

УДК 514.12(07)

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ І МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ЛІНІЙ І ПОВЕРХОНЬ У КУРСІ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Махомета Тетяна (Умань)

Анотація. Стаття присвячена організаційним формам і методам вивчення ліній і поверхонь у курсі аналітичної геометрії у педагогічних університетах. В даній статті розглянуті основні форми і методи навчання ліній і поверхонь майбутніх учителів математики. На прикладах показані шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час лекцій та практичних занять з аналітичної геометрії.

Ключові слова: організаційна форма навчання, методи навчання, лекція, практичне заняття, інтерактивні методи навчання, аналітична геометрія, лінія, поверхня.

Аннотация. Статья посвящена организационным формам и методам изучения линий и поверхностей в курсе аналитической геометрии в педагогических университетах. В данной статье рассмотрены основные формы и методы обучения линий и поверхностей будущих учителей математики. На примерах показаны пути активизации учебно-познавательной деятельности студентов во время лекций и практических занятий по аналитической геометрии.

Ключевые слова: организационная форма обучения, методы обучения, лекция, практическое занятие, интерактивные методы обучения, аналитическая геометрия, линия, поверхность.

Abstract: The article is devoted to the organizational forms and methods of studying lines and surfaces in the course of analytical geometry in pedagogical universities. In this article the basic forms and methods of learning lines and surfaces of the future teachers of mathematics. The examples show ways to enhance teaching and learning of students during lectures and practical sessions on analytical geometry.

Keywords: organizational studies, teaching methods, lectures, workshops, interactive teaching methods, analytic geometry, line, surface.

Постановка проблеми. Специфіка нинішнього етапу розвитку вищої освіти полягає в тому, що його функціонування тісно пов'язане з постійним пошуком шляхів удосконалення системи освіти. Підвищення ефективності навчання безпосередньо залежить від доцільності вибору і використання різноманітних, найбільш адекватних навчальній темі форм і методів навчання, а також від активізації всього навчального процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Педагогічним дослідженням стосовно форм, методів навчання присвячені праці таких науковців: І.Я.Лернера, М.М.Скаткіна, С.Я.Батишева, О.М.Новікова, І.Б.Васильєв, В.П.Беспалько, Р.С.Гуревич, Н.В.Кузьміна, І.П.Підласий, В. Л. Ортинський, Л.Г.Вікторова, І.Є.Каньковський та ін. На думку С.Я.Батишева, форма об'єднує такі самостійні елементи навчання як зміст, методи і засоби та піднімає їх на більш високий рівень цілісного прояву [1]. У більш загальному розумінні форми навчання – це способи організації навчання, що зумовлюють часовий і організаційний режими навчання, а саме: місце його проведення, склад студентів, характер зовнішнього виявлення функцій та порядок спілкування суб'єктів взаємодії [2]. У педагогічній науці розрізняють форми навчання, форми організації навчання, організаційні форми навчання, форми навчальної роботи, форми теоретичного і практичного навчання, форми освіти і самоосвіти тощо.

Відповідно до дидактичних цілей В. Л. Ортинський виокремлює такі чотири групи організаційних форм [4]:

- *навчальні заняття*: лекція, семінар, лабораторне заняття, практичне заняття, індивідуальне заняття, навчальна конференція, консультація, навчальна гра тощо;

- *самостійна робота*: робота з друкованими джерелами (підручниками, навчальними посібниками, інструкціями, настановами тощо), самостійне вправлення, самостійне вивчення окремих питань, участь у роботі гуртків, експериментально-дослідницька робота, самостійний перегляд телепередач, тематичних кінофільмів, прослуховування радіопередач тощо;

- *контрольні заходи*: іспити (заліки), модульний контроль, контрольні роботи, контрольна перевірка оволодіння професійними знаннями, навиками і вміннями з різних предметів, розв'язання кваліфікаційних завдань, захист;

- *практична підготовка*: спрямована на формування у студентів професійних навичок, а також практичних умінь, необхідних для виконання завдань.

