

СПЕЦИФІКА НАВЧАННЯ КУРСУ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ» СТУДЕНТІВ ТЕХНІКУМІВ (КОЛЕДЖІВ) В АСПЕКТІ ВИМОГ КОМПЕТЕНТІСНОЇ ОСВІТИ

Л. Д. Харламова

Індустріально-педагогічний технікум Конопотського інституту

Сумського державного університету

В. В. Петров

Криворізький державний педагогічний університет

У даній статті запропоновані інноваційні технології навчання, що застосовуються для реалізації компетентнісного підходу та наступності математичної освіти в системі «школа – технікум (коледж) – університет». Наведено приклади застосування різних методів і форм навчання.

В данной статье предложены инновационные технологии обучения, применяемых для реализации компетентностного подхода и преемственности математического образования в системе «школа - техникум (колледж) - университет». Приведены примеры применения различных методов и форм обучения.

This paper proposed an innovative learning technologies used for implementing the competence approach and continuity of mathematical education in the "School - College (College) - University. The examples use different methods and forms of education.

Постановка проблеми.

Головною суперечністю сучасних освітніх систем є розрив між реальним та необхідним рівнем підготовки частини випускників загальноосвітніх навчальних закладів, студентів-першокурсників і студентів другого курсу при переході від середньої освіти до вищої. У зв'язку з принципом безперервності і наступності математичної освіти, її змісту та методів навчання загальноосвітньої та вищої школи, перехід від одного рівня освіти до іншого викликає додаткові труднощі.

За результатами спостережень і експериментальної перевірки остаточних знань шкільного курсу з математики виявлено недостатній рівень математичної підготовки студентів до навчання систематичним курсам математичних дисциплін, які передбачені освітньо-професійною програмою підготовки молодшого спеціаліста за напрямом «Програмна інженерія» спеціальності 5.05010301 «Розробка програмного забезпечення». Навчальний план підготовки техника-програміста у циклі дисциплін природничо-наукової підготовки містить дисципліну «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», що має забезпечити фундаментальність, міжпредметну узгодженість і допомогти сформувати вміння розв'язувати професійні задачі. Навчальна програма дисципліни передбачає, що студент має необхідний рівень знань та вмінь для успішного засвоєння курсу. Але зміст навчальної дисципліни потрібно співвіднести з реальними можливостями студентів технікумів

(коледжів) щодо його засвоєння та застосувати такі педагогічні технології навчання, які забезпечать результативність й ефективність навчального процесу.

Мета роботи. Розкрити сутність інноваційних технологій навчання спрямованих на реалізацію компетентнісного підходу при навчанні курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» та реалізації наступності математичної освіти в системі «школа – технікум (коледж) – університет».

Виклад основного матеріалу. Стрімкий зріст нових інформаційних технологій вимагає формування у нового покоління фахівців інноваційного мислення, що безпосередньо пов'язане із творчим підходом кожного викладача до організації навчального процесу, вільним володінням і застосуванням у своїй роботі різних методів, прийомів, засобів, новітніх технологій навчання.

«Методом навчання слід називати спосіб взаємопов'язаної діяльності викладача й учня, спрямований на вирішення комплексних завдань. Методика – система науково обґрунтованих правил і прийомів навчання, а технологія навчання - інструмент досягнення цілей навчання або систематичне і послідовне втілення на практиці спроектованого процесу навчання. Звідси випливає, що технологія навчання - це система способів і засобів досягнення цілей управління процесом навчання.» (Сибірська М.П.)

З метою реалізації компетентнісного підходу та наступності математичної освіти в системі «школа – технікум (коледж) - університет» при навчанні курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» потрібно:

- визначити рівень математичної культури і підготовки студентів другого курсу до вивчення дисципліни та забезпечити належну підготовку студентів до сприйняття нового навчального матеріалу, тобто виявити «умови ефективного формування у студентів життєвої компетентності» (Кобильник Т. П.);

- "збудувати" орієнтири практичної значущості та необхідності теоретичного матеріалу для успішного вивчення суміжних дисциплін та дисциплін професійно-практичної підготовки, що сприяє формуванню навчально-пізнавальної компетентності майбутнього програміста;

- забезпечити засвоєння навчального матеріалу дисципліни, що сприяє досягненню мети навчання курсу в цілому, а саме: забезпечити формування відповідних математичних компетентностей у студентів, які у сукупності з іншими компетентностями [4] забезпечать формування професійних компетентностей фахівців, спроможних використовувати математичний апарат у професійній діяльності та продовжувати навчання та самоосвіту за вказаним напрямом підготовки.

