

НОВІТНІ МАТЕМАТИЧНІ ПІДХОДИ У ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 37

САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК СКЛАДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛІВРІВ У КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕКОЛОГА

Авдіцька А.Є. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Аршава О.О.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Самостійна робота студента є однією з головних складових в організації навчального процесу в університеті. Під самостійною роботою розуміють різноманітні види індивідуальної і колективної діяльності студентів, яка здійснюється ними в аудиторії або поза аудиторією за завданнями без безпосередньої участі викладача. Самостійна робота являє собою різні види діяльності студентів виховного і освітнього характеру, які організовуються і проводяться університетом у позааудиторний час. Самостійна робота студента – це наслідок правильно організованої навчальної діяльності на заняттях, що мотивує самостійне її розширення, поглиблення і продовження у вільний час. Відповідно, організована і керована викладачем навчальна робота студента повинна виступати в якості певної програми його самостійної діяльності з оволодіння дисципліною. Самостійна робота повинна розглядатися як специфічна форма навчальної діяльності студента, яка характеризується всіма перерахованими вище її особливостями. Це вища форма його навчальної діяльності. Вона, по суті, є формою самоосвіти, пов'язана з навчальною діяльністю студента в аудиторії. Для самого студента самостійна робота повинна бути усвідомлена як вільна, внутрішньо мотивована діяльність.

Перша вимога до організації позааудиторної роботи зводиться до того, що така робота може тільки поглиблювати, розширювати й удосконалювати знання, уміння і навички учнів, отримані ними на лекціях, практичних, семінарських та лабораторних заняттях. Другою вимогою є захопливість

самих форм, процесу і матеріалу роботи. Третя вимога фіксує необхідність міждисциплінарних зв'язків. Важливою вимогою є добровільність і активність студентів у цій роботі.

Самостійна робота – це організована самим студентом в силу його внутрішніх пізнавальних мотивів, здійснювана ним у найбільш зручний, раціональний з його точки зору час, контрольована ним самим у процесі і по результату діяльності. Представляючи собою вищу форму навчальної діяльності, самостійна робота обумовлюється індивідуально-психологічними та особистісними особливостями студента як її суб'єкта. До таких психологічних детермінантів, насамперед, належить саморегуляція. У студентів повинна бути сформована цілісна система уявлень про свої здібності та вміння їх реалізувати. Студент повинен уміти моделювати власну діяльність, тобто вміти виділити умови, важливі для реалізації мети, відшукати у своєму досвіді уявлення про предмет потреби, а в навколишньому ситуації знайти об'єкт, відповідний до дисципліни, яку вивчає.

Для успішного виконання самостійної роботи необхідні планування й контроль із боку викладачів (для цього на кафедрі вищої математики ХНУБА складено комплекси навчально-методичного забезпечення дисциплін, що викладаються), а також планування обсягу самостійної роботи в навчальних планах спеціальностей профілюючими кафедрами, навчальною частиною, методичними службами університету. Самостійна робота студентів призначена не тільки для оволодіння кожною дисципліною, але й для формування навичок самостійної роботи взагалі, в навчальній, науковій, професійній діяльності, здібності приймати на себе відповідальність, самостійно вирішити проблему, знаходити конструктивні рішення, вихід із кризової ситуації і т. і. Значення самостійної роботи студентів виходить далеко за рамки окремої дисципліни, у зв'язку із чим випускаючі кафедри повинні розробляти стратегію формування системи умінь і навичок самостійної роботи. При цьому варто виходити з рівня самостійності абітурієнтів і вимог до рівня самостійності випускників з тим, щоб за період

навчання шуканий рівень був досягнутий. Викладач лише організовує пізнавальну діяльність студентів. Студент сам здійснює пізнання. Самостійна робота завершує задачі всіх видів навчальної роботи.

Крім того, самостійна робота має виховне значення: вона формує самостійність не тільки як сукупність умінь та навичок, але й як рису характеру, яка грає суттєву роль у структурі особистості сучасного спеціаліста вищої кваліфікації. Тому в університет на кожному курсі ретельно відбирається матеріал для самостійної роботи студентів під керівництвом викладачів. Її форми різноманітні – це різні типи домашніх (індивідуальних) завдань. Складаються графіки самостійної роботи на семестр із додатком до робочих програм. Графіки стимулюють, організують, змушують раціонально використовувати час. Робота повинна систематично контролюватися викладачами. Основою для самостійної роботи є науково-теоретичний курс, комплекс отриманих студентами знань. При розподілу завдань студенти отримують інструкції по їх виконанню, методичні вказівки, посібники, перелік необхідної літератури. В університеті існують різні види індивідуальної самостійної роботи: підготовка до лекцій, семінарів, лабораторних робіт, заліків, екзаменів, виконання рефератів, завдань, курсових робіт і проектів, а на заключному етапі – виконання дипломного проекту. Самостійна робота більш ефективна, якщо вона парна або в ній беруть участь 3 студента. Групова робота підсилює фактор мотивації й взаємної інтелектуальної активності, підвищує ефективність пізнавальної діяльності студентів завдяки взаємному контролю. У випадку індивідуальної підготовки студент суб'єктивно оцінює свою діяльність як повноцінну й завершену, але така оцінка може бути помилковою. При груповій індивідуальній роботі відбувається групова самоперевірка з подальшою корекцією викладача. Ця друга ланка самостійної навчальної діяльності забезпечує ефективність роботи в цілому. При досить високому рівні самостійної роботи студент сам може виконати індивідуальну частину роботи і демонструвати її партнеру-однокурсникові.

Самостійна робота сприяє: поглибленню і розширенню знань; формування інтересу до пізнавальної діяльності; оволодінню прийомами процесу пізнання; розвитку пізнавальних здібностей. Саме тому вона стає головним резервом підвищення ефективності підготовки спеціалістів. Самостійна робота носить діяльнісний характер і тому в її структурі можна виділити компоненти, характерні для діяльності як такої: мотиваційні ланки, постановка конкретної задачі, вибір способів виконання, виконавська ланка, контроль. У зв'язку з цим можна виділити умови, що забезпечують успішне виконання самостійної роботи:

- 1) вмотивованість навчального завдання (для чого, чому сприяє);
- 2) чітка постановка пізнавальних завдань;
- 3) алгоритм, метод виконання роботи, знання студентом способів її виконання;
- 4) чітке визначення викладачем форм звітності, обсягу робіт, термінів її подання;
- 5) визначення видів консультаційної допомоги;
- 6) критерії оцінки, звітності і т. і.;
- 7) види і форми контролю (практикум, контрольні роботи, тести, семінар).

Самостійна робота включає відтворюючі та творчі процеси в діяльності студента. Залежно від цього розрізняють три рівні самостійної діяльності студентів:

- 1) репродуктивний (тренувальний) рівень. Тренувальні самостійні роботи виконуються за зразком: рішення завдань, заповнення таблиць, схем. Пізнавальна діяльність студента проявляється в пізнаванні, осмисленні, запам'ятовуванні. Мета: закріплення знань, формування умінь, навичок;
- 2) реконструктивний рівень. Реконструктивні самостійні роботи. В ході таких робіт відбувається перебудова рішень, складання плану, тез, анотування;
- 3) творчий, пошуковий. Творча самостійна робота вимагає аналізу проблемної ситуації, одержання нової інформації.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Банада О.С. (студ., 4 курс)

Мельниченко Ю.А. (студ., 4 курс)

Науковий керівник – доц. Крамаренко Т.Г.

Криворізький державний педагогічний університет

Важко знайти винахід, який би змінив наше сьогодення більше, ніж комп'ютер. Сучасні комп'ютерні технології надають величезні можливості для розвитку процесу навчання. Це вимагає від педагога широти ерудиції, гнучкості мислення, активності й прагнення до творчості, здатність до аналізу і самоаналізу, готовність до нововведень. Серед технічних новинок, що приходять сьогодні до школи, особливе місце займають мультимедійні дошки – комплекс обладнання, який дозволяє педагогу зробити процес навчання захоплюючим, наочним, динамічним. На таких уроках спостерігається більш активна діяльність учнів і краще засвоєння навчального матеріалу.

Доцільне використання ІКТ у навчанні сприятиме підвищенню якості освіти. Тому проблема підготовки майбутнього вчителя математики до використання комп'ютерно-орієнтованих та хмаро-орієнтованих засобів навчання є актуальною.

Метою статті є аналіз педагогічних аспектів використання у навчанні мультимедійної дошки з метою підвищення якості освіти.

Мультимедійна дошка – це сенсорна панель, що використовується в комплексі з комп'ютером і проектором. Використовуючи спеціальне програмне забезпечення, можна працювати з текстами і об'єктами, аудіо- і відеоматеріалами, Internet-ресурсами, робити записи від руки прямо на відкритих документах і зберігати інформацію [4].

В мультимедійній дошці об'єднуються проекційні технології з сенсорним пристроєм, тому вона не просто відображає те, що відбувається на комп'ютері, а дозволяє управляти процесом презентації: вносити правки і

корективи, робити кольором позначки і коментарі, зберігати матеріали уроку для подальшого використання та редагування, переміщувати об'єкти по дошці, висвітлювати лише частину написаного.

Проаналізувавши низку досліджень ([1], [2], ін.), виходячи з власного досвіду використання мультимедійної дошки в ВНЗ та в загальноосвітній школі, можемо виокремити переваги використання зазначеного засобу:

- забезпечення ефективної та динамічної подачі матеріалу за рахунок використання веб-сайтів та інших ресурсів, можливості малювати і робити записи поверх будь-яких додатків, зберігати і роздруковувати зображення на дошці, включаючи будь-які записи, зроблені під час заняття, забезпечення високого темпу уроку; емоційна привабливість того, що учень бачить на дошці, і різноманітність подразників (тактильні, зорові, слухові), зумовлюють його інтерес, який проявляється в підвищеній увазі;

- покращення мотивації учнів завдяки різноманітному захоплюючому і динамічному використанню ресурсів; саме завдяки мотивації забезпечується готовність учнів до сприйняття нового матеріалу, концентрується їх увага; з використанням мультимедійної дошки можна створити проблемні ситуації, здійснити зв'язок навчального матеріалу з життям; для учнів 5-6-7 доцільно здійснювати екскурси в історію; ігрові прийоми;

- надання більших можливостей для участі в колективній роботі, зокрема представлення здобутків; розвитку особистісних і соціальних навичок;

- надання можливості збереження використаних файлів в шкільній мережі для організації повторення вивченого матеріалу; спрощення перевірки засвоєного матеріалу на основі збережених файлів; на уроках узагальнення та систематизації з використанням опорних конспектів, різноманітних таблиць, “інтерактивних” діаграм, організаційних схем, карт пам'яті та гіперпосилань вчителю легше ілюструвати взаємозв'язки між математичними поняттями, показати місце поняття у темі;

- забезпечення багаторазового використання педагогами розроблених матеріалів, обміну матеріалами один з одним; стимулювання професійного росту педагогів, спонукання їх на пошук нових підходів до навчання.

