

УДК 378.147.88:51

МИХАЙЛЕНКО Ірина Володимирівна,

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої математики, Харківський національний автомобільно-дорожний університет
e-mail: irinaamih@gmail.com

НЕСТЕРЕНКО Володимир Олексійович,

старший викладач, Харківський національний автомобільно-дорожний університет
e-mail: vladimir.sappa@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Стаття присвячена педагогічному аналізу сучасного становища у системі вищої освіти та проблемі поглиблення й розвитку самостійної роботи студентів. У статті розглядаються сутність поняття самостійної роботи студентів, її зміст та місце в навчальному процесі, особливості організації самостійної роботи студентів з урахуванням сучасних вимог та умов навчання, методи її ефективної

організації як невід'ємної складової в системі освітнього середовища. Визначається коло необхідних умов, виконання яких має забезпечити викладач при організації самостійної роботи студентів. Виокремлюються три основні групи, на які можна розподілити самостійну роботу студентів при вивченні аналітичної геометрії, за способом її організації; розглянуто складові кожної групи. Наведено основні дидактичні принципи, яким мають відповідати дидактичні і методичні матеріали, а також ряд переваг, що отримує викладач при використанні електронних дидактичних матеріалів. Проаналізовано інноваційні підходи до організації самостійної роботи студентів при вивченні аналітичної геометрії. Запропоновано використання слайд-лекцій, опорних й семантичних конспектів, робочих зошитів, матеріалів елективних курсів з аналітичної геометрії та електронного тренажера з тренувальними вправами для закріплення теоретичного матеріалу й відпрацювання набутих умінь та навичок з розв'язування геометричних задач. Розглянуто складові завдання слайд-лекцій, структуру й принцип їх розробки, а також наведено приклади окремих фрагментів слайдів. Зазначено необхідність посилення професійної спрямованості навчального матеріалу з аналітичної геометрії для формування у студентів позитивної мотивації до навчання. Розкрито структуру електронного тренажера з аналітичної геометрії й необхідність його використання. Представлено тематичне наповнення інтегрованого елективного курсу з аналітичної геометрії й визначено мету його використання. Детально розглянуто складові опорного конспекту й алгоритм роботи з ним. Описано сутність семантичних фактів, що є елементами семантичного конспекту, необхідного студентові для засвоєння структури навчального матеріалу. Окреслено складові робочого зошита з аналітичної геометрії, визначено ряд завдань, що вирішуються в процесі його використання.

Ключові слова: інноваційні підходи, аналітична геометрія, самостійна робота, саморозвиток, засоби інформаційно-комунікаційних технологій, вища школа, навчальна діяльність, слайд-лекції, опорний конспект, семантичний конспект, електронний тренажер, елективні курси, робочий зошит.

Постановка проблеми. Завданням будь-якого ВНЗ освіти є формування гармонійно розвиненої особистості, фахівця, який би зміг гідно конкурувати з іншими на сучасному ринку праці, впевнено почувати себе на робочому місці, швидко адаптуватися в нових умовах, успішно вирішувати складні завдання професійної діяльності. Сьогодні вища школа орієнтується на якісну підготовку конкурентоспроможного фахівця. Вирішення цієї проблеми неможливе без вдосконалення математичної підготовки майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі. Використання математичного моделювання, кількісних методів дослідження, обчислювальних засобів є важливою складовою професійно діяльності сучасного інженера, що передбачає переосмислення ролі математичної складової в системі підготовки студентів інженерних спеціальностей і розробки відповідних підходів та технологій [1, с. 51]. Проте, не зважаючи на значимість математичних дисциплін в підготовці інженерів, сьогодні спостерігається протиріччя між потребою у фахівцях, які володіють сучасними методами інженерної математики, та недостатнім рівнем підготовки таких фахівців в умовах традиційної системи математичної підготовки у вищих навчальних закладах інженерного профілю. Для розв'язання поставленої задачі виникає необхідність пошуку нових методів, засобів й форм навчання, завдяки яким можливе формування інтелектуальних якостей особистості, розвиток творчих й пізнавальних здібностей, підвищення позитивної мотивації студентів, поглиблення та розвиток самостійної роботи студентів [2].