Перелічимо складові реалізації компетентнісного підходу та наступності математичної освіти в системі «школа – технікум (коледж) - університет»:

- визначення змісту, мети, цілей (дидактичної, розвиваючої та виховної) та завдань навчання курсу, спрямованого на реалізацію принципу фундаментальності, та реалізація його в навчальній програмі дисципліни;

- організація і проведення вхідного діагностичного контролю залишкових знань та вмінь студентів з вибіркового тем ШК МФ (метод координат і вектори в математиці, в інформатиці, у фізиці (системи відліку, вектори переміщення, швидкості, прискорення, сил)), з метою визначення можливостей засвоєння ними курсу та формування відповідних компетенцій, зазначених в освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) випускників вищого навчального закладу;

- реалізація мотивації навчання курсу за допомогою методів проблемно-пошукового навчання та застосування комп'ютерних технологій в усіх формах навчання;
- розробка навчально-методичних матеріалів для реалізації різних форм організації навчального процесу з використанням новітніх технологій навчання, інноваційних методів навчання студентів;
- реалізація внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків із застосуванням проблемно-пошукового методу навчання при розв'язанні професійних задач;
- реалізація міжпредметних зв'язків при використанні студентами прикладного програмного забезпечення, як засобу навчання під час вивчення дисципліни (наприклад, для розв'язання практичних задач, для створення тестів в EXCEL тощо) та розробка програмного забезпечення курсу після його вивчення;
- організація самостійної роботи студентів, контроль та самоконтроль за нею; забезпечення необхідними методичними рекомендаціями щодо реалізації контролю та самоконтролю із застосуванням інформаційних технологій навчання (наприклад, самостійна перевірка рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь засобами програм Excel, MATHCAD, складанням власних алгоритмів мовою програмування тощо);
- реалізація диференційованого підходу до навчання курсу лінійної алгебри та аналітичної геометрії за допомогою новітніх засобів навчання;
- організація факультативних занять з метою поглиблення й розширення наукових і прикладних знань [6] та ознайомлення з можливостями прикладного програмного забезпечення курсу із застосуванням методу проектів, що сприяє формуванню ключових компетентностей у студентів.

Реалізація диференційованого підходу в процесі навчання, індивідуалізація навчання неможливі без попереднього виявлення викладачем рівня підготовки студентів до вивчення дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія”. Діагностику наявного рівня базових знань та умінь студентів із вибіркового тем ШК МФ бажано провести методом анкетування та самодіагностики на першому практичному занятті. З метою виявлення рівня вмінь розв'язувати типові задачі із вказаних тем шкільного курсу, крім анкети, студентам пропонується виконати вхідну контрольну роботу за двома варіантами. Зразки листа анкетування і самооцінки залишкових знань студентів з ШК МФ та завдань контрольної роботи наведені у додатку 1. Інший варіант контрольної роботи пропонується виконати вдома і оформити як домашню контрольну роботу.

Традиційно, вступна лекція спрямована викликати у студентів інтерес до навчальної дисципліни. З метою реалізації проблемно-пошукових методів навчання та розвитку навчально-пізнавальної компетентності бажано провести її у формі творчої бесіди, яка дозволить визначити шляхи вирішення проблемних питань курсу, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю студентів, та спрямованих на даному етапі навчання на актуалізацію знань студентів з шкільних курсів математики, інформатики та фізики (ШК МФ). Наведемо деякі з них, наприклад:

1. Геометричні перетворення – це основа геометрії комп'ютерної графіки. Крім того, геометричні перетворення допомагають деякі факти з теорії систем лінійних рівнянь інтерпретувати на геометричній мові. Які геометричні перетворення площини вам відомі? Чи

можете ви знайти координати образу точки за координатами прообразу цієї точки и навпаки? Чи достатньо ваших наявних знань для розв'язання задач на геометричні перетворення?