На мультимедійній дошці зручно використовувати «інтерактивні» електронні плакати, додатки хмарних сервісів LearningApps, GeoGebra, Padlet. Ці додатки орієнтовані як на використання в класі, так і самостійну роботу.

У цифрових освітніх ресурсах типу «плакат» інформація представляється не відразу, вона розгортається залежно від дій користувача, який управляє нею відповідними «кнопками». Плакат – це засіб надання інформації, тобто основна його функція – демонстрація матеріалу [1, с.73].

Інтерактивні вправи на уроках математики зорієнтовані на розвиток креативності мислення школярів, певної самостійності думок: спонукають учнів до висловлення своїх думок, стимулюють вироблення творчого ставлення до будь-яких висновків, правил, тощо; спрямовані на самостійне осмислення матеріалу; допомагають замислитись; дослідити факти, проаналізувати алгоритм розв’язування, зрозуміти їх суть. Коли в завданнях наявна проблемна ситуація, то розв’язування їх в умовах застосування інтерактивних технологій активно стимулює діяльність мислення, спрямовану на подолання протиріч [2].

Впровадження окремих засобів інформаційних технологій, в тому числі, і мультимедійної дошки, в процесі викладання математики потребує чимало часу та зусиль. Наприклад, час на попередню підготовку уроку з використанням мультимедійної дошки на першому етапі значно збільшується. Також необхідні спеціальні заготовки, матеріали, оснащення, технології, ресурси, спеціальні (професійні) знаряддя вчителя математики.

Зі своєї активної педагогічної практики, ми зробили висновок, що одним з основних завдань вчителя є зацікавити учнів на уроці. І використання інформаційних технологій на уроці найкраще допоможе в

цьому. Ефективність уроків, проведених за допомогою мультимедійної дошки, підтверджує необхідність її впровадження в навчальний процес.

Саме тому ми поділилися напрацюваннями з цього питання на сайті вчителів математики Кривого Рогу (<http://vmmkr.at.ua/>), щоб стимулювати професійний ріст педагогів, спонукати їх до пошуку інноваційних підходів до навчання, а також розробляючи електронні навчальні курси з математики. Аналіз результатів анкетування вчителів показує, що мультимедійні комплекси є у значній кількості шкіл. Упровадженню мультимедійних комплексів у навчальний процес перешкоджає як обмежений до них доступ, недостатність чи відсутність методичних розробок, так і консервативність учителів.

Висновки. Використання ІКТ на уроці допоможе зацікавити учнів, матеріал подати динамічно, інтенсифікувати процес його засвоєння. Застосування в навчальному процесі сучасних засобів навчання створює передумови поліпшення результатів навчання, підвищення якості освіти.

Література

[1] - Бельчев П.В. Інтерактивний електронний плакат як сучасний дидактичний засіб навчання фізики в загальноосвітній школі/ П. В. Бельчев // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. (Педагогічні науки) - Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 2. – С. 73-77.

[2] - Підгородецька В.М. Використання інтерактивної дошки на уроках математики. Методичний посібник / В.М.Підгородецька. – Кам'янець-Подільський, 2015. – 35 с.

[3] - Никишина И.В. Инновационная деятельность современного педагога. Методическое пособие / И.В.Никишина. – Волгоград: Учитель, 2007. – 93 с.

[4] - Матеріали семінару-практикуму «Використання технологій SMART у навчально-виховному процесі» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dolynskanvk3.edukit.kr.ua/vchitelyam/vikoristannya_tehnologij_smart_u_navchaljno-vihovnomu_procesi/seminar-praktikum/

Березниченко В. А. (студ., 1 курс)

Науковий керівник - проф. Харченко А.П.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

В епоху науково-технічного прогресу змінюється зміст вищої технічної освіти та його мета. Дійсно, якщо раніше покоління машин і закладені в них ідеї змінювалися через 40-50 років, а знань, отриманих у ВНЗ фахівця вистачало на все життя, то зараз ця зміна відбувається в середньому через 8-10 років, а в деяких галузях через 3-5 років. Внаслідок цього значна частина отриманої у ВНЗ технічної інформації застаріває ще до вступу молодого фахівця в життя. Із закінченням ВНЗ не закінчується, а по суті починається освіта спеціаліста, йому доведеться вчитися все життя. Зростає роль фундаментальних наук, зокрема математики. Саме зараз у зв'язку з розширенням поля додатки математичних знань і посилення ролі загальноматематичної освіти все більше число інженерів, організаторів сучасного виробництва, економістів, потребує серйозної математичної підготовки, що дозволяє з успіхом застосовувати на практиці різні математичні моделі, досліджувати і вирішувати за допомогою математичних засобів широке коло виробничих, економічних, теоретичних проблем.

Виникає необхідність якісного оновлення сучасної вищої освіти. Завданнями цих змін є:

1. Підвищення престижу вищої освіти.
2. Створення у студента високого рівня мотивації, активної творчої участі в пізнавальному процесі протягом усього терміну навчання.
3. Активне включення студентів в науково-дослідну роботу.
4. Підвищення рівня фундаментальної підготовки і загальної культури молодих фахівців.

Чинна нині система освіти у ВНЗ, заснована на класичній моделі навчання, не відповідає потребам суспільства. Нове освітнє середовище, нові

технології навчання, засновані на системі індивідуальної підготовки фахівців, затребувана сьогодні.

Однією з цілей вищої технічної освіти є зміни вимог до якості математичної освіти випускників технічних, економічних та інших ВНЗ. Це викликано такими причинами:

1. Соціально-економічні (державне замовлення на інженерів високої кваліфікації).
2. Технологічні (поява нових технологій, зміна технології інженерних розрахунків і т.д.).
3. Організаційні (зміна статусу технічних вузів).
4. Введення багаторівневої системи підготовки фахівців - зміна в зв'язку з цим структури викладання математики (виділення ряду розділів в дисципліні).
5. Математичні (зміна набору математичних розділів внаслідок виникнення нових завдань).
6. Курс математики в технічному вузі повинен враховувати сучасний інтенсивний розвиток системи ідей, понять і методів, що лежать в основі додатків математики.

На наш погляд завданнями викладання математики в технічному вузі повинні бути:

1. Повідомлення студентам основних теоретичних відомостей, необхідних при вивченні загальнонаукових, загальноінженерних і спеціальних дисциплін.
2. Виховання прикладної математичної культури, необхідної інтуїції та ерудиції.
3. Розвиток логічного і алгоритмічного мислення.
4. Інформування учнів про роль математики в сучасному житті, звертаючи особливу увагу на характерні риси математичних методів при вивченні різних професійних завдань.

5. Привиття початкових навичок математичного дослідження прикладних питань;

6. Привиття навичок вирішення завдань до практичного прийнятного результату щодо застосування обчислювальних засобів таблиць, довідників;

7. Привиття навичок самостійного вибору математичного апарату, описаного в науковій літературі, пов'язаної з обраною спеціальністю студента.

При цьому на наш погляд простежується три основні тенденції:

1. Розуміння необхідності математичної освіти для всіх учнів і широка постановка відповідних досліджень.

2. Включення загальноосвітніх курсів математики в навчальні плани на всіх етапах навчання.

3. Диференціація математичної підготовки для студентів старших курсів.

Правильна організація математичної освіти в технічному вузі для вирішення професійних завдань дозволить випускнику технічного вузу вміти в рамках своєї спеціальності:

1. Будувати математичні моделі.

2. Ставити математичні задачі.

3. Вибирати відповідний метод і алгоритм вирішення.

4. Застосовувати для вирішення завдання чисельні методи з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

5. Застосовувати якісні математичні методи дослідження.

6. На основі проведеного математичного аналізу виробляти практичні висновки.

Однак, в технічному вузі математика не є струнким і логічно замкнутим курсом через який засвоюється неміцно і швидко вивітрюється. Щоб закріпити його, необхідно математичні методи зробити буденним знаряддям виробництва для чого слід замкнути на майбутній спеціальності, ще при вивченні курсу вищої математики, демонструючи ефективність

застосування математичних методів для розвитку даної галузі і техніки, використовуючи велику кількість завдань з арсеналу майбутньої спеціальності.

На нашу думку необхідно зв'язок математики з майбутньою професійною діяльністю студента, оскільки вони ще не мають у своєму розпорядженні в достатньому обсязі знання професійних предметів і не можуть оцінити значення математичних методів. Потрібна інтеграція математики з циклом професійних дисциплін, дозволяє проникнути математичним методом в інженерно-технічної діяльності, навчаючись на молодших курсах у вузі.

ПОХИБКИ ЗАОКРУГЛЕННЯ В ЗАДАЧАХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

Голіусов В.О. (студ., 1 курс)

Мотря А.І. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – проф. Нечуйвигер О.Д.,
доц. Пташній О.Д.

Українська інженерно-педагогічна академія

На основі зазначених результатів можна одержувати мажорантні оцінки похибок заокруглення для багатьох обчислювальних алгоритмів розв'язку задач обчислювальної і прикладної математики, зокрема для задач цифрової обробки сигналів та зображень.