Аналіз актуальних досліджень. Багато науковців розглядали питання самостійного оволодіння знаннями, серед них А.М. Алексюк, Г.П. Бевз, Н.В. Бордовська, М.І. Жалдак, Т.В. Крилова, З.І. Слєпкань, В.Ф. Шаталов та ін. Сутність самостійної роботи, технологію та методіку її організації досліджували С.І. Архангельський, Ю.К. Бабанський, Є.Л. Белкін, Р.Р. Бікмурзіна, І.Ф. Прокопенко, І.М. Реутова, Г.І. Саранцев, Н.О. Шишкіна та ін. Однак організація самостійної роботи студентів при вивченні аналітичної геометрії із застосуванням інноваційних технологій розглядалась недостатньо.

Мета статті: проаналізувати інноваційні підходи до організації самостійної роботи студентів (СРС) при вивченні аналітичної геометрії.

Виклад основного матеріалу. Виконання соціального замовлення суспільства на формування особистості, здатної засвоювати й творчо розвивати культуру, потребує постійного пошуку нових організаційних форм, індивідуального підходу до особистості, нових технологій навчання і виховання. В цій ситуації суттєво зростає роль і авторитет

педагогічного знання, яке може стати теоретичною базою для нових пошуків, інновацій. У сучасній дидактиці на теоретичному рівні розроблено багато різних форм і методів організації самостійної діяльності студентів. Визначено їх інформаційні функції і призначення, загальні принципи організації та проведення. Проведений аналіз сучасного стану методики організації самостійної роботи студентів при вивченні вищої математики у вищих навчальних закладах освіти, дозволяє зробити висновки, що запровадження у навчальний процес елементів самостійної роботи є актуальною проблемою, яка потребує свого невідкладного вирішення. Це дозволить студентам пройти шлях від сприйняття готової навчальної інформації через відтворення одержаних знань і засвоєних способів діяльності, знайомство з прикладами наукового розв'язання проблем до оволодіння методами наукового пізнання до самостійного, а найкраще – творчого їх застосування.

Самостійна робота студентів, за Н.О. Шишкіною [3] – це такий вид навчальної діяльності, що виконується студентами з використанням розумових і (або) фізичних зусиль як під час аудиторних занять, так і в позааудиторний час. Головним завданням самостійної роботи є підвищення якості знань, формування пізнавальної активності, самостійності, позитивної мотивації, інтелектуальних умінь.

Зміст самостійної роботи студента при вивченні аналітичної геометрії визначається робочою навчальною програмою з вищої математики, завданнями та рекомендаціями викладача. Формування змісту самостійної роботи включає: визначення та обґрунтування необхідного переліку тем, питань і завдань, що виносяться на самостійну роботу студентів; визначення змісту та обсягу теоретичної навчальної інформації та практичних завдань з кожної теми, які виносяться на СРС; відбір методів та форм самостійної роботи студентів; визначення форм та методів контролю за самостійним виконанням студентами завдань; розробка критеріїв оцінювання результатів СРС.

При організації самостійного вивчення навчального матеріалу з вищої математики викладач повинен забезпечити:

- розвиток творчих здібностей та активізацію розумової діяльності студентів;
- отримання студентами у процесі самостійної роботи фундаментальних базових знань з дисципліни “Вища математика”;
- формування в студентів внутрішньої потреби постійно поновлювати та поглиблювати свої знання;
- розвиток морально-вольових якостей;
- формування практичних навиків самостійної роботи, вміння раціонально розподіляти свій час;
- вміння визначати методи і засоби розв'язання проблем пов'язаних з самостійним вивченням матеріалу;
- формування умінь визначати методи і засоби розв'язання проблем, що виникають у процесі виробництва та щоденному житті.

Самостійна робота студентів при вивченні аналітичної геометрії включає: підготовку до аудиторних занять (лекцій, практичних, семінарських тощо); виконання індивідуальних завдань з даного розділу вищої математики протягом семестру; роботу над окремими темами, які винесені на самостійне опрацювання студентів; підготовку до всіх видів контрольних випробувань, у тому числі до колоквиумів, модульних і комплексних контрольних робіт; виконання розрахунково-графічних завдань, передбачених навчальною програмою з вищої математики; участь у роботі факультативів, спецсемінарів тощо; участь у науковій і науково-методичній роботі кафедр, факультетів; участь у наукових і науково-практичних конференціях, семінарах, олімпіадах тощо; підготовку до підсумкової державної атестації, у тому числі й виконання випускної кваліфікаційної роботи відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

Результат СРС значною мірою залежить від її організації. Сучасні психолого-педагогічні концепції навчання вимагають такої його організації, яка, насамперед, забезпечує активне і самостійне вивчення студентами навчального матеріалу.