Метод навчання – спосіб упорядкованої, взаємопов’язаної діяльності учителя (викладача) й учнів (студентів), спрямованої на досягнення завдань процесу навчання. За умови цілісного підходу до взаємопов’язаної діяльності викладачів і студентів у навчанні передбачається поділ методів навчання на такі групи: методи організації та самоорганізації навчально-пізнавальної діяльності; методи стимулювання і мотивації учіння; методи контролю і самоконтролю у навчанні; бінарні методи навчання [3].

Добір методів навчання не можна жорстко регламентувати. На кожному етапі навчання, для кожної окремої форми виникає необхідність застосування різних методів у їх взаємозв’язку та взаємодії. Обираючи метод навчання, викладач повинен усвідомлювати, що головне при вивченні дисципліни – це формування знань, умінь, навичок, а також виховання й розвиток студентів. Кожний із методів, що застосовуються в педагогічній практиці, має свої переваги й недоліки, але використання їх у системі, у взаємозв’язку допоможе досягти найкращих результатів у засвоєнні студентами знань і в розвитку їхньої розумової активності.

Саме це стало основою добору нами форм і методів навчання ліній і поверхонь майбутніх учителів математики.

Мета статті - розглянути деякі форми і методи організації навчальної діяльності студентів при вивченні ліній і поверхонь у курсі аналітичної геометрії.

Виклад основного матеріалу. Протягом усієї історії вищої школи – від зародження перших університетів до наших днів – провідною організаційною формою була лекція. Як організаційна форма навчання – це особлива багатогранна конструкція навчального процесу, а як метод навчання – найбільш економічний спосіб подання навчального матеріалу.

Лекція у вищій школі розглядається і як метод, і як форма навчання, призначена для засвоєння теоретичного матеріалу. Це логічно стрункий, системний і послідовний виклад передбаченого програмою наукового питання, побудований на діалектико-матеріалістичній основі. Лекція дає студентам уявлення про науку в цілому, знайомить їх з основними теоретичними питаннями певної галузі науки та її методологією.

Для навчання ліній і поверхонь нами пропонується використовувати такі типи лекцій:

- *вступна* або *настановча* (розкривається історичний аспект, теоретичне, прикладне і фахове значення змістової лінії, а також зв'язок теми з іншими предметами і ШКМ; подаються структура навчального матеріалу, вимоги до його засвоєння та критерії оцінювання; висвітлюється організація самостійної роботи та особливості виконання контрольних завдань);

- *поточна* (служить для систематичного викладу навчального матеріалу);

- *заключна* (завершується вивчення модуля, узагальнюється навчальний матеріал, розглядаються шляхи використання отриманих знань і умінь та перспективи розвитку, висвітлюється специфіка самостійної роботи в передекзаменаційний період).

Нижче подано шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час поточної лекції.

Традиційно на початку лекції формулюється тема, повідомляється план і завдання, перераховується література, демонструється зв'язок з попереднім матеріалом, характеризується теоретична та практична значущість теми тощо. На цьому етапі доцільно актуалізувати знання студентів у процесі усного опитування.

Наприклад, на початку лекції на тему: «Еліптичний та гіперболічний параболоїди» студентам пропонується за рівняннями визначити назву поверхні. На слайді поступово з'являються пари рівняння, а студенти, що

сидять на крайніх місцях праворуч і ліворуч, мають дати назву поверхням, які задаються цими рівняннями. Якщо хтось зі студентів не може дати правильну відповідь, то відповідає той, хто сидить за ним. Це можуть бути, наприклад, такі рівняння:

$$1) \quad x^2 + z^2 = 16; \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0.$$

$$2) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0; \quad x = 2z^2.$$

$$3) \quad \frac{x^2}{6} + \frac{z^2}{4} = 1; \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

$$4) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0; \quad \frac{x^2}{5} - \frac{z^2}{7} = 1.$$

На лекції «Одно- та двопорожнинні гіперболоїди» студентам показують поверхню, а вони мають сказати, яким рівнянням вона задається.