Розрізняють два режими роботи ЕОМ – з фіксованою комою (Ф.К.) і плаваючою комою (П.К.). При обчисленнях з Ф.К. кожне число x знаходиться в інтервалі $-1 \leq x \leq 1$, до якого вхідні числа приводяться шляхом масштабування. При обчисленнях з П.К. кожне число x представляється у вигляді $x = 2^b \times a$, де b – ціле додатнє або від'ємне число, яке називається порядком, і a (мантиса) – число, що задовольняє одну з нерівностей: $-1 \leq a \leq -1/2$ або $1/2 \leq a \leq 1$. Передбачається, що ЕОМ оперують з числами, які мають у p -ічному (для простоти обмежимося $p = 2$) представленні

розрядів після коми у випадку Ф.К. і τ розрядів у мантисі – у випадку П.К.; такі числа будемо називати *стандартними*.

Нехай $fl(*)$ - результат обчислення на даній ЕОМ виразу в дужках,

тобто рівність виду $z = fl \begin{pmatrix} \pm \\ x \times y \\ : \end{pmatrix}$ означає, що x, y і z – стандартні числа і що z

отримано з x і y виконанням відповідної операції в режимі П.К. Нехай обчислення виконуються на ЕОМ у режимі П.К. з заокругленням результатів арифметичних операцій за класичним правилом до τ двійкових розрядів у нормалізованих мантис чисел. Похибки заокруглення в цих операціях мають вигляд

$$z = fl \begin{pmatrix} \pm \\ x \times y \\ : \end{pmatrix} (1 + \varepsilon), \quad (1)$$

де ε – відносна похибка і $|\varepsilon| \leq 2^{-\tau}$.

При цьому x і y вважаються заданими точно в ЕОМ, звідси випливає, що мантиси x і y мають не більш, ніж τ розрядів. Якщо вхідне число x має нормалізовану мантису з числом цифр, більшим, ніж τ (і порядок числа x може бути записаний в ЕОМ), то

$$x = x_\tau (1 + \varepsilon), \quad |\varepsilon| \leq 2^{-\tau-1}, \quad (2)$$

де x_τ – машинне заокруглене представлення числа x .

Усі результати, які мають місце в режимі П.К., є прямим наслідком співвідношень (1), (2), застосування яких приводить до оцінок вигляду

$$(1 - 2^{-\tau})^r \leq 1 + \varepsilon \leq (1 + 2^{-\tau})^r,$$

Їх можна спростити, припустивши, що виконується умова $r \cdot 2^{-\tau} < 0,1$ (це цілком виправдано в практичних застосуваннях для будь-якого прийнятного τ). Тоді

$$(1 + 2^{-\tau})^r < 1 + 1,06 \cdot r \cdot 2^{-\tau},$$

$$\left(1-2^{-\tau}\right)^r < 1-1,06 \cdot r \cdot 2^{-\tau},$$

$$1-1,06 \cdot r \cdot 2^{-\tau} < 1+\varepsilon < 1+1,06 \cdot r \cdot 2^{-\tau},$$

звідки $|\varepsilon| < 1,06 \cdot r \cdot 2^{-\tau}$.

КОЕФІЦІЄНТ ЕЛАСТИЧНОСТІ ПОПИТУ ДЛЯ ВИПАДКУ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ

Гречка Д.Є. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Мороз І.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Поряд із граничним аналізом важливу роль в економічних розрахунках відіграють коефіцієнти еластичності. Пов'язано це з тим, що в багатьох практичних задачах зручно обчислювати відсоток приросту залежної змінної, що відповідає відсотку приросту аргументу.

Границя відношення відносного приросту функції $y=f(x)$ до відносного приросту незалежної змінної, коли $\Delta x \rightarrow 0$, називається еластичністю функції $y=f(x)$ відносно змінної x . Еластичність функції $y=f(x)$ позначатимемо як

$$E_x(y) = \frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$$

За означенням еластичність допускає таку економічну інтерпретацію: еластичність функції, це наближений відсотковий її приріст, що відповідає приросту незалежної змінної на 1%.

Проте у багатьох економічних дослідженнях необхідно визначити не попит, а його змінну, зумовлену відповідною зміною ціни. Згідно з означенням еластичністю попиту відносно ціни продукції є функція $E_p(q) = \frac{p}{q} \frac{dq}{dp}$, яка вказує, на скільки відсотків зміниться попит, якщо ціна зросте на 1%.

Як уже згадувалося, у більшості прикладів зі збільшенням ціни продукції попит на неї спадає. Отже, справедливою є нерівність $\frac{dq}{dp} < 0$.

Щоб не було від'ємних чисел при вивченні еластичності попиту, домовимося, що $E_p(q) = -\frac{p}{q} \frac{dq}{dp}$.

Якщо $E_p(q) > 1$, то підвищення ціни на 1% відповідає зниженню попиту більше, ніж на 1%. У цьому випадку говорять, що попит *еластичний*.

Якщо $E_p(q) = 1$, то підвищення ціни на 1% відповідає зниженню попиту рівно на 1%. У цьому випадку говорять, що попит *нейтральний*.

Якщо $E_p(q) < 1$, то підвищення ціни на 1% відповідає зниженню попиту менше, ніж на 1%. У цьому випадку говорять, що попит *нееластичний*.

У літературі з економіки часто проводяться розрахунки еластичності попиту відносно доходу споживачів. У цьому випадку використовують функцію $q=F(r)$, де r -дохід. Згідно з означенням $E_r(q) = -\frac{r}{q} \frac{dq}{dr}$. Таким чином, еластичність попиту відносно доходу є мірою реакції попиту на зміну доходу споживачів. Зауважимо, що функції попиту відносно ціни товару та доходу споживачів різні й мають різний економічний зміст.

Ринковий попит залежить від багатьох змінних. Яка його чутливість до кожної з них? Відповідь на це питання дають коефіцієнти еластичності.

Нехай попит D на товар залежить від ціни P_1 цього товару, ціни P_2 альтернативного товару і доходу споживачів Y : $D = D(P_1, P_2, Y)$. Тоді еластичність попиту від власної ціни визначається наступною формулою:

$E_1 = -\frac{P_1}{D} \frac{\partial D}{\partial P_1}$. Еластичність попиту від власної ціни показує, на скільки

відсотків зміниться попит на товар при зміні його власної ціни 1%. Тут $\frac{\partial D}{\partial P_1}$ -

це часткова похідна функції попиту $D(P_1, P_2, Y)$ по змінній P_1 . Так як з ростом ціни P_1 спрос D падає, то $\frac{\partial D}{\partial P_1} < 0$. Отже, при такому визначенні

еластичність попиту від власної ціни позитивна. Перехресний коефіцієнт

еластичності попиту визначається наступною формулою: $E_2 = \frac{P_2}{D} \frac{\partial D}{\partial P_2}$.

Перехресний коефіцієнт еластичності попиту показує, на скільки відсоток зміниться попит на товар при зміні ціни альтернативного товару на 1%. Тут $\frac{\partial D}{\partial P_2}$ – це приватна похідна функції попиту $D(P_1, P_2, Y)$ по змінній P_2 . Товари, які служать одним і тим же цілям, називаються взаємозамінні (наприклад, свинина і яловичина). Товари, які в сукупності задовольняють одну і ту саму потребу, називаються взаємодоповнюючими (наприклад, магнітофони та касети). Якщо альтернативний товар є взаємозамінним, то як при інших рівних умовах споживач віддасть перевагу менш дорогому товару. Тому $\frac{\partial D}{\partial P_2} > 0$, тобто перехресний коефіцієнт еластичності попиту $E_2 = \frac{P_2}{D} \frac{\partial D}{\partial P_2} > 0$. Якщо альтернативний товар є взаємодоповнюючим, то з ростом P_2 зменшується попит D на наш товар, так як збільшуються сукупність витрат на придбання двох видів товарів. Тому $\frac{\partial D}{\partial P_2} < 0$, тобто перехресний коефіцієнт еластичності попиту: $E_2 = \frac{P_2}{D} \frac{\partial D}{\partial P_2} < 0$. При $\frac{\partial D}{\partial P_2} = 0$ товари характеризуються як незалежні. Нульова перехресна еластичність попиту означає, що товари (або ринки, на яких вони продаються) не залежать одне від одного, так як відхилення в ціні одного товару не викликає помітних змін в закупівлях іншого товару. Перехресні коефіцієнти еластичності попиту допомагають у визначенні стратегії маркетингу. Підприємство має знати, як зміни в попиті на продукцію підприємства позначаються на ціні товару і на цінах замінників, пропонованих конкурентами. У багатьох випадках конкуренція існує «всередині» підприємства, так як підприємство виробляє багато видів спорідненої продукції, яких можуть бути замінниками один одного або доповненнями один до одного (різні види мила; безпечні бритви і леза і т.д.). Перехресні коефіцієнти еластичності попиту допомагають при розробці стратегій ціноутворення, здатних забезпечити максимальний прибуток підприємства. Еластичність попиту від доходу споживачів Y визначається наступною формулою: $E_Y = \frac{Y}{D} \frac{\partial D}{\partial Y}$. Еластичність попиту від доходу споживачів

показує, на скільки відсотків зміниться попит на товар при зміні доходу споживачів на 1%. Тут $\frac{\partial D}{\partial Y}$ – приватна похідна функції попиту $D(P_1, P_2, Y)$ по змінних Y . Зі зростанням доходів попит на якісні товари збільшується ($E_y > 0$), а споживання низькосортних товарів зменшується ($E_y < 0$). Товари з $E_y > 1$ іноді класифікують як предмети розкоші.