Рациональна організація самостійної роботи студентів з використанням інноваційних форм дозволяє не тільки інтенсифікувати роботу в якісному засвоєнні навчального матеріалу, а й закладає основи подальшої постійної самоосвіти та самовдосконалення студентів.

Самостійну роботу студентів при вивченні аналітичної геометрії за способом організації можна умовно розділити на три основні групи (рис. 1), які враховують підвищення рівня самостійної роботи студентів, що сприятиме більш свідомому й ефективному засвоєнню навчального матеріалу з аналітичної геометрії.

До першої групи відноситься самостійна робота з опанування нових знань; до другої – з формування умінь і навичок; до третьої – із застосування знань, умінь, навичок.

На всіх етапах проведення самостійної роботи викладач використовує дидактичний матеріал. Дидактичні і методичні матеріали мають розроблятися з урахуванням основних дидактичних принципів [4, с. 30]: доступності; самостійності; індивідуальної спрямованості; наочності і моделювання; міцності; проблемності.

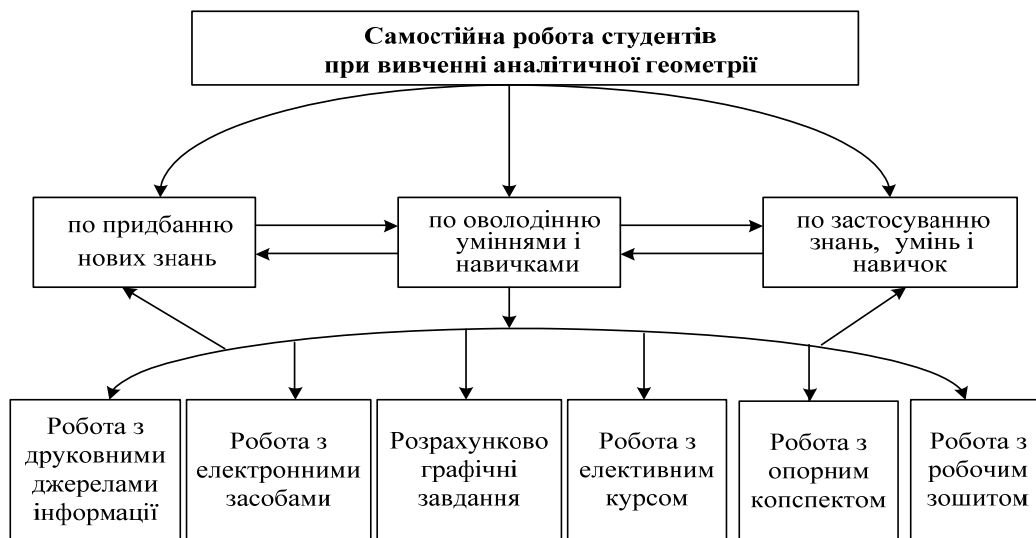


Рис. 1 Самостійна робота студентів при вивченні аналітичної геометрії

Використання електронних дидактичних матеріалів дозволить викладачеві:

- індивідуалізувати, диференціювати та інтенсифікувати процес навчання (оптимальність поєднання індивідуальної, групової, колективної роботи навчання на заняттях);

- посилити мотивацію навчання за рахунок використання різних видів діяльності і джерел інформації (комп'ютер, як засіб отримання інформації);

- формувати вміння орієнтуватися в проблемі і шукати шляхи її розв'язання (комп'ютерне дослідження та моделювання);

- змінити характер пізнавальної діяльності студентів (підтримка особистих намагань студентів сформуванню власний стиль навчальної роботи);

- діагностувати помилки і оцінки результатів;

- здійснювати контроль із зворотним зв'язком за наслідками діяльності студентів;

- візуалізувати навчальну інформацію;

- моделювати та імітувати об'єкти, що вивчаються або досліджуються (комп'ютер може не тільки створити модель, а й дозволяє змінити умови демонстрування, відтворивши інформацію з оптимальним темпом її сприймання студентом);

- забезпечити доступ до мережі інформації (доступ до Інтернету, електронних довідників і т. д.);

- формувати інформаційну компетентність викладача і студентів [5, с. 89].