2. Для виведення зображення точки на екран графічного пристрою необхідно розв'язати дві основні задачі: 1) вказати положення всіх точок об'єкта у просторі; 2) визначити положення їх образів на моніторі. Для задання положення точок в просторі і на моніторі застосовуються різні системи координат. Які системи координат ви знаєте? Як пов'язані між собою різні системи координат? Чи достатньо ваших знань для рішення вказаних проблем?

3. Де ви зустрічалися під час навчання в школі (або на першому курсі в технікумі) з координатним методом розв'язання задач (в яких класах і в яких шкільних дисциплінах)?

4. Які відомості ви пам'ятаєте про вектори зі шкільних курсів алгебри, геометрії, фізики та інформатики (ШК МІФ)?

Для успішного виконання домашньої контрольної роботи та усвідомленого засвоєння курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» студентам пропонується повторити такі теми навчального матеріалу ШК МІФ:

1. Вектор (в планіметрії і стереометрії).
2. Застосування векторів при розв'язанні геометричних задач (зокрема, кінематичний метод розв'язання геометричних задач при наявності високого рівня знань з ШК МІФ).
3. Застосування векторів при розв'язанні задач з фізики.
4. Алгоритми роботи з таблицями (лінійними, двовимірними).
5. Розв'язання систем лінійних рівнянь.
6. Геометричні перетворення площини.

Метою організації і проведення вхідного діагностичного контролю залишкових знань та вмінь студентів з вибіркових тем ШК МІФ та актуалізації знань студентів з зазначених тем, є виявлення і усвідомлення студентами взаємозв'язків курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» з іншими навчальними дисциплінами та необхідності вивчення курсу для набуття і розвитку власних професійних компетенцій.

Висновки. Реалізація інноваційних технологій навчання забезпечує не тільки міцні предметні знання, але й формування особистісних та професійних компетенцій студентів [4], тобто сприяє реалізації компетентнісного підходу та наступності математичної освіти в системі «школа – технікум (коледж) – університет» при навчанні курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», його окремих модулів, тем.

Список використаних джерел

1. Журавлёва О. Б., Крук Б. И., Соломина Е. Г. Управление Интернет-обучением в высшей школе/ Под ред Б. И. Крука. -2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 224 с.
2. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр „Академия”, 2003. – 272 с.

4. Татур Ю. Г. Высшее образование: методология и опыт проектирования. Учебно-методическое пособие. – М.: Университетская книга; Логос. - 2006. – 256 с.

5. Трайнев В. А., Трайнев И. В. Системы и методы стратегии повышения качества педагогического образования. Обобщение и практика. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. – 294 с.

6. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. – К.: «Академвидав», 2006. – 352 с.

7. Хуторской А. В. Ключевые компетенции. Технологии конструирования // Народное образование. – 2003. – № 5. – С. 55 - 61.

Додаток 1.

САМООЦІНКА ЗАЛИШКОВИХ ЗНАНЬ З ШК МІФ

Теми ШК МІФ:

- *Метод координат в математиці та інформатиці.*
- *Системи відліку у фізиці.*
- *Вектори в математиці, в інформатиці, у фізиці.*

П. І. Б.: _____

Група: _____;

Назва навчального закладу, в якому навчався до вступу на другий курс технікуму

Середній бал атестата (для випускників шкіл): _____;

Оцінки в атестаті (за перший курс):

з алгебри _____;

з геометрії _____;

з фізики _____;

з інформатики _____.

В наведеній нижче таблиці навпроти кожного із завдань (у другій колонці) проставте кількість балів, які на даний момент найбільше відповідають рівню Ваших знань.

Критерії оцінювання:

“1” – нічого не пам'ятаю (не вивчав за навчальною програмою);

“2” – пам'ятаю, вивчав, але без повторення розв'язати задачу або відповісти на питання не зможу;

“3” – можу дати визначення і розв'язати задачу, але недостатньо надано часу;

“4” – знаю теоретичний матеріал і розв'яжу типову задачу рівня А та можливо В, але не С (із зовнішнього незалежного оцінювання або державної підсумкової атестації);

“5” – знаю теорію і розв'язую задачі всіх рівнів на цю тему.

Залишкові знання з фізики

Вектори і системи відліку у фізиці	Відповідь	Кількість балів
1. Якими величинами визначається положення тіла (точки) у просторі?		
2. Скільки скалярних величин потрібно для задання вектора а) на площині? б) у просторі?		