Приклад. Функція попиту деякого товару $D(P) = 50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y$. Знайдемо еластичність попиту від власної ціни E_1 , перехресний коефіцієнт еластичності попиту E_2 , еластичність попиту від доходу споживачів E_y при власній ціні товару $P_1 = 5$, ціною альтернативного товару $P_2 = 4$ і доході споживачів $Y = 500$

Які це товари: взаємозамінні або взаємодоповнюючі? Як поводить попит зі зростанням доходів споживачів?

$$\text{Так як } \frac{\partial D}{\partial P_1} = \frac{\partial}{\partial P_1} (50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y) = \frac{\partial}{\partial P_1} (50 + 2P_2 + 0.4Y) - \frac{\partial}{\partial P_1} (3P_1) = 0 - 3 \frac{\partial}{\partial P_1} (P_1) = -3 \times 1 = -3 ,$$

еластичність попиту від власної ціни

$$E_1(P_1, P_2, Y) = - \frac{P_1}{D} \frac{\partial D}{\partial P_1} = - \frac{P_1}{50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y} (-3) = 3 \frac{P_1}{50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y}.$$

При власній ціні товару $P_1 = 5$, ціною альтернативного товару $P_2 = 4$ і доході споживачів $Y = 500$ еластичність попиту від власної ціни

$$E_1(5, 4, 500) = 3 \times \frac{5}{50 - 3 \times 5 + 2 \times 4 + 0.4 \times 500} \approx 0.062.$$

$$\text{Так як } \frac{\partial D}{\partial P_2} = \frac{\partial}{\partial P_2} (50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y) = \frac{\partial}{\partial P_2} (50 - 3P_1 + 0.4Y) + \frac{\partial}{\partial P_2} (2P_2) = 0 + 2 \frac{\partial}{\partial P_2} (P_2) = 2 \times 1 = 2 , \text{ то перехресний коефіцієнт попиту}$$

$$E_2(P_1, P_2, Y) = \frac{P_2}{D} \frac{\partial D}{\partial P_2} = 2 \frac{P_2}{50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y} . \text{ При власній ціні товару } P_1 = 5,$$

ціною альтернативного товару $P_2 = 4$ і доході споживачів $Y = 500$

перехресний коефіцієнт еластичності попиту

$$E_2(5, 4, 500) = 2 \times \frac{4}{50 - 3 \times 5 + 2 \times 4 + 0.4 \times 500} \approx 0.033 > 0. \quad \text{Тому товари}$$

взаємозамінні.

Так як $\frac{\partial D}{\partial Y} = \frac{\partial}{\partial Y} (50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y) = \frac{\partial}{\partial Y} (50 - 3P_1 + 2P_2) + \frac{\partial}{\partial Y} (0.4Y) = 0 + 0.4 \frac{\partial}{\partial Y} (Y) = 0.4 \times 1 = 0.4$ то еластичність попиту від доходу споживачів $E_y(P_1, P_2, Y) = \frac{Y}{D} \frac{\partial D}{\partial Y} = 0.4 \frac{Y}{50 - 3P_1 + 2P_2 + 0.4Y}$. При власній ціні товару $P_1 = 5$, ціною альтернативного товару $P_2 = 4$ і доході споживачів $Y = 500$ еластичність попиту від доходу споживачів $E_y(5, 4, 500) = 0.4 \times \frac{500}{50 - 3 \times 5 + 2 \times 4 + 0.4 \times 500} \approx 0.823 > 0$.

Таким чином, з ростом доходів споживачів попит на товар збільшується.

Висновок

Підприємства, продукція яких має високу еластичність попиту від доходу споживачів, можуть сподіватися на майбутній розвиток в нормально розвивається економіці. Але такі підприємства сильніше схильні до спаду.

Підприємства, продукція яких має низьку еластичність попиту від доходу споживачів, практично не схильні до спаду, але не можуть розраховувати на участь в економіці, що розвивається в сприятливий час. Такі підприємства повинні здійснювати диверсифікацію виробництва, тобто розширювати сферу діяльності підприємства на ринках нових продуктів, виробництво яких не пов'язане з основною діяльністю підприємства.

ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ

Єрмакова Н.А. (аспірант)

Науковий керівник – проф. Золотухіна С.Т.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

У сьогоднішньому суспільстві потреба у набутті нових умінь та навичок має особливе значення, вимагаючи від сучасного фахівця збільшення питомої ваги самостійної діяльності дослідницького характеру. Підготовка такого спеціаліста неодмінно пов'язана з ефективною організацією самостійної роботи студента під час навчання. Застосування проектних технологій, зорієнтованих на майбутню професійну діяльність, дозволяє успішно здійснювати якісну підготовку молодших спеціалістів, що свідчить про актуальність обраної теми.

Слово "проект" в перекладі з латини означає "викинутий вперед, задум, план" тощо. Специфічне використання цей термін отримав в освітній практиці. Ключовими характеристиками будь-якого навчального проекту дослідники вважають: розвиток пізнавальних та творчих навичок, критичного мислення, вміння самостійно шукати, аналізувати інформацію; інтерактивну взаємодію учасників проекту; наявність запланованого кінцевого результату у вигляді об'єкта [1]. У свою чергу проектування - це унікальний тип інтелектуальної діяльності, відмінною особливістю якої є перспективна орієнтація, практично спрямоване дослідження.

Робота над проектом - творча праця студента на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. Вона здійснюється в декілька етапів: пошуковий, аналітичний, практичний, презентаційний та контрольний [2]. Розкриємо сутність діяльності студентів коледжу торгово-економічного профілю в рамках реалізації проекту «Геометрія та моя професія» (2015-2016 н.р.).

На початку проекту формували команди, які шляхом жеребкування обирали теми дослідження. Далі проводилось ознайомлення з

інструкційними матеріалами (опис структури роботи, критеріїв оцінювання, зразки оформлення), розподіл обов'язків у кожній проектній групі, обговорення термінів виконання та захисту роботи.

За задумом творча робота містила три частини: теоретичну (короткі відомості у вигляді таблиць та схем), практичну (типові приклади з обраної теми різного рівня складності) та презентаційну (візуалізація теорії та практики, підкріплена цікавими фактами з історії, використання в житті тощо). Важливою особливістю останньої частини було висвітлення застосування геометричних об'єктів у майбутній професійній діяльності (фінанси, бухгалтерія, технології харчування, тощо). Для цього студенти коледжу відвідали V Наукові пікніки в Харкові, де взяли участь у цікавих експериментах, зробили фото та відео.

Під час захисту проекту перед аудиторією від кожної команди виступали студенти-лектори та студенти-практики. Окрім презентації обов'язковим елементом доповіді були відео (тривалістю до 5 хвилин) та фото з екскурсії. Виступ кожної команди обговорювався, проводилося рецензування. Варто зазначити, що об'єктивність оцінювання виконаної роботи досягалась завдяки виявленню вагомості особистого внеску кожного студента в спільну справу.

Отже, такі проекти допомагають студентам розширити їхній світогляд, розвивають вміння самостійно шукати й обробляти інформацію, аналізувати, зіставляти факти, аргументувати свою думку; планувати роботу, шукати шляхи вирішення проблеми та приймати рішення; встановлювати соціальні контакти; дозволяють сформулювати чітке уявлення про застосування набутих ними знань та навичок у майбутній професійній діяльності.

Література

[1] - Жукова Г.В. Метод проектів в навчальному середовищі. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.galyana-zhukova.edukit.dn.ua/metodichni_materiali/proektna_diyalnistj/

[2] - Морзе Н. Метод навчальних проектів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/method/984/>

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Івчук М.О.

Царевська В.В. ,

Науковий керівник – ст. викл. Коржова О.В.

Харківський навчально-науковий інститут ДВНЗ

«Університет банківської справи»

У сучасному світі чітко окреслилась тенденція використання комп'ютера як засобу вивчення окремих наукових дисциплін. У галузі проведення математичних досліджень досягненням високого рівня є створення інтегрованих математичних систем, або математичних пакетів, які використовуються з метою максимального спрощення для користувача комп'ютерної реалізації математичних алгоритмів і методів.

Математичний пакет у педагогіці є дидактичним засобом навчання, який за наявності відповідної методики викладання дає змогу оптимізувати навчальний процес. В інформатиці математичний пакет – це інформаційна технологія, призначена для автоматизації розв'язання математичних задач у різних галузях науки, техніки та освіти, що інтегрує у собі сучасний інтерфейс користувача, аналітичні й чисельні методи розв'язання математичних задач, засоби візуалізації результатів обчислень.

Однією з головних переваг математичних пакетів є можливість досліджувати складні математичні задачі, оскільки громіздкі математичні обчислення будуть виконані системою комп'ютерної математики. За такого підходу студенти виробляють стійкі практичні навички проведення математичних міркувань, позбавляються численних рутинних перетворень, що дає змогу збільшити кількість задач на самостійне розв'язання [2].

На ринку програмного забезпечення сьогодні є велика кількість різних математичних пакетів, таких як, MathCad, MatLab, Mathematica, Maple, Derive, VisSim, Genius й інші які мають для користувача наступні можливості:

На графіку (рис.1) наведено розподіл кількості запитів у пошуковій системі Google на основі метода [1], пов'язаних з математичними пакетами MatLab, MathCad, Maple та Mathematica за останні 10 років. За кількістю даних на графіку можна зробити висновок, що математичний пакет Maple є найпопулярнішим серед користувачів. Із використанням попередніх даних зроблено прогноз популярності математичного пакету Maple на 2018 рік. Спостерігається тенденція стабільності популярності.

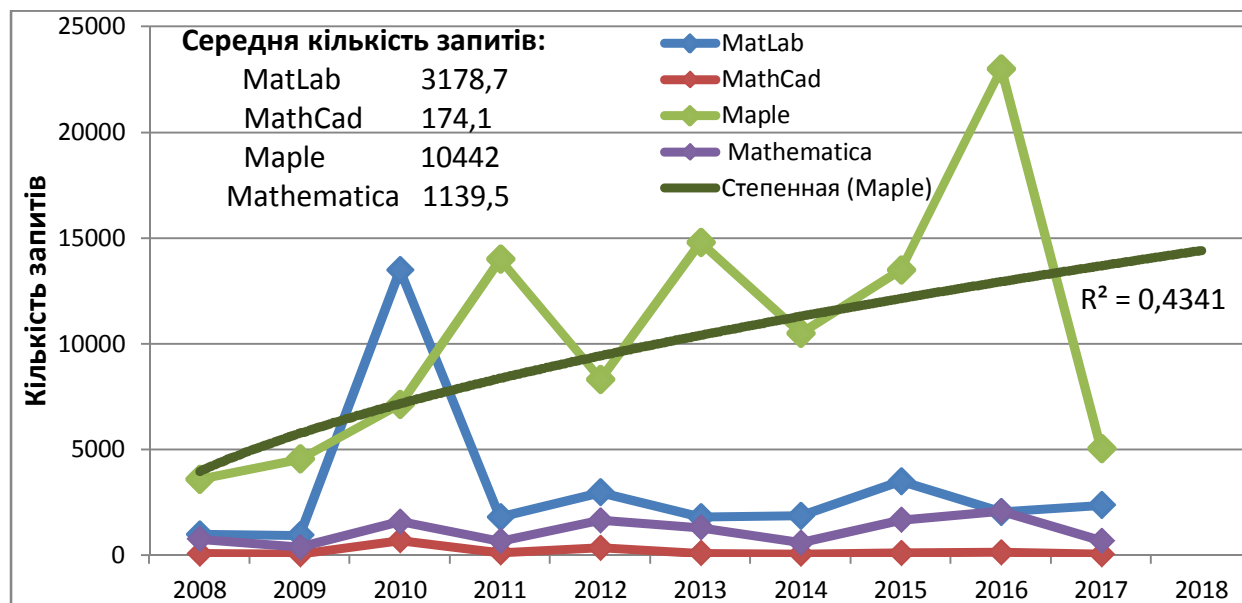


Рисунок 1– Кількість запитів користувачів Google

При дослідженні обчислювальних математичних задач найбільш ефективним є використання програмної системи MatLab з широким класом предметно-орієнтованих бібліотек. Хоча цей продукт спеціалізується на чисельному обчисленні, спеціальні інструментальні засоби працюють з програмним забезпеченням Maple, що робить його повноцінною системою для роботи з алгеброю.