Наприкінці лекції можна активізувати роботу студентів усними запитаннями стосовно теми, яку тільки розглянули. Наприклад, наприкінці лекції «**Пряма та площина у просторі**» студентам пропонується відповісти на такі запитання викладача:

1. Що називається нормальним вектором площини та її нормуючим множником?
2. Як може бути розташована площина і пряма у просторі?
3. Що називається кутом між прямою і площиною? За якою формулою він обчислюється?
4. В чому полягає умова компланарності та перетину двох прямих у просторі?
5. Сформулюйте умови їхньої паралельності і перпендикулярності.
6. Як знайти точку перетину прямої і площини?
7. Який вигляд мають рівняння зв'язки та пучки площин?

Організувати повторення і закріплення знань на лекції можна й іншим способом – інтерактивним, наприклад, застосувати метод «Мікрофон».

Викладач формулює запитання і дає уявний мікрофон одному зі студентів. Якщо відповідь правильна, то студент формулює наступне запитання і передає мікрофон однокурснику, який має дати відповідь на поставлене запитання. І так далі – до 10 запитань.

Основна частина лекції передбачає виклад нового матеріалу, який традиційно подається конкретно-індуктивним чи абстрактно-дедуктивним методом. Студенти у цей час слухають і осмислюють інформацію. Щоб процес осмислення був ефективним, у процесі вивчення ліній і поверхонь бажано використовувати наочність. Це можуть бути плакати, комп'ютерні презентації чи моделі окремих геометричних об'єктів. Щоб студенти швидко уявили і запам'ятали перерізи поверхонь обертання, ми намагаємося одночасно подавати геометричне та аналітичне зображення об'єкту.

Ефективним засобом мотивації навчання студентів та активізації їх навчально-пізнавальної діяльності є створення на лекції проблемної ситуації. За цих умов процес пізнання відбувається в науковому пошуку, діалозі і співробітництві з викладачем, в процесі аналізу і порівняння поглядів тощо.

Створювати проблемні ситуації для першокурсників не дуже просто. Спробуємо показати одну з них.

Студенти в курсі аналітичної геометрії педагогічних університетів спеціальності «Математика» ґрунтовно вивчають лише алгебраїчні лінії і поверхні першого та другого порядків, а вивчення трансцендентних ліній та поверхонь переважно виносяться на самостійне опрацювання. Водночас студенти оперували з деякими трансцендентними кривими ще в шкільному курсі математики (графіки показникової, логарифмічної, тригонометричних, обернених тригонометричних функцій тощо).

Можна запропонувати студентам розглянути такі криві: півколо, гіперболу, експоненту, синусоїду, півпараболи, еліпс і запропонувати

класифікувати їх. Всі криві першокурсникам відомі, але основну відмінність вони вбачають не зразу.

Після правильної відповіді можна показати й інші трансцендентні лінії: циклоїду, трактрису, спіраль Архімеда, ланцюгову лінію, гіперболічну спіраль. А також доцільно з'ясувати у студентів, які ще трансцендентні лінії вони знають зі ШКМ.

Важливою організаційною формою навчання ліній і поверхонь є практичні заняття. Структурно вони майже завжди складаються із кількох етапів:

- *підготовчий* (вступне слово викладача – правила роботи на занятті, перевірка готовності студентів до заняття);
- *основний* (розв'язування задач і вправ);
- *заключний* (підводяться підсумки заняття, пояснюється хід виконання завдань для самостійної роботи).

Для підвищення мотивації студентів до вивчення ліній і поверхонь, а також для реалізації методичної спрямованості навчання пропонується починати практичні заняття з висвітлення зв'язку теми, що вивчається у ШКМ. Студенти заздалегідь мають два завдання:

- ознайомитися з шкільною програмою і підручниками для встановлення міжпредметних зв'язків;
- знайти в підручнику і розв'язати кілька важчих задач, що стосуються теми.