При розробці дидактичного матеріалу як системи навчальних завдань важливо враховувати не тільки об'єктивну складність предметного змісту завдань, але і різні способи

їх виконання. Використання означених дидактичних і методичних матеріалів вимагає від студентів високого ступеня самостійності і пізнавальної активності; сприяє більш повному оволодінню студентами системою знань та вмінь, розвиває професійну спрямованість пізнавальної діяльності студентів, допомагає формуванню відповідних професійних і особистісних якостей.

Для організації самостійної роботи студентів при вивченні аналітичної геометрії пропонуємо використання:

- слайд-лекцій;
- електронного тренажеру «Практикум розв’язування задач з аналітичної геометрії»;
- матеріалів інтегрованого елективного курсу з аналітичної геометрії;
- опорного конспекту;
- семантичного конспекту;
- робочого зошита за темою «Аналітична геометрія».

Слайд лекції розробляються з кожної окремої теми курсу для самостійного закріплення теоретичного матеріалу, або як випереджальний засіб вивчення навчального матеріалу. На рис. 2 представлені фрагменти слайдів до теми «Поверхні другого порядку».

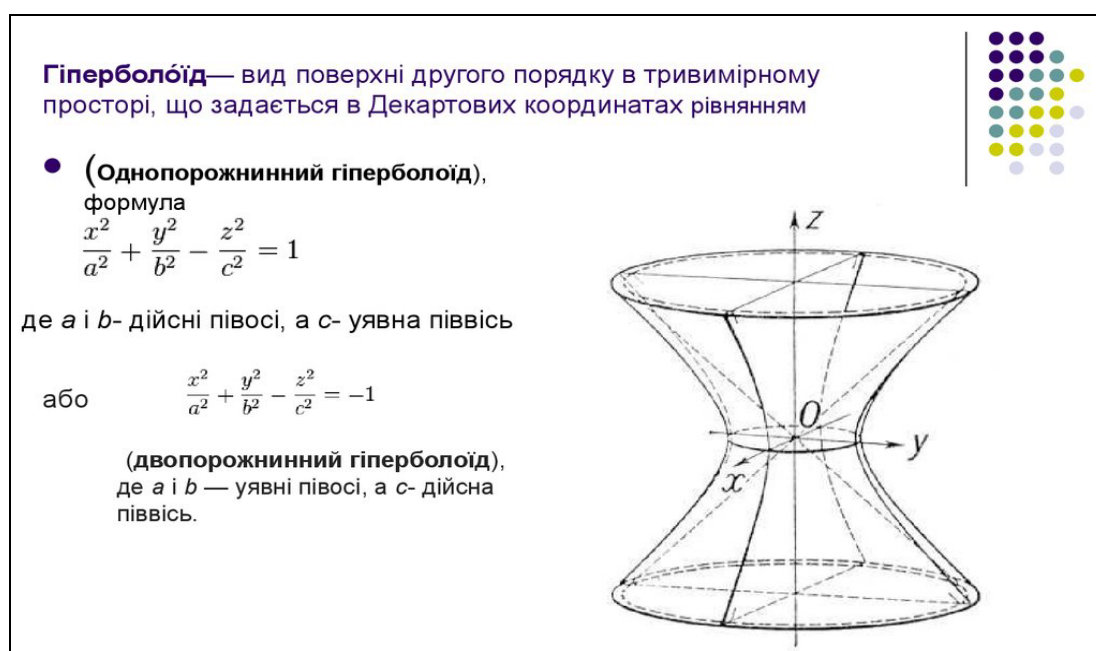


Рис. 2. Приклади слайдів до теми «Поверхні другого порядку»

Якщо при розробці слайдів з аналітичної геометрії цілеспрямовано використовуються наочні приклади застосування теоретичного матеріалу на практиці, то рівень засвоєння навчального матеріалу підвищується й формується позитивна мотивація до вивчення даної теми (див. рис.3).