На відміну від потужного та орієнтованого на високоефективні обчислення при аналізі даних пакета MatLab, програма MathCad – це, скоріше, редактор математичних текстів із широкими можливостями символьних обчислень і прекрасним інтерфейсом. MathCad не має мови програмування як такої, а можливості символьних обчислень запозичений з

пакета Maple. Всі обчислення тут здійснюються на рівні візуального запису виразів у загальноживаній математичній формі. Пакет має гарні підказки, докладну документацію, цілий ряд додаткових модулів та вбудованих функцій. Mathcad містить сотні операторів і вбудованих функцій для вирішення різних технічних завдань: розв'язання диференціальних рівнянь, в тому числі і чисельними методами, операції з векторами і матрицями, знаходження коренів функцій і поліномів, побудова двовимірних і тривимірних графіків[2].

Maple - могутній математичний апарат, інтегрований в пакет, дозволяє знаходити рішення великого кола задач: лінійних і нелінійних рівнянь алгебри і систем, диференціальних рівнянь в приватних похідних, задач статистичної обробки даних, задач лінійної алгебри, символьні обчислення і символьні методи. Наприклад, Maple можна використовувати при вивченні теми «Похідна функції однієї змінної». Для цієї процедури призначені наступні команди: `diff()`, `Diff()`. Також у системі Maple є набір команд для повного дослідження функцій: `limit()` – для відшукування межі функції, `sum()` – для знаходження всіляких кінцевих сум, `series()` – для розкладання функцій в ряди Тейлора, Маклорена і Лорана, `extrema()` – для дослідження екстремумів функцій як однієї, так багатьох змінних, `minimize()` і `maximize()` – для пошуку мінімуму і максимуму функції на заданому проміжку.

Mathematica - система комп'ютерної алгебри компанії Wolfram Research. Містить багато функцій як для аналітичних перетворень, так і для чисельних розрахунків. Всі функції починаються з великої букви (наприклад: `Abs`), аргументи записуються в квадратних дужках (наприклад: `Abs[-x]`). Для очищення змінної використовується функція `Clear[x]`. Функція `Plot` будує графік від довільної функції, яку отримує в першому аргументі при заданих значеннях параметра. Потрібно відмітити, що можна передати не одну функцію, а цілий список. Для цього використовуються фігурні дужки. Функція `Plot3D` є аналогічною функції `Plot`, проте третім аргументом потрібно задати зміни ще однієї координати.

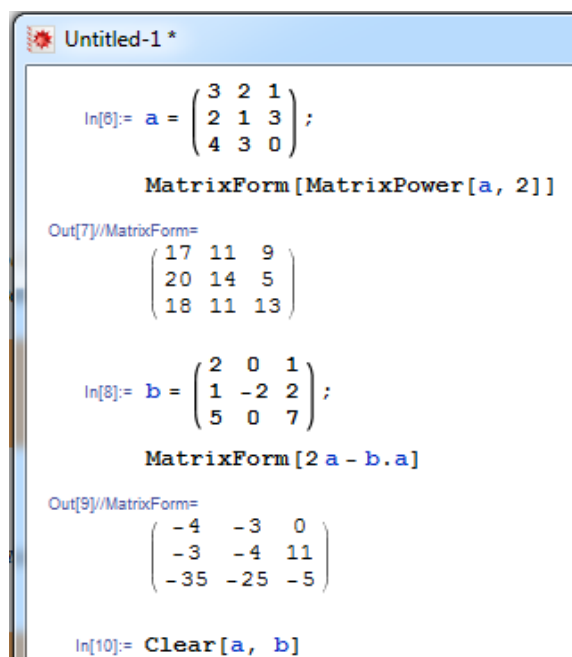


Рисунок 2 – Дії над матрицями

У даній програмі є декілька способів задати матрицю. Перший спосіб, оберіть Input потім Create Table/Matrix/Pallett... оберіть пункт Matrix та введіть число рядків та стовпців. Другий спосіб, безпосередньо ввести з клавіатури. На рис.2 наведено приклад піднесення матриці до другого степеня за допомогою функції MatrixPower. Команда MatrixForm видає результат в матричній формі, крапка між матрицями означає матричне множення.

Якщо цю крапку прибрати Mathematica буде намагатися виконати по елементне множення.

Таким чином, використання математичних пакетів сприяє підвищенню ефективності навчання, оскільки зумовлює активізацію пізнавальної активності студентів, підтримує, зміцнює і розвиває пізнавальну мотивацію, а також надає можливість здійснювати самоконтроль.

Література

- [1] - Kavun, S., Mykhalchuk, I., Kalashnykova, N., Zyma, A. (2012). A Method of Internet-Analysis by the Tools of Graph Theory. En: Watada, J., Phillips-Wren, G., Jain, L.C., and Howlett, R.J. (Eds.), Advances in Intelligent Decision Technologies, Springer Verlag Series "Smart Innovation, Systems and Technologies", Vol. 15, Part 1, Heidelberg, Germany, pp. 35-44.
- [2] - Гальченко Д.О. Використання комп'ютерних математичних пакетів у вивченні диференціальних рівнянь / Д.О. Гальченко // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. - 2014. - Вип. 37. - С. 143-150. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2014_37_21
- [3] - Кветний Р.Н, Богач І.В., Бойко О.Р., Софіна О.Ю., Шушура О.М. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислення. – Режим доступу: http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t1/zml..htm

ОСОБОВІ КОНСТРУКЦІЇ В НАУКОВІЙ АНГЛОМОВНІЙ ДОПОВІДІ СТУДЕНТА

Ковальчук А. Г. (студ., 2 курс)
Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна
Науковий керівник – доц. Сукачова Г.П.
Українська інженерно-педагогічна академія

Українські університети орієнтуються на європейські стандарти, намагаються підготувати кваліфікованих фахівців зі знаннями іноземних мов. Викладання дисциплін на іноземній мові дає студентам доступ до іноземних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи. Для студентів відкриваються нові можливості для творчості, що позитивно відображається на ефективності навчання та науковій роботі.

Науково-дослідна діяльність молоді сьогодні є предметом зацікавленості науковців. Особлива увага в сучасних дослідженнях приділяється представленню наукових результатів юним дослідником. Сучасні дослідження дозволяють виділити англomовний науковий дискурс юних дослідників як окремий підвид наукового дискурсу.

Дана доповідь має на меті дослідити аспекти безособовості та індивідуальності в науковому англomовному дискурсі студента, оскільки юний дослідник не тільки повинен презентувати результати своєї наукової діяльності, зокрема на англійській мові, чітко, логічно, зрозуміло, а й підкреслити свою роль саме в цих конкретних дослідженнях.

Результати даних досліджень доводять, що в англomовному науковому дискурсі задача зробити доповідь юного науковця «живою» та яскравою може бути виконана завдяки використанню особових конструкцій. Утворювати особові конструкції дослідник може використовуючи граматичні метафори.

Для перевірки того, чи не виходить юний науковець за рамки дозволеного в англomовному науковому дискурсі був зроблений експеримент.

Розглядалися наукові тексти в різних галузях науки – математиці, біології, історії, філології. Експеримент мав на меті переконатися в наявності «граматичних метафор», а також підтвердити факт значно більшого використання в природничих науках займенника «we».

Зібраний статистичний матеріал дозволив створити перелік англомовних конструкцій із «I» та «we», які можуть бути використані юними дослідниками при представленні результатів своєї науково-дослідної діяльності, зокрема в математиці.

Дослідження відмінностей наукового дискурсу професійного науковця та студента-дослідника набули свого подальшого розвитку в дослідженнях англомовних дискурсів; вперше показано, що юний дослідник, використовуючи граматичні метафори, може представляти свої наукові результати в залежності від поставленої мети як підкреслюючи свою участь в наукових дослідженнях, так і ні. Результати даного дослідження мають теоретичну та практичну цінність. У подальшому планується детальніше дослідити питання утворення та функціонування граматичних метафор.

Перелік англомовних конструкцій надасть змогу студентам активно приймати участь у міжнародних конференціях, зокрема математичних.

УДК 37.091.313: (51 + 004)

ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИКИ З ІНФОРМАТИКОЮ

Ковальчук Ю.С. (студ., 3 курс)
Науковий керівник – доц. Крамаренко Т.Г.
Криворізький державний педагогічний університет

Сьогодні вже неможливо навчати традиційно: обсяг інформації постійно зростає, зміст навчального матеріалу, який має засвоїти учень, розширюється, і в учителя виникає потреба розкривати приховані резерви активності школяра, формувати самостійність у пізнанні навколишнього світу, використовувати найоптимальніші методи і прийоми для якісного засвоєння знань, умінь і навичок у різних видах діяльності.

Продуктивним напрямом модернізації змісту освіти є використання інтегративного підходу на різних рівнях, зокрема тематичної, блочної, міжпредметної інтеграції. У загальному розумінні інтеграція – це процес пристосування і об'єднання розрізнених елементів в єдине ціле за умови їх цільової та функціональної однотипності. І саме такому інтегративному підходу насамперед потрібно навчати майбутніх учителів.