Студенти знаходять зв'язки ліній і поверхонь з навчальним матеріалом з деяких шкільних предметів, а також говорять про використання цих кривих у мистецтві, архітектурі, побуті.

На різних заняттях були запропоновані такі задачі.

1. Складіть рівняння площини, яка проходить через точки А (4; 2; -1), В (-1; 0; 3) і С(0; 0; 1).

2. Площина і сфера задані рівняннями $4x + 3y - 4 = 0$ і $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 8y + 8 = 0$.
Чи належить центр сфери даній площині?

Студентів зацікавив той факт, що такі задачі є не лише в курсі геометрії, а й в курсі алгебри.

- Яке рівняння відповідає графіку (намальовані коло і парабола);
- Побудуйте графік рівняння $x^2 - y = 2$;
- Знайдіть, не виконуючи побудови, координати точки перетину прямих $y = 2 - 3x$ і $2x + 3y = 7$.

Організація розв'язування задач і виконання вправ залежить від теми заняття, рівня підготовленості групи, кількості годин, що відводиться на вивчення даної теми тощо. Якщо тема заняття така, що не розглядалася на лекції, то буває доцільним використати метод «доцільних задач». Ефективним цей метод для теми заняття: *«Основні задачі на знаходження рівняння прямої на площині. Застосування теорії прямих до розв'язання задач, зокрема шкільного курсу математики»*.

На основі розв'язування конкретних задач студенти поглиблюють теоретичні знання з теми і мають можливість посилити компетентність. Студентам пропонується виписати у власний довідник здобуті на занятті такі формули та прийоми.

- ❖ Спільна точка двох прямих l_1 і l_2 , заданих своїми рівняннями $l_1: A_1x + B_1y + C_1 = 0$, $l_2: A_2x + B_2y + C_2 = 0$.

Координати шуканої точки є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2 = 0; \end{cases}$

- ❖ Рівняння прямої l , яка проходить через відому точку $M_0(x_0; y_0)$ і спільну точку двох заданих прямих $l_1: A_1x + B_1y + C_1 = 0$,
 $l_2: A_2x + B_2y + C_2 = 0$.

Шукана пряма l належить пучку прямих з вершиною M_0 , тому її рівняння записується у вигляді $\lambda(A_1x + B_1y + C_1) + \mu(A_2x + B_2y + C_2) = 0$, числа λ і μ

знаходимо з умови $M_0 \in l$, тобто

$$\lambda(A_1x_0 + B_1y_0 + C_1) + \mu(A_2x_0 + B_2y_0 + C_2) = 0$$

- ❖ Рівняння прямої l , яка проходить через відому точку $M_0(x_0; y_0)$ і перпендикулярна заданій прямій $l_1: Ax + By + C = 0$:

$$\frac{x - x_0}{A} = \frac{y - y_0}{B}$$

- ❖ Рівняння прямої l , яка проходить через відому точку $M_0(x_0; y_0)$ і утворює з заданою прямою $l_1: y = k_1x + b$ відомий кут φ :

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

де k знаходиться з умови $\operatorname{tg} \varphi = \pm \frac{k - k_1}{1 + kk_1}$;

Як уже зазначалося, нами спочатку описано традиційні форми і методи навчання. Сьогодні актуальності набирає інтерактивне навчання, для якого характерними є моделювання життєвих та виробничих ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації тощо. Воно сприяє ефективному формуванню навичок і вмінь, створенню атмосфери співробітництва, взаємодії, дає змогу педагогу стати авторитетним наставником студентського колективу.

За умови інтерактивного навчання освітній процес організовується таким чином, що практично всі студенти залучаються у процес пізнання, при цьому кожний робить свій індивідуальний внесок у загальну справу. Вдале використання інтерактивних методів навчання, що урізноманітнюють традиційну лекційно-практичну систему навчання в університеті, підвищує результативність навчання, сприяє інтелектуальному розвитку та творчій активності студентів.

