо їх упровадження в процесі професійної підготовки фахівців галузевого

машинобудування, зокрема при вивченні фізико-математичних дисциплін.

*Робота в парах.* Студенти працюють у парах, в процесі вирішення завдання вони обмінюються думками, що прискорює його виконання. Після цього один з пари доповідає про результати. Зазначений вид роботи має відкриті і закриті пари. Перші ведуть діалог перед всією групою, а закриті (фіксовані) пари обговорюють проблеми, як правило, з сусідом за столом, не виносячи деталей на загальне [5]. Даний метод є особливо ефективним на початковому етапі формування математичних умінь. Він сприяє розвитку навичок спілкування, вміння висловлюватись, критично мислити, вміння вести дискусію й переконувати співрозмовника. Під час роботи в парах можна швидко виконувати математичні вправи, які за інших умов потребують великої затрати часу. Робота у закритих парах, коли обговорення не слухають інші учасники, знімає психологічне напруження і дає змогу комфортно обговорювати поставлену задачу. Це сприяє розвитку незалежності у судженнях студентів. Даний метод можна використати в курсі «Вища математика» під час вивчення теми «Метод найменших квадратів». Кожній парі студентів даються координати точок на площині, потрібно побудувати ці точки, визначитись із типом функціональної залежності та знайти за допомогою МНК функцію, яка найкраще відображає (апроксимує) залежність даних точок. Задача пари обговорити до якого типу функції наближається побудований графік, а потім знайти саму функцію регресії.

*Робота в мінігрупах.* Один із найпоширеніших інтерактивних методів у ЗВО. Мінігрупи створюються розміром 4-6 осіб, відповідно до рівня навченості та науковості, їх завданням є пошук способів вирішення поставленої проблеми та пошук аргументації на користь вибраного підходу. Така форма роботи формує у студентів комунікативні вміння, зокрема аргументувати власну думку, робити порівняння різних позицій і думок, об'єктивно оцінювати свої помилки, що є важливим для майбутньої професійної діяльності інженерів. Приклад: при вивченні теми «Повне дослідження функцій» кожній мінігрупі даються завдання дослідити одну функцію, потім доповідач від кожної групи виходить і на дошці досліджує функцію, оцінку з ним отримує вся група.

*Раунд.* Одна із форм колективної роботи схожа на «мікрофон». У ході раунду всі студенти почергово висловлюються протягом

обмеженого часу з приводу запропонованого завдання або поставленого питання. Даний метод сприяє активізації роботи майбутніх інженерів і підняттю їхньої мотивації до навчання. Його можна використати в темі «Пряма та площа» курсу «Вища математика» для актуалізації опорних знань студентів. Для цього студентам пропонується для домашнього розгляду перелік питань, що можуть бути задані під час раунду, крім цього, кожен студент повинен сформулювати хоча б одне своє питання стосовно теми заняття. Для ефективної підготовки студентам вказується перелік літератури для опрацювання. В ході раунду студенти, залежно від поставленого питання, по черзі називають те чи інше рівняння прямої або площини та його основні характеристики. Крім цього, студенти можуть самі задати цікаві питання, зокрема стосовно взаємного розміщення двох прямих, знаходження кута між ними та відстані від точки до прямої чи площини.

*Мозковий штурм.* Загальновідомий, широко використовуваний метод, суть якого полягає в тому, що всі студенти по черзі висловлюють абсолютно всі, навіть нелогічні думки з приводу поставленої проблеми. Відбувається генерування ідей, що викликані певними асоціаціями. Висловлене не критикується і не обговорюється до закінчення висловлювань. Після того, як усі ідеї згенеровані, з них відбирають найбільш вдалі чи корисні. Основною вимогою, яка ставиться перед студентами – ґрунтовна самостійна теоретична підготовка до даної теми заняття, в свою чергу, викладач повинен заздалегідь повідомити студентам зміст і завдання майбутньої мозкової атаки [5].