Предметом нашого дослідження є встановлення зв'язків інформатики з дисциплінами фізико-математичного циклу. Інформатика використовує методи математики для побудови і вивчення моделей опрацювання, передачі й використання інформації. Можна стверджувати, що математика створює той теоретичний фундамент, на якому будується вся «будівля» інформатики. Методика навчання інформатики пов'язана з методикою навчання математики, тому що поняття алгоритму прийшло з математики. З іншого боку, багато доведень різноманітних тверджень у математиці мають явно алгоритмічну структуру, і в методиці навчання математики існує завдання навчити виявляти цю алгоритмічну складову в доведеннях.

Особливе значення в інформатиці має такий розділ математики, як математична логіка. Математична логіка розробляє методи, що дозволяють використовувати досягнення логіки для аналізу різних процесів, в тому числі і інформаційних, за допомогою комп'ютерів. Теорія алгоритмів, теорія паралельних обчислень, теорія мереж та інші науки беруть свій початок в математичній логіці і активно використовуються в інформатиці.

За оцінками фахівців прогрес інформатики в значній мірі обумовлений розвитком її математичної бази.

Часто для визначення характеристик деяких процесів, перебіг яких не є детермінованим і залежить від випадкових факторів, розробляють спеціальні імітаційні моделі та здійснюють імітацію з використанням комп'ютера. При вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики доцільно застосовувати метод імітаційного моделювання Монте-Карло, зокрема розглядаючи означення статистичної ймовірності випадкової події [1].

Наприклад, можемо запропонувати наближено обчислити ймовірності випадання випадкових чисел, рівних сумі чисел на верхніх гранях двох кубиків. Доцільно порівняти отримані значення з обчисленими ймовірностями, здійснювати пропедевтику вивчення закону великих чисел, а саме стійкість відносних частот в серії повторних незалежних випробувань [2].

Вивчаючи цей матеріал з теорії ймовірностей, доцільно скласти відповідну програму, наприклад, на мові Pascal. І отримати датчики випадкових чисел. Для того, щоб отримати число очок при підкиданні кубиків, створюємо два генератори випадкових чисел, які генерують натуральні числа від 1 до 6 включно. Генерувати числа доцільно в циклі від 1 до 50 чи більшого числа. Позначимо суму двох чисел, які випали, змінною SumK. Ця змінна буде обчислюватися в цьому ж циклі. Дана сума обчислюється як сума очок, які випали на першому кубіку і на другому, тобто:

$$\text{Sum K}[I] := K1[I] + K2[I];$$

Далі виводимо в текстовий файл отримані значення: очки, які випали на обох кубиках і відповідні суми SumK. Створюємо новий цикл для того, щоб обчислити частоту та відносну частоту випадання кожної з сум SumK. В цьому циклі ми перебираємо всі одержані значення і рахуємо, скільки разів вони зустрічаються. Виводимо в текстовий файл суми SumK, частоти та частоти, які поділені на загальну кількість підкидань (відносні частоти).

Класичним прикладом на застосування методу Монте-Карло є задача Бюффона. Ми також вважали за доцільне запрограмувати процес викидання голки на розграфлену паралельними лініями плоску поверхню. Запис простору елементарних подій Ω важливий і є ключем для подальшого спрощення моделювання та програмування. $\Omega = \{(x; \varphi) \mid 0 \leq x \leq a; 0 \leq \varphi \leq \pi\}$, випадкова подія $A = \{(x; \varphi) \mid 0 \leq x \leq l \sin(\varphi); 0 \leq \varphi \leq \pi\}$, де $2a$ – відстань між паралельними прямими, $2l$ – довжина голки. Для імітації процесу кидання голки достатньо випадково обрати пару чисел $(x; \varphi)$ з проміжків $[0; a]$ та $[0; \pi]$

відповідно та перевірити виконання умови перетину голкою лінії $x \leq l \sin(\varphi)$ [2].

Розглянемо і дещо інший підхід до програмування процесу викидання голки. Ми забезпечували візуалізацію падіння голки. Нехай площина розграфлена паралельними прямими, які розташовані на відстані 6 см одна від одної. На площину навмання кидають голку завдовжки 4см. Знайти ймовірність того, що голка перетне одну з прямих.

Нехай відрізок АВ – це модель заданої голки. З умови, нам відомо довжину голки, тобто довжину відрізка АВ. Нехай координати точки А(х;у), кут між прямою, на якій лежить відрізок АВ і додатнім напрямком осі Ох – φ . Для кожної голки, значення х,у, φ генеруються випадковим чином. Знаючи ці данні, можемо знайти координати точки В(х1;у1).

З прямокутного трикутника маємо: $AC = 4 \cdot \cos \varphi$, $BC = 4 \cdot \sin \varphi$

Отже, можна скласти систему рівнянь:

$$x_1 = x + 4 \cdot \cos \varphi, y_1 = y + 4 \cdot \sin \varphi$$

Щоб перевірити, чи перетинає голка вертикальну лінію $y=k$, потрібно перевірити виконання умов: 1) $y_1 \geq k \ \&\& \ y \leq k$; 2) $y_1 \leq k \ \&\& \ y \geq k$

Якщо хоч одна з двох умов виконується, надаємо голці червоного кольору (рис. 1). Потім рахуємо, скільки отримали голок червоного кольору. Для того, щоб дізнатися ймовірність, ділимо кількість голок червоного кольору на загальну кількість викидань голки.

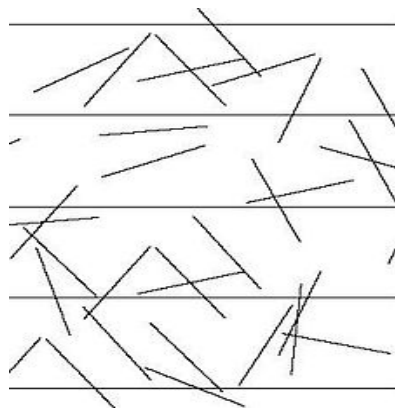


Рисунок 1- Вигляд листа після завершення дії програми з кидання голки

Реалізація міжпредметних зв'язків математики та інформатики сприяє кращому засвоєнню матеріалу, формуванню логічної та технологічної складової математичної компетентності у майбутніх учителів.

Література

[1] - Жалдак М. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: посібник [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] – Вид. 2, перероб. і доповнено / М. І. Жалдак, Н. М. Кузьміна, Г. О. Михалін. – Полтава : «Довкілля-К», 2009. – 500 с.

[2] - Крамаренко Т.Г. Особливості вивчення методу Монте-Карло в теорії ймовірностей та математичній статистиці / Т.Г. Крамаренко //Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2016. – Том XIV. – С. 28-29.

УДК 519.2

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О МЕТОДЕ МОНТЕ-КАРЛО

Коваленко Е.В. (студ., 2 курс)

Научный руководитель – ст. преп. Латышев В.Р.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Метод Монте-Карло – это численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин.

Происхождение метода Монте-Карло. Датой рождения метода Монте-Карло принято считать 1949 год. В этом году появилась статья под названием «The Monte Carlo method». Создателями этого метода считают американских математиков Дж. Неймана и С. Улама. В Советском Союзе первые статьи о методе Монте-Карло были опубликованы в 1955 – 1956 годах.

Любопытно, что теоретическая основа метода была известна уже давно. Более того, некоторые задачи статистики рассчитывались иногда с помощью случайных выборок, то есть фактически методом Монте-Карло. Однако до появления электронных вычислительных машин (*ЭВМ*) этот метод не мог найти сколько-нибудь широкого применения, ибо моделировать случайные величины вручную – очень трудоемкая работа. Таким образом, возникновение метода Монте-Карло как весьма универсального численного метода стало возможным только благодаря появлению *ЭВМ*.

Само название «Монте-Карло» происходит от города Монте-Карло в княжестве Монако, знаменитого своим игорным домом. Дело в том, что одним из простейших механических приборов для получения случайных

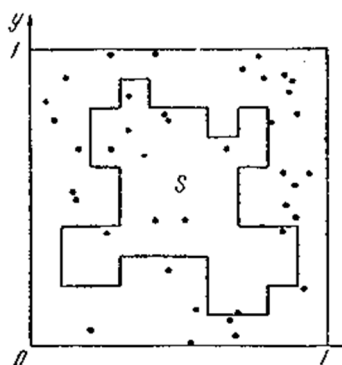


Рис. 1.

величин является рулетка. Здесь же, пожалуй, стоит ответить на часто задаваемый вопрос: «Помогает ли метод Монте-Карло выигрывать в рулетку?» Нет, не помогает. И даже не занимается этим.

Пример. Для того чтобы читателю было более понятно, о чем пойдет речь, рассмотрим весьма простой пример. Предположим, что нам нужно вычислить площадь плоской фигуры S . Это может быть совсем произвольная фигура с криволинейной границей, заданная графически или аналитически, связанная или состоящая из нескольких кусков. Пусть это будет фигура, изображенная на рис. 1, и предположим, что она вся расположена внутри единичного квадрата.

Выберем в квадрате N случайных точек. Обозначим через N' число точек, попавших при этом внутрь S . Геометрически очевидно, что площадь S приближенно равна отношению N'/N . Чем больше будет N , тем больше будет точность этой оценки.

В примере, изображенном на рис. 1, выбраны $N = 40$ точек. Из них $N' = 12$ точек оказались внутри S . Отношение $N'/N = 12/40 = 0,30$. Истинная площадь S равна 0,35.

Две особенности метода Монте-Карло. Первая особенность метода – простая структура вычислительного алгоритма. Как правило, составляется программа для осуществления одного случайного испытания (в примере из п. 1.2 надо выбрать случайную точку в квадрате и проверить, принадлежит ли она S). Затем это испытание повторяется N раз, причем каждый опыт не зависит от всех остальных, и результаты всех опытов усредняются.

Поэтому иногда метод Монте-Карло называют *методом статистических испытаний*.

Вторая особенность метода. Ошибка вычислений, как правило, пропорциональна $\sqrt{D/N}$, где D – некоторая постоянная, а N – число испытаний. Из этой формулы видно, что для того, чтобы уменьшить ошибку в 10 раз (иначе говоря, чтобы получить в ответе еще один верный десятичный знак), нужно увеличить N (то есть объем работы) в 100 раз.