Використання слайдів як засобів інформаційних технологій не тільки урізноманітнюють форми самостійної роботи студентів, а й розвивають логічне мислення студентів, сприяють глибокому і послідовному засвоєнню матеріалу, служать підмогою в практичній діяльності студентів для закріплення теоретичних знань, умінь і навичок.

Електронний тренажер «Практикум розв’язування задач з аналітичної геометрії» містить приклади розв’язування типових завдань з покроковим поясненням, що сприяють формуванню математичного апарата у студентів, професійно-спрямованих задач, необхідних студентам для подальшого вивчення спеціальних дисциплін, завдання для самостійного розв’язування. Завдання, які запропоновані для самостійного розв’язування, мають два рівні складності. Перший рівень містить типові (стандартні) завдання для оволодіння різними математичними методами розв’язування геометричних задач. Такі задачі подані з евристичними підказками. Завдання другого рівня складності (напівстандартні) мають обмежену кількість підказок. Електронний тренажер побудований таким чином, що студент

не може проглянути правильну відповідь не записавши спочатку свій варіант відповіді у відповідне поле вікна. Тому студент після отримання підказки може спробувати розв'язати ту саму задачу ще раз, або їй аналогічну. При потребі всі дії студента можна зафіксувати в окремому файлі (які задачі розв'язував студент, чи правильно він розв'язав їх, якими підказками користувався). Аналіз даних цього файлу дасть змогу викладачу, по-перше, визначити рівень сформованості у студента уміння розв'язувати типові задачі, а, по-друге, з'ясувати потреби студента щодо необхідності допомоги та її зміст й рівень.



Рис.3. Приклади слайдів прикладного застосування поверхонь другого порядку

Використання електронного тренажера сприяє формуванню навичок самостійної роботи, розвиває вміння узагальнювати, аналізувати і систематизувати вивчений матеріал.

Інтегрований елективний курс з аналітичної геометрії «Прикладне застосування елементів аналітичної геометрії» поєднує риси предметних і міжпредметних курсів й розрахований на 22 години для студентів першого курсу технічного ВНЗ. До нього ми включаємо наступні теми: геометричні фігури як формоутворюючі елементи простору, математичні моделі кривих і поверхонь, інваріанти в геометрії, застосування позиційних задач на побудову, дослідження загального рівняння поверхонь другого порядку.

Використання елективного курсу забезпечує інтеграцію математичних знань з іншими навчальними предметами, дає можливість студентам реалізувати власні пізнавальні інтереси в обраній освітній області, формує вміння та способи діяльності для практично важливих завдань (навчальна практика, проектна технологія, дослідницька діяльність) та створює умови для формування індивідуальної освітньої траєкторії розвитку професійних інтересів студентів. Такі курси є важливим засобом реалізації диференційованого й компетентнісного підходів до навчання, оскільки пов'язані з вибором кожним студентом змісту освіти залежно від його інтересів, здібностей, подальших життєвих планів.

Складання опорного конспекту до кожної теми може як випереджувати так і закріплювати її вивчення. Опорний конспект включає назву теми, план її викладення, гуманізаційну спрямованість, список основної та допоміжної літератури, а також систему інформаційних та допоміжних блоків.

При створенні інформаційних блоків навчальний матеріал записується у вигляді ключових слів, цифр, схем, таблиць, математичних, фізичних та інших символів, які дозволяють відтворити в пам'яті раніше розглянуті питання. Дешифровка цих умовних знаків не потребує багато часу і дозволяє логічно переходити від одного питання до іншого. Таким чином, новий матеріал спочатку зводиться до мінімального обсягу в межах одного блоку, а потім, базуючись на сигналах, розширюється до повного розкриття теми навчального заняття.

До допоміжних блоків відносяться: проблемний, розширений, синтезуючий, самоконтролю та взаємоконтролю. Проблемний блок - це задача чи питання з виходом на конкретне рішення на основі отриманої інформації. Розширений блок несе в собі

інформацію, яка виходить за межі навчального курсу і дає уяву про можливі шляхи його подальшого розвитку. Цей блок також має проблемний характер. Синтезуючий блок пропонує проблемне питання чи задачу, відповідь на які можна дати, об'єднав інформацію, отриману на декількох лекціях. Блоки самоконтролю та взаємоконтролю включають систему питань, за допомогою яких студент сам може перевірити свої знання (самоконтроль) або дає відповіді на запитання іншого студента (взаємоконтроль).