3. Що у фізиці називають системою відліку?		
4. Чи може координата бути від'ємною величиною? А зміна координати бути від'ємною величиною?		
5. Спостереження за рухом футболіста показали: за час матчу він пробіг 12 км. Що це за величина — переміщення чи пройдений шлях?		
6. Черговий по гаражу записав збільшення показника лічильника на 300 км. Що означає цей запис - пройдений шлях чи довжину переміщення?		
7. Які величини у фізиці називають векторними?		
8. Як у фізиці зображають векторні величини?		
9. Що називають проекцією вектора на координатну вісь?		
10. Як пов'язаний вектор переміщення тіла з його координатами?		
11. Якщо координата точки збільшилася, то який знак має проекція вектора переміщення на координатну вісь? Який знак має проекція вектора переміщення на координатну вісь якщо вона зменшилася?		
12. Якщо вектор переміщення паралельний осі X, то чому рівний модуль проекції вектора на цю вісь? Чому рівний модуль проекції цього ж вектора на вісь Y?		
13. Якщо значення пройденого шляху велике, то чи може модуль переміщення бути малим?		
14. Чому в механіці більш важливим є вектор переміщення тіла, ніж пройдений ним шлях?		
15. З початкової точки з координатами $x_0 = -3$ м і $y_0 = 1$ м тіло пройшло деякий шлях, проекція вектора переміщення на вісь X виявилася рівною 5,2 м, а на вісь Y – 3 м. Знайдіть координати кінцевого положення тіла. Чому рівний модуль переміщення?		
16. Турист пройшов 5 км в південному напрямку, а потім ще 12 км в східному напрямку. Чому рівний модуль переміщення?		

Залишкові знання з інформатики

Метод координат і вектори в шкільному курсі	Відповідь	Кількість
---	-----------	-----------

інформатики		балів
1. Як інакше називають в інформатиці одновимірний масив елементів?		
2. Як інакше називають в інформатиці двовимірний масив елементів?		
3. Яка структура даних використовується в мовах програмування для опису точок, що задані своїми координатами у просторі?		
4. Чим відрізняються системи координат екрана монітора і декартова система координат на площині з шкільного курсу математики?		
5. Нехай точка з координатами (320,240) – початок відріку нової декартової системи координат, точка $M(x; y)$ задана своїми координатами у цій системі. Які координати має точка $M(x; y)$ у системі координат екрана?		
6. Нехай точка з координатами (320,240) – початок відріку нової декартової системи координат, точка $M(x; y)$ задана своїми координатами в системі координат екрана. Які координати має точка $M(x; y)$ у новій системі координат?		
7. Нехай точка з координатами (320,240) – початок відріку нової декартової системи координат, точка $M(x; y)$ задана своїми координатами в системі координат екрана. Які координати мають точки, симетричні точці $M(x; y)$ відносно осі OX та осі OY у новій системі координат?		
8. Нехай точка з координатами (320,240) – початок відріку нової декартової системи координат, точка $M(x; y)$ задана своїми координатами в системі координат екрана. Які координати мають точки, симетричні точці $M(x; y)$ відносно осі OX та осі OY у системі координат екрана?		
9. Як в Excel обчислити суму 2-х векторів?		
10. Як в Excel обчислити суму масиву чисел?		
11. Як в Excel обчислити середнє значення масиву чисел?		
12. У чому відмінність векторної графіки (vector graphics) від растрової графіки?		

13. У чому основні переваги векторної графіки?		
14. Як в Excel розв'язати нелінійне рівняння $f(x)=0$?		
15. Як в Excel побудувати графік функції $y=f(x)$ на $[a,b]$?		
16. Чи можете Ви в Excel розв'язати систему лінійних рівнянь?		