Ясно, что добиться высокой точности на таком пути невозможно. Поэтому обычно говорят, что метод Монте-Карло особенно эффективен при решении тех задач, в которых результат нужен с небольшой точностью (5-10 %).

Однако, одну и ту же задачу можно решать различными вариантами метода Монте-Карло), которым отвечают различные значения D . Во многих задачах удастся значительно увеличить точность, выбрав способ расчета, которому соответствует значительно меньшее значение D .

Задачи, решаемые методом Монте-Карло. Во-первых, метод Монте-Карло позволяет моделировать любой процесс, на протекание которого влияют случайные факторы. Во-вторых, для многих математических задач, не связанных с какими-либо случайностями, можно искусственно придумать вероятностную модель (и даже не одну), позволяющую решать эти задачи. Собственно говоря, это и было сделано в примере из п. 1.2.

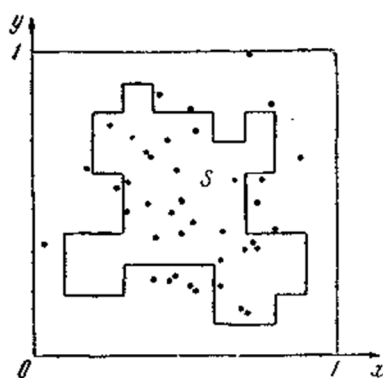


Рис. 2.

Таким образом, можно говорить о методе Монте-Карло как об универсальном методе решения математических задач.

Особенно интересно, что в некоторых случаях выгодно отказаться от моделирования истинного случайного процесса и вместо этого использовать искусственную модель.

Еще о примере. Вернемся к примеру из п. 1.2. Для расчета нам нужно было выбирать случайные точки в единичном квадрате. Как это сделать физически?

Представим такой эксперимент. Рис. 1 (в увеличенном масштабе) с фигурой 5 и квадратом повешен на стену в качестве мишени. Стрелок, находящийся на некотором расстоянии от стены, стреляет N раз, целясь в центр квадрата. Конечно, все пули не будут ложиться точно в центр: они пробьют на мишени N случайных точек. Можно ли по этим точкам оценить площадь S ?

Результат такого опыта изображен на рис. 2. В этом опыте $N=40$, ЛК = 24 и отношение $N'/N = 0,60$, что превышает истинное значение площади (0,35) почти в два раза. Впрочем, и так ясно, что при очень высокой квалификации стрелка результат опыта будет очень плохим, так как почти все пули будут ложиться вблизи центра и попадут в S).

Нетрудно сообразить, что наш метод вычисления площади будет справедлив только тогда, когда случайные точки будут не «просто случайными», а еще и «равномерно разбросанными» по всему квадрату. Чтобы придать этим словам точный смысл, необходимо познакомиться с определением случайных величин и некоторыми их свойствами.

Литература

- [1] - Соболев И. М. Метод Монте-Карло / И.М.Соболев. – Москва: Наука, 1968. – 64 с.
- [2] - Бусленко Н. П. Метод статистических испытаний (Монте-Карло) и его реализация в цифровых машинах / Н. П. Бусленко, Ю. А. Шрейдер. – Москва: Физматлит, 1961. – 228 с.
- [3] - Бусленко Н. П. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) / Н.П. Бусленко, Д.И. Голенко, И.М.Соболев, В.Г. Срагович, Ю.А. Шрейдер. – Москва: Физматлит, СМБ, 1962. – 334 с.
- [4] - Автоматизация производства и промышленная электроника / БСЭ. - 1962–1965. - Т. 1–4.

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЕКОЛОГОСПРЯМОВАНИХ НАУКОВИХ ЗАДАЧ

Коверсун С.О. (аспірант)

Наукові керівники – проф. Гриценко А.В., доц. Ярхо Т.О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасна ситуація в Україні вимагає розвитку наукового потенціалу на базі поєднання традиційних та інноваційних підходів у системі освіти і науки, переміщення акценту з трудомістких процесів на наукові, а це в свою чергу визначає зростання ролі і значення методологічної підготовки. [1].

В роботі [2] зазначено, що математика вивчає математичні структури, які можуть бути моделями реальних фізичних, хімічних, біологічних, економічних, соціальних та інших явищ, то, вивчаючи ці моделі, ми вивчаємо вказані реальні явища, тобто за допомогою математичних методів математика дає можливість досліджувати процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі. У цьому полягає її гносеологічне значення. Водночас математика вивчає свою предметну область не у всій сукупності її властивостей – це предмет науки взагалі, а лише в одному аспекті – форм і відношень, далеких від її змісту, в аспекті абстрактної теорії систем, теорії структур. Характерною ознакою математики є те, що вона, через вказану особистість закономірностей, що вивчаються нею, застосовується практично у всіх галузях науки, хоча й різною мірою, а також безпосередньо в різних сферах практики. Тому саме математика має бути покладена в основу формування загальнометодологічних, загальносистемних уявлень.

Зустрічаються різні моделі математичної діяльності. Розглянемо модель, яка виділяє три аспекти математичної діяльності: перший аспект – математичний опис конкретних ситуацій; другий аспект – логічна організація методичного матеріалу, одержаного в результаті першого аспекту діяльності; третій аспект – застосування математичної теорії, одержаної в результаті другого аспекту діяльності.

Існуючі методичні та методологічні дослідження в галузі оцінки ефективності використання вторинних ресурсів дає змогу прийти до висновку про відсутність єдиного методичного підходу.

Згідно методичного підходу, запропонованого [3], для формалізації сформульованого завдання, тобто оцінки ефективності використання вторинних ресурсів в виробництві будівельних матеріалів та представлення його у вигляді економіко-математичної моделі, необхідно визначитися з вихідними показниками (табл. 1).

Таблиця 1 – Вихідні дані оцінки ефективності використання вторинних ресурсів у виробництві будівельних матеріалів

Умовні позначення	Роз'яснення
1	2
i	Номер ресурсу, який використовується підприємством-виробником будівельних матеріалів
j	Номер продукту, який випускає підприємство-виробник будівельних матеріалів
k	Номер підприємства-виробника будівельних матеріалів
h	Номер технологічного способу функціонування підприємства-виробника будівельних матеріалів
I_1	Множина номерів первинних ресурсів, тобто природні сировинні матеріали
I_2	Множина номерів вторинних ресурсів, тобто промислові відходи, які можуть застосовуватися при виробництві
I_3	Множина номерів ресурсів, які лімітують впровадження використання вторинних ресурсів, тобто технологічні обмеження, обмеження виробничих площ, кваліфікованих кадрів та т.і.
K	Множина номерів підприємств-виробників будівельних матеріалів
J	Множина номерів продуктів, які випускаються підприємством $j \in J$
H_k	Множина номерів технологічних способів функціонування k -го підприємства

$H_k = H_k^1 \cup H_k^2 \cup H_k^3$	H_k^1 - способи, при яких застосовується використання первинної сировини при виготовленні продукції; H_k^2 - способи, при яких застосовується часткове використання як первинної, так і вторинної сировини; H_k^3 - способи, при яких застосовується повна заміна первинних ресурсів на відходи або вторинні ресурси.
r_{ik}^h	Витрати i -го виду ресурсу на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування
P_{ik}^h	Ресурсоемність при використанні i -го виду ресурсу на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування
a_{jk}^h	Випуск j -го продукту на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування
Q_k^h	Показник ефективності h -го способу функціонування k -го підприємства
R_i	Ринкові пропозиції первинних та вторинних ресурсів i -го виду, $i \in I_1 \cup I_2$
R_{ik}	Загальний обсяг ресурсів i -го виду, які лімітують впровадження на k -му підприємстві, $i \in I_3$
B_j	Ринковий попит на продукцію j -го виду з боку сторонніх споживачів
X_k^h	Інтенсивність h -го способу функціонування k -го підприємства, обернена величина ресурсоемності підприємства ($\frac{1}{P_{ik}^h}$)
KB_{ik}^h	Капітальні витрати на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування в проектах з використанням i -го виду ресурсу
A_{ik}^h	Амортизація основних виробничих фондів k -го підприємства, які задіяні в h -му технологічному процесі з використанням i -го виду ресурсу
Cr_{ik}^h	Вартість i -го виду вторинного ресурсу при використанні його на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування

Cmp_{ik}^h	Вартість транспортування i -го виду ресурсу на k -те підприємство при застосуванні h -го способу його функціонування
--------------	--

При зазначених вихідних даних та відповідних умовних позначеннях встановлене завдання можна звести до пошуку інтенсивності максимізації цільової функції ефекту Q , h -го способу функціонування k -го підприємства:

$$Q = \sum_{k \in K} \sum_{h \in H_k} Q_k^h X_k^h \rightarrow \max. \quad (1)$$

При цьому виконуватимуться певні вимоги:

1) потребу в первинних та вторинних матеріалах всіх підприємств, які виробляють будівельні матеріали, обмежено ринковою пропозицією:

$$\sum_{k \in K} \sum_{h \in H_k} r_{ik}^h X_k^h \leq R_i, \quad i \in I_1 \cup I_2; \quad (2)$$

2) кожне підприємство, що виробляє будівельні матеріали може використовувати ресурси, які лімітують випуск в межах їх загального обсягу:

$$\sum_{k \in K} \sum_{h \in H_k} r_{ik}^h X_k^h \leq R_{ik}, \quad i \in I_3, \quad k \in K; \quad (3)$$

3) всі підприємства, що виробляють будівельні матеріали повинні в сукупності виробити таку кількість продукції, яка не буде меншою за попит на неї:

$$\sum_{k \in K} \sum_{h \in H_k} r_{ik}^h X_k^h \geq B_j, \quad j \in J; \quad (4)$$

4) умова невід'ємних змінних

$$X_k^h \geq 0, \quad k \in K, \quad h \in H_k. \quad (5)$$

Таким чином, сутність економіко-математичної моделі полягає в тому, що при заданих вихідних даних для системи, яка розглядається – первинних, вторинних, обмежуючих ресурсів ($R_i, i \in I_1 \cup I_2 \cup I_3$); встановленому попиту на продукцію цієї системи ($B_j, j \in J$); витраті ресурсів (r_{ik}^h); випуску продукції (a_{jk}^h); способу функціонування підприємства з відповідним показником ефективності (Q_k^h) – існує множина варіантів (a_{jk}^h), які задовольняють вимогам (2)-(5). З цієї множини обирають таку інтенсивність X_k^h , при якій цільова функція (1) досягне максимального значення. При цьому під інтенсивністю будемо розуміти – напруженість роботи виробництва, яка характеризується мірою віддачі кожного з використовуваних факторів, ресурсів. Отримане значення X_k^h , буде оптимальним при прийнятих умовах.