Використання опорних конспектів дає можливість студентам заздалегідь підготуватися до лекції або іншого виду занять, повторити раніше вивчені базові розділи, підготувати питання, які необхідно розглянути в аудиторії.

Ефективним засобом самостійної роботи студентів із засвоєння теоретичного матеріалу, а також для підготовки до лекційних, практичних та лабораторних занять є семантичний конспект. Він не містить доведень та пояснень, а являє собою повний набір семантичних фактів, які розташовані у певному порядку, згідно матеріалу, який вивчається. Семантичний факт – це завжди закінчена та єдина думка, яка передається одним реченням або висловом. Отже, семантичні факти відіграють роль одиниць знань предметної області. Предметом семантичних фактів є означення, поняття, явища, процеси, закони, теореми, висновки, наслідки, властивості, ознаки, моделі тощо. Для зручності семантичний конспект розподілений на тематичні розділи і всі висловлювання конспекту пронумеровані.

Використання семантичного конспекту допомагає студентові засвоїти структуру навчального матеріалу, оволодіти методикою розв'язування геометричних задач та набути навиків самостійності й свідомого використання теоретичних знань на практиці.

Робочий зошит з аналітичної геометрії, який містить пропедевтичні вправи, евристичні завдання, типові задачі для формування математичного апарату та різноманітні задачі для самостійного розв'язування, призначений для активізації роботи студентів на аудиторних заняттях і в позааудиторний час. Завдання подано так, щоб студент витрачав мінімум часу на записи, а максимум – на міркування та обчислення. Вправи на вивчення нового матеріалу, як правило, містять зразок нової форми запису розв'язання. Біля завдань підвищеної складності стоять умовні позначення. Завдання зошита можуть використовуватися у будь-якій частині заняття або для роботи вдома. Різноманітність форм, у яких подані завдання, запобігає перевантаженню студентів. Зошит можна використовувати і для диференційованої роботи на уроці. На кожній сторінці зошита зазначено відповідну сторінку підручника.

Використання робочого зошита забезпечує ефективну організацію самостійної роботи студентів, контроль та самоконтроль в процесі оволодіння навчальним матеріалом і створює умови для формування системи необхідних компетентностей майбутніх інженерів.

Висновки. Підвищення ролі самостійної роботи в процесі навчання у вищому навчальному закладі вимагає відповідної організації навчального процесу, модернізації навчально-методичної документації, розробки нових дидактичних засобів навчання, навчально-методичної літератури, спрямованої на ефективну організацію самостійної роботи студентів, а також розробки відповідних форм та методів контролю, оцінювання та коригування навчальних досягнень студентів. Досвід експериментального дослідження показує, що поєднання традиційного з інноваційним підходом до організації самостійної діяльності студентів сприяє формуванню необхідних компетентностей у студентів і покращенню засвоєння навчального матеріалу з аналітичної геометрії, а інформаційно-освітнє середовище, яке створюється за допомогою інтеграції сукупності програмно-апаратних та традиційних форм навчання визначає самостійну роботу студента як більш незалежну, пріоритетну та творчу.

Список використаної літератури

1. Раков С. Формирование математических компетентностей выпускника школы как миссия математического образования / С. Раков // Математика в школе. – 2005. – № 5. – С. 51-79.
2. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посібник / М. Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В. Д. Шинкарук [та ін.] ; за ред. В. Г. Кременя. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.

3. Шишкіна Н. О. Сутність поняття та функції самостійної роботи студентів / Н. О. Шишкіна // Педагогіка та психологія: зб. наук. праць – Харків : ОВС. – 2002. – Вип. 22. – С. 144–149.
4. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров / В. П. Беспалько. – М. : МПСЦ Воронеж : МОДЕК, 2002. – 352 с.
5. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 190 с.