Метод мозкового штурму можна запропонувати на практичному занятті «Розв'язування СЛАР» курсу «Вища математика». На кожний стіл даються декілька математичних задач інженерно-технічного спрямування, студенти висловлюють думки, як за заданими умовами потрібно скласти систему рівнянь для її розв'язання, потім кожний самостійно чи в парах складає і розв'язує обговорені системи. Також дану форму навчання доцільно використати в темі «Диференціювання функцій». Для цього студентам даються нестандартні інженерно-математичні задачі на застосування похідної. Далі викладач робить спробу викликати у студентів асоціативні зв'язки. Вони висловлюють свої думки з приводу розв'язання задач, викладач виділяє з них найбільш вдалі. Наприклад:

знайти розміри ангара прямокутної форми найбільшого об'єму при заданій кількості будівельного матеріалу.

Даний метод навчання можна також використати в курсі «Фізика» під час виконання лабораторної роботи на тему «Дослідження обертального руху». Завдання студентів полягає у висловленні власних думок стосовно виведення кінцевих формул для обчислення моменту сили та моменту інерції тіла обертання в процесі дослідного використання маятника Обербека. Більш аргументовані відповіді повинні заохочуватися викладачем.

*Аналіз проблеми.* Студенти обговорюють певну проблему, кожен озвучує власну думку. Технологія навчає студентів ставити питання, відрізняти факти від думок, виявляти важливі та другорядні обставини, аналізувати й виносити рішення. Для організації ефективної роботи майбутніх інженерів потрібно підготувати проблемну ситуацію, яка є неоднозначною. Аналіз ситуації можна провести, користуючись наведеними питаннями: які є дані? які дані є важливими, а які другорядними? що з них є сталими, а що змінними? яке інженерне питання треба вирішити, щоб вирішити задачу? якими можуть бути обмеження і допуски? яким буде розв'язання точним чи наближеним? чому саме? Якими фактами, законами і формулами керуємось, обираючи таке рішення? які можуть бути виключення? чи існує загальне або тільки часткові рішення задачі?. Даний метод ефективно використовувати разом з технологією прийняття рішень на основі емпіричного, теоретичного та дихотомічного аналізу.

Прикладом такого поєднання є обговорення в темі «Математичний аналіз у прийнятті інженерних рішень» в курсі «Математичне програмування» задач на розподіл ресурсів та вибору оптимального рішення.

*Мозаїка.* Мінігрупи працюють над різними частинами задачі, потім переформовуються так, щоб у кожній новоствореній групі були експерти з кожного аспекту проблеми. Наприклад, під час вивчення дисципліни «Основи математичного моделювання» кожна первинна група аналізувала залежність досліджуваної механічної моделі від одного фізичного показника, після переформування перша нова група повинна узагальнити взаємозалежність і вплив один на одного цих показників, друга – вплив їх на досліджувану модель, третя – розрахувати рух об'єкта за

допомогою розробленої моделі. Даний приклад показує, що мозаїка ефективно поєднує в собі роботу в малих групах, мозковий штурм і карусель.

До інтерактивних технологій навчання відносять також ігрові технології навчання, які представлені діловими іграми. Навчальні ділові ігри доцільно використовувати для систематизації і закріплення навчального матеріалу, а також для вдосконалення професійних умінь і навичок майбутніх інженерів з машинобудування. Завданням ділової гри, запропонованої студентам в ході дослідження, було випробування набутих ними знань, умінь і навичок математичного моделювання, щодо вирішення реальних ситуацій. Зокрема моделювання механічного руху дробинки під час дробоструменевої обробки (очистки) металеві поверхні.

У ході впровадження методів інтерактивного навчання в систему формування математичної компетентності інженерів, були виявлені як позитивні моменти так і деякі недоліки. Основні труднощі, які виникають у процесі практичного застосування інтерактивних методів навчання: студенти часто не мають власної думки; працюють з різною активністю, що пояснюється різною підготовкою до заняття та слабкою мотивацією деяких майбутніх інженерів; невміння вислухати один одного та об'єктивно сприймати інші думки; неготовність у процесі обговорення змінювати власну думку; відсутність аргументації своїх думок.