Для визначення конкретних техніко-економічних показників системи залучення вторинних ресурсів в процес виробництва будівельних матеріалів, необхідно підставити X_k^h в модель (1) - (5).

На базі цієї моделі, можна отримати модифікацій з різними цільовими функціями, для досягнення максимуму прибутку функція має вигляд:

$$\Pi = \sum_{k \in K} \sum_{h \in H_k} \Pi_k^h X_k^h, \quad (6)$$

де Π - сумарний обсяг прибутку, який може отримати підприємство-виробник будівельних матеріалів з використання вторинних ресурсів від реалізації продукції.

Як вважає автор [4], недоліком методики [3], є те що розрахунок ефективності використання вторинних ресурсів у виробництві будівельних матеріалів обмежується безпосередньо розрахунком прибутку, тобто виходячи з загальноприйнятого визначення поняття ефективності, існуючу методику варто доповнити розрахунком показника ефективності на кожен рік реалізації проекту, який враховує зміни витрат при переході від використання природних ресурсів до застосування вторинних ресурсів (7) та розширенням

вихідних даних, які включають до себе множину природних ресурсів, що використовуються (з доповнення вторинними ресурсами) для підприємств з виробництва будівельних матеріалів.

$$Q_{k_t}^h = \frac{\Pi_t + A_{ik_t}^h}{KB_{ik_t}^h + FC_{ik_t}^h + OOC_{ik_t}^h} + \frac{\Delta C_{ik_t}^h}{KB_{ik_t}^h + FC_{ik_t}^h + OOC_{ik_t}^h} \quad (7)$$

де $Q_{k_t}^h$ – показник ефективності h -го способу функціонування k -го підприємства в t -му році реалізації проекту; Π_t – обсяг чистого прибутку, який може отримати підприємство-виробник з використання вторинних ресурсів від реалізації продукції в t -му році; $A_{ik_t}^h$ – амортизація основних засобів k -го підприємства, які задіяні в h -му технологічному процесі з використанням i -го виду ресурсу; $KB_{ik_t}^h$ – питомі капітальні витрати на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування в проектах з використанням i -го виду ресурсу t -му році реалізації проекту; $FC_{ik_t}^h$ – повна собівартість реалізованої продукції з використанням i -го виду ресурсу при h -му способі функціонування k -го підприємства в t -му році реалізації проекту (за вирахування вартості повернених відходів та амортизаційних відрахувань); $OOC_{ik_t}^h$ – інші операційні витрати при використанні i -го виду ресурсу h -го способу функціонування k -го підприємства в році t ; $\Delta C_{ik_t}^h$ – різниця між вартістю i_1 -го виду природного ресурсу при використанні його на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу функціонування в t -му році та вартістю i_2 -го виду вторинного ресурсу при використанні його на k -му підприємстві при застосуванні h -го способу його функціонування t -му році.

Застосування методологічного аспекту математичного забезпечення розв’язування задач допомогло встановити відповідність між змістовними поняттями і категоріями, які впливають із спостережень за об’єктивною дійсністю або ж одержаними в результаті їх осмислення конкретними,

змістовними науками, з одного боку, і поняттями та категоріями, що займають аналогічне місце в концептуальному забезпеченні – з іншого, тобто застосування показників в роботі економіко-математичної моделі дасть змогу достовірно оцінити використання вторинних ресурсів в дорожньо-будівельній галузі.

Література

[1] - Андрущенко В.П. Непереривна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз / В.П.Андрущенко, І.А.Зязюн, В.Г.Кремень, С.Д.Максименко, Н.Г.Ничкайло. – Київ: Наукова думка, 2003. – 854 с.

[2] - Житарюк І.В. Математична підготовка науковця в постмодерному просторі як базова структура фундаменталізації / І.В. Житарнюк // Наука. Релігія. Суспільство. – 2008. – №1. – С.214-221.

[3] - Шилова Н.Н. Теория и методология формирования системы рационального использования промышленных отходов на предприятиях регионального строительного комплекса / Н.Н. Шилова. – Тюмень: Изд-во ТЮмГУ, 2006. – 262 с.

[4] - Барун М.В. Економіко-математична модель оцінки ефективності використання вторинних ресурсів при виробництві будівельних матеріалів / М.В. Барун // Журнал «Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки». Серія: Економічні науки. – Луцьк, 2012. – № 5(230). – С. 109 - 115.

УДК[51+53]

ФРАКТАЛИ ЯК ФІЗИЧНЕ ЯВИЩЕ ТА МАТЕМАТИЧНИЙ ОБ'ЄКТ

Коверя Р. М. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – викл. Панченко В.В.

Харківський кооперативний торгово-економічний коледж

Зверніть увагу, нас повсюди оточують незрозумілі факти, вони лізуть в очі, кричать у вуха, але ми їх не бачимо і не чуємо, які великі відкриття таяться в їх неясних обрисах.

І. А. Єфремов [1].

Нарешті розкрито головний секрет дивовижного дизайнера – природи. Це самоподібність, фрактальність форм, яку ми бачимо у кожному листочку, квіточці, на крильцях метелика, їх можна побачити в горах, у візерунках, намальованих морозом на вікнах. Можливо, ви навіть раніше не чули про ці дивні форми, але вони оточують нас повсюди.

Фрактали. Розглянемо значення цього терміна з позиції фізики і математики.

Вивчаючи геометричні об'єкти, що мають вирізьблену форму, однорідні властивості та самоподібність, французький математик Бенуа Мандельброт ввів термін «фрактал» та розкрив його значення в книзі «Фрактальна геометрія природи». В цій книзі він розповів, що багато предметів з точки зору математики є фракталами. Сам термін він взяв з латинської мови (лат. fractus), що означає – зламаний, розбитий. Він виявив, що створити фрактал можна, розщеплюючи звичайну геометричну фігуру на менші частини. Ключем до розуміння фрактальної геометрії є ці слова Мандельброта: «Потрібно думати не про те, що ви бачите, а як отримати те, що ви бачите» [2].

Побудувати фрактал можна так. Візьмемо картинку, де багато великих трикутників, тоді кожен трикутник треба розщепити на чотири нових, і повторити це знову і знову. Постійні повторення процедури, або що в математиці називається ітерація – це один із ключів до фрактальної геометрії [3].

Математично описати фрактали вдалося завдяки введенню поняття комплексних чисел, що неймовірно розширило межі математичних обчислень, дозволило сформулювати чимало математичних моделей, одна з яких дає уявлення про надскладну впорядкованість природи. Це ніби інша реальність, новий вимір.

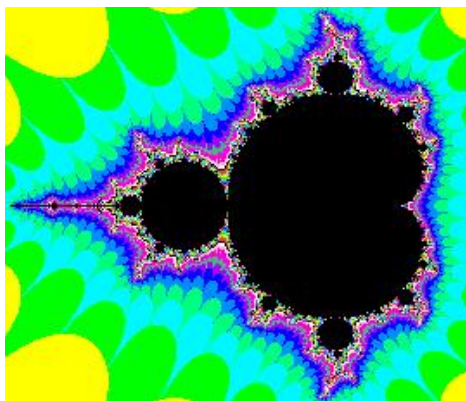


Рисунок 1 - Множина Мандельброта

Отже, Мандельброт описував фізичні явища з математичної точки зору. Приблизні фрактали можна легко знайти в природі. Фрактальна геометрія описується простими математичними та фізичними законами.

На рис. 1 зображена множина Мандельброта – множина точок на комплексній площині, для яких послідовність z_n , що визначається ітераціями $z_0 = 0, z_1 = z_0^2 + c, \dots, z_{n+1} = z_n^2 + c$, має кінцеве значення.

Природа є дивовижним творцем і майстром. Все живе в природі має властивість симетрії. Тому з математичної точки геометрію фракталів можна назвати симетрією. Симетричні фігури, що за будовою схожі на фрактали, можна виявити в оточуючій нас природі: межі хмар, межі морських хвиль, турбулентні потоки в рідинах, отримані за допомогою мікроскопів, тріщини в деяких породах, та ін.

Фрактали – не так давно відкрите явище, яке має широке застосування у різних галузях науки, як, наприклад, механіка рідин, фізика поверхонь, телекомунікації та комп'ютерні системи, у фізиці твердого тіла, в динаміці активних середовищ, для стиснення зображень.

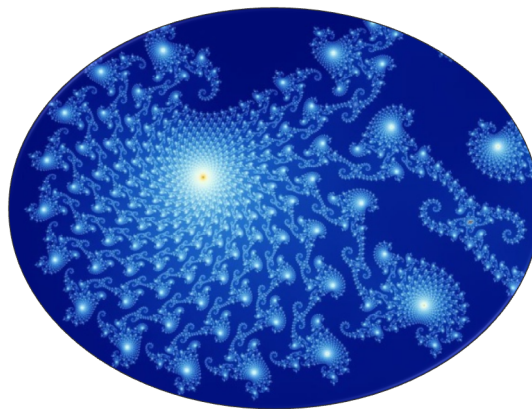


Рисунок 2 - Фрактальність Всесвіту

Сюди також можна віднести фрактальність нашого Всесвіту. Всесвіт нескінченний так само, як нескінченний фрактал. Скільки б ми не наближалися до центру, скільки б не віддалялися від нього – фрактал буде залишатися подібним собі. Можна передбачити, що фрактальність Всесвіту пов'язана з інтегралами та диференціалами (рис. 2) [3].

Головною особливістю фракталів є те, що вони мають незвичайну структуру при будь-якому масштабі. В цьому й полягає їхня відмінність від інших геометричних фігур (коло, еліпс та ін.).

Траєкторії броунівського руху створюють в просторі фрактальні візерунки (рис. 3) [3].

Траєкторія частинок дуже складна і непередбачувана, вони швидко рухаються і нездатні до спокою, як і деякі класи фракталів.