Залишкові знання з математики

Метод координат і вектори в ШКМ	Відповідь	Кількість балів
1. Дано точку $M(x_0; y_0)$, яка є серединою відрізка з кінцями у точках $A(x_1; y_1)$ і $B(x_2; y_2)$. Знайдіть координати середини відрізка.		
2. Чому дорівнює відстань між точками $A(x_1; y_1)$ і $B(x_2; y_2)$?		
3. Запишіть рівняння кола радіуса R із центром у точці $A(a; b)$.		
4. Будь-яка _____ в декартових координатах xu має рівняння $ax+by+c=0$, де a , b і c деякі числа, причому хоча б одне з чисел a і b відмінне від нуля.		
5. Опишіть, як змінюється графік лінійної функції $y=kx+b$: 1) при зміні значення b і при постійному k ; 2) при зміні значення k і при постійному b .		
6. Дано чотири точки $A(-9; 2)$, $B(1; 6)$, $C(7; 3)$ і $D(-3; -1)$. З'ясуйте, чи буде чотирикутник $ABCD$ паралелограмом.		
7. Дано дві точки A і B на площині. Опишіть геометричне місце точок M , для яких виконується рівність $AM=2BM$.		
8. Дано точки $A(-5; 3)$ і $B(5; -7)$. Як знайти відстань від початку координат до середини відрізка AB .		
9. Дані точки $A(3; 5)$, $B(-6; -2)$ і $C(0; -6)$. З'ясувати, чи буде трикутник ABC рівнобедрений.		
10. З'ясувати, чи лежать точки $A(-1; -2)$, $B(2; -1)$ і $C(8; 1)$ на одній прямій. Якщо так, то як з'ясувати, яка з них лежить між двома іншими?		

11. Дана точка $M(2; 3)$. Вкажіть координати точки, яка симетрична точці M відносно: а) осі Ox ; б) осі Oy ; в) початку координат; г) точки $K(3; 2)$; д) бісектриси I і III координатних кутів; е) бісектриси II і IV координатних кутів.		
12. Опишіть спосіб знаходження координат вершин трикутника, сторони якого лежать на прямих $2x + y - 6 = 0$, $x - y + 4 = 0$ і $y + 1 = 0$.		
13. Як знайти відстань між паралельними прямими $y = -3x + 5$ і $y = -3x - 4$.		
14. Складіть рівняння кола з центром у точці $M(3; 2)$, якщо пряма $y = 2x + 6$ є дотичною до цього кола.		
15. Яку лінію описує середина відрізка між двома пішоходами, що рівномірно йдуть по прямих дорогах.		
16. Як за допомогою скалярного добутку векторів довести, що висоти трикутника перетинаються в одній точці?		

Завдання для проведення діагностичної контрольної роботи

Варіант I

№ 1. Вкажіть паралельне перенесення, за допомогою якого з графіка функції $y = x^2 - 6x - 7$, можна отримати графік функції $y = x^2 - 6x - 16$.

№ 2. Дано вершини трикутника $A(1; 1)$, $B(4; 1)$, $C(4; 5)$. Знайти косинус кута A .

№ 3. З'ясувати, при яких значеннях коефіцієнта p геометричне місце точок (множина точок площини xOy) $x^2 + y^2 + px + 2010 = 0$ має спільні точки з віссю Oy .

№ 4. Запишіть рівняння прямої l_1 , яка симетрична прямій $l_0: x + y = 1$ відносно початку координат $O(0; 0)$.

№ 5. (Конкурсна) Нехай в координатній площині xOy задано три точки A , B і C своїми координатами, які не лежать на одній прямій. Складіть алгоритм, який приймає координати довільної точки $D(x; y)$, що лежать у площині трикутника, а при виході видає відповідь "ТАК", якщо точка D належить межі або лежить усередині трикутника, і видає відповідь "НІ" у протилежному випадку.

Варіант II

№ 1. Вкажіть паралельне перенесення, за допомогою якого з графіка функції $y = x^2 + 6x - 16$, можна отримати графік функції $y = x^2 - 6x - 7$.

№ 2. Дано вершини трикутника $A(1; 1)$, $B(4; 1)$, $C(4; 5)$. Знайти косинус кута B .

№ 3. З'ясувати, при яких значеннях коефіцієнта p геометричне місце точок (множина точок площини xOy) $x^2 + y^2 + px + 2010 = 0$ має спільні точки з віссю Ox .

№ 4. Запишіть рівняння прямої l_1 симетричної прямій $l_0: x + y = 1$ відносно осі Oy .

№ 5. (Конкурсна) Нехай в координатній площині xOy задано три точки A , B і C своїми координатами, які не лежать на одній прямій. Складіть алгоритм, який приймає координати довільної точки $D(x; y)$, що лежать у площині трикутника, а при виході видає відповідь “ТАК”, якщо точка D лежить на межі або усередині трикутника, і видає відповідь “НІ” у протилежному випадку.