Водночас, за умови вмілого використання методів інтерактивного навчання вони дозволяють: залучити до активної роботи всю групу; навчити студентів логічно аргументувати свої думки; виробити вміння приймати спільні рішення; поліпшити рівень сприйняття процесу моделювання технологічних процесів і систем; підняти рівень володіння та використання математичних знань, умінь і навичок. Під час інтерактивного навчання студенти вчаться відкрито спілкуватись, критично мислити, самостійно приймати рішення. Вони почувають себе впевнено, вільно висловлюють свої думки і спокійно сприймають зауваження. У такій атмосфері формування математичної компетентності є більш ефективним і тим самим посилює здатність фахівців галузевого машинобудування ефективно моделювати та розв'язувати інженерні задачі та приймати оптимальні рішення.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Запропонована дидактична модель використання методів інтерактивного навчання дає змогу більш глибоко сформувати математичну компетентність фахівців галузевого машинобудування та підняти рівень їх професійних умінь в цілому. Дослідження показало, що впровадження інтерактивних методів навчання неможливе без чітких правил. Зокрема необхідно: проводити роз'яснювальні бесіди; вибір методів потрібно корегувати відповідно до особливостей контингенту студентів; давати завдання студентам для попередньої підготовки; враховувати темп роботи студентів та їх здібності; робити обговорення після завершення вправ; проводити міжпредметний зв'язок з фаховими дисциплінами. Перспективою подальших досліджень є розроблення чітких методичних рекомендацій щодо цілісного, поетапного та наскрізного використання технологій інтерактивного навчання в процесі формування математичної компетентності інженерів.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Антонєць А. В. Модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів агропромислового комплексу. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: зб. наук. праць. 2019. № (2) 40. С. 28–35.
2. Антонєць А. В. Психолого-педагогічні передумови формування професійних умінь майбутніх агроінженерів. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: зб. наук. праць. 2016. № 32. С. 109–113.
3. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки. Луганськ, 2004. 84 с.
4. Голодюк Л. С. Як навчити учнів спілкуватися на уроці. Рідна школа. 2001. № 9. С. 35–39.
5. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання : теорія і практика. Київ, 2002. 136 с.
6. Шульга Н. В. Методика реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики студентів вищих навчальних закладів економічного спрямування : метод. посіб. для викладачів. Харків, 2008. 116 с.

**REFERENCES**

1. Antonets, A. V. (2019). *Model formuvannya matematychnoyi kompetentnosti maybutnikh inzheneriv ahropromyslovoho kompleksu*. [Future engineers of the agro industrial complex mathematic competence model forming]. Ghluhiv.
2. Antonets, A. V. (2016). *Psykhologho-pedagoghichni peredumovy formuvannya profesijnnykh uminj majbutnikh aghroinzheneriv*. [Psychological and pedagogical prerequisites for the formation of professional skills of future agroengineering]. Ghluhiv.
3. Hin, A. O. (2004). *Pryyomy pedahohichnoyi tekhniky*. (2004). [Techniques of pedagogical technique]. Luhans'k.
4. Holodyuk, L. S. (2001). *Yak navchyty uchniv spilkuvatysya na urotsi*. [How to teach students to communicate in a lesson]. Kiev.
5. Pometun, O., Pyrozhenko, L. (2002). *Interaktyvni tekhnolohiyi navchannya : teoriya i praktyka*. [Interactive learning technologies: theory and practice]. Kiev.
6. Shul'ha, N. V. (2008). *Metodyka realizatsiyi mizhpredmetnykh zv'yazkiv u navchanni matematyky studentiv vyshchyykh navchal'nykh zakladiv ekonomichnoho spryamuvannya*. [Methods of realization of interdisciplinary connections in teaching mathematics to students of higher educational institutions of economic direction]. Kharkiv.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**АНТОНЕЦЬ Анатолій Вікторович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін Полтавської державної аграрної академії.

**Наукові інтереси:** професійна освіта, теорія та методика навчання математики і фізики, природничі та технічні науки.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**ANTONETS Anatoliy Viktorovich** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor the Department of General Technical Disciplines Poltava State Agrarian Academy.

**Circle of scientific interests:** professional education, theory and methods of teaching (Mathematics and Physics) natural sciences, technical sciences.

*Стаття надійшла до редакції 25.08.2020 р.*