References

1. Rakov, S. (2005). Forming the mathematical competences of the school's graduate as a mission of mathematical education. *Mathematics in school*, 5, 51–79.
2. *Higher education Ukraine and the Bologna Process* et al. (2004) In V.G. Kremen (Ed.). Ternopil: Educational book – Bogdan.
3. Shishkin, N. (2002). Essence of the concept and function of student's independent work. *Pedagogy and Psychology: Coll. Science. Works*. Kharkov: ATS, Vol. 22, 144–149.
4. Bespalko, V.P. (2002). *Education and Learning with participation computers*. Moscow: MPSTS Voronezh: MODEK.
5. Bespalko, V.P. (1989). *Slahaemye pedagogical technologies*. Moscow: Pedagogy.

MYKHAYLENKO Iryna,

Ph.D in Pedagogy, Senior Lecturer of Higher Mathematics Department,
Kharkiv National Automobile-and-Highway University
e-mail: irinaamih@gmail.com

NESTERENKO Volodymyr,

Senior Lecturer, Kharkiv National Automobile-and-Highway University
e-mail: vladimir.sappa@gmail.com

INNOVATIVE APPROACHES TO ORGANIZATION OF STUDENTS' SELF-WORK WHILE STUDYING ANALYTICAL GEOMETRY

Abstract. *Introduction. The task of any higher educational establishment lies in formation of a well-integrated personality, of a specialist who is competitive at the modern labor market. It is impossible to solve this problem without improving the mathematical background of future specialists in a higher educational establishment. Thus, the necessity arises to find new methods, ways and forms of education, due to which it is possible to form personality's intellectual qualities, to develop creative and cognitive powers, to improve students' positive motivation, to widen and further develop students' individual work. The analysis of a modern condition of organizational methodology of students' individual work has been conducted in studying advanced mathematics, in particular analytical geometry, in higher educational establishments, and it also allows to conclude that implementing elements of individual work to the studying process is a current problem, demanding urgent solution.*

A number of scientists have considered the issue of individual acquirement of knowledge, the essence of individual work, technology and methodology of its arrangement. However, the arrangement of students' individual work in studying analytical geometry using innovative technologies has been considered in an insufficient way.

Purpose. The purpose is to analyze innovative approaches to organizing students' individual work in studying analytical geometry.

Results. While organizing individual learning of education content on advanced mathematics, a teacher must provide: the development of creative powers and activation of students' mental performance; students' acquisition of fundamental basic knowledge on "Advanced Mathematics" discipline in the process of individual work; students' formation of an inner need to upgrade and deepen their knowledge constantly; the development of moral and volitional powers; the formation of practical skills of individual work, the ability to distribute their time in a rational way; the ability to define methods and ways of solving problems, connected with individual studying of the material; the formation of abilities to define methods and ways of solving problems, which arise in the production process and in everyday life.

Students' individual work in studying analytical geometry includes: the preparation for classroom studies; fulfillment of individual assignments; work at certain topics; preparation for all kinds of tests; fulfillment of calculation and graphic tasks; taking part in the activities of additional courses; special seminars; taking part in scientific and scientific and methodical work of departments, faculties; taking part in scientific and research/practice conferences; preparation for final state attestation, including fulfillment of a graduation thesis of a corresponding education and qualification level.

Originality. Rational arrangement of students' individual work using innovative forms allows not only to intensify work in quality acquisition of educational material, but also it lays foundation for students' further constant self-education and self-improvement. We offer to use to following in order to arrange students'

individual work in studying analytical geometry: slide lectures; “Hands-On Course on Solving Exercises on Analytical Geometry” electronic simulator; materials of integrated elective course on analytical geometry; supportive notes; semantic notes; workbook on “Analytical Geometry”.

Conclusion. The increased importance of individual work in the studying process in a higher educational establishment demands a certain arrangement of studying process, modernization of educational and methodical documentation, development of new didactic ways of learning etc. The experience of experimental research shows that combination of traditional and innovative approaches to organizing students' individual work ensures students' formation of needed competences and improvement of acquiring educational material on analytical geometry.

Key words: *innovative approaches; analytical geometry; independent work; self-development; means of information and communication technologies; higher education; educational activity; slide lectures; supporting precis; semantic precis; electronic simulator; elective courses; work notebook.*

*Одержано редакцією 10.06.2017
Прийнято до публікації 14.06.2017*