Як зазначають Г.П. П'ятакова, Н.М. Заячківська інтерактивне навчання лійній і поверхонь зорієнтоване на:

- розвиток мислення студентів, певної самостійності думок (наприклад, “Робота в парах”, “Робота у групах”, “Карусель”, “Пошук інформації” та інші);
- розвиток опору до навіювання думок, зразків поведінки, вимог інших (наприклад, „Аналіз ситуації”, „Вирішення проблем”);
- вироблення критичного ставлення до себе, уміння бачити свої помилки та адекватно ставитися до них;
- розвиток пошукової спрямованості мислення, прагненню до знаходження кращих варіантів вирішення навчальних завдань: (“Розумовий штурм”, “Коло ідей”, “Вирішення проблем”, “Незакінчені речення”, “Пошук інформації”);
- на розвиток уміння знаходити спільні рішення з одногрупниками; на посилення зацікавленості студентів до вивченого матеріалу [5].

Інтерактивні методи навчання можна використовувати на різних етапах практичного заняття, зокрема метод “Ажурна пилка” є одним із найпопулярніших. Наведемо приклад застосування названого методу.

Для того, щоб заняття було змістовне, викладач на попередньому занятті має роздати різнокольорові картки (наприклад, трьох різних кольорів) з певним номером (від 1 до 3). Таким чином на занятті сформується певна кількість груп залежно від кольорової гами. Кожній групі буде роздано питання та задачі відповідно до завдання. Члени групи повинні обмінятися інформацією стосовно їхнього завдання, опитати один одного, знайти розв’язки завдань. Після цього викладач пропонує студентам об’єднатися в “експертні” групи за номерами. Отже, сформуються групи, в кожній з яких буде визначено експерти з окремого завдання. Учасники розказують, пояснюють тему, розв’язують приклади.

Детальніше про інтерактивне навчання ліній і поверхонь описано в нашій статті [6]. Там, зокрема, наведено фрагмент застосування даного методу при вивченні теми “Зведення загального рівняння кривих другого порядку до канонічного вигляду”.

Отже, поєднання різних форм організації навчання у вузі дає студентам змогу комплексно розв'язувати завдання з навчальної, виховної і наукової роботи, міцно й свідомо засвоювати знання, оволодівати основами педагогічної майстерності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Батышев С. Я. Профессиональная педагогика : [учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям ; под ред. С. Я. Батышева, А. М. Новикова]. – [изд. 3-е, перераб.]. – М. : Из-во ЭГВЕС, 2009. – 456 с.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; відп. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008.
3. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навчальний посібник / Н. Є. Мойсеюк. – 4-те вид., допов. – 2003. – 615 с.
4. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
5. П'ятакова Г. П. Сучасні педагогічні технології та методика їх застосування у вищій школі [Електронний ресурс] / Г. П. П'ятакова, Н.М. Заячківська. – Режим доступу : http://tourlib.net/books_others/pedtechnol2.htm. – Загол. з титул екрану.
6. Тягай І. М. Інтерактивні методи навчання як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів на практичних заняттях з аналітичної геометрії / І. М. Тягай, Т. М. Махомета // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки» : збірник наукових праць – Черкаси, 2013. – Вип. №17 (270). – С. 118–125.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

1. Прізвище, ім'я, по батькові: Махомета Тетяна Миколаївна
2. Посада: доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики
3. Науковий ступінь – кандидат педагогічних наук
4. Вчене звання – -----
5. Місце роботи: Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
6. Домашня адреса: Черкаська область, м. Умань, вул. 24 з'їзду КПРС, б. 15, кв. 29. Індекс: 20305.
7. Телефон (мобільний): 097-516-85-65.
8. E-mail: tetjanka1984@mail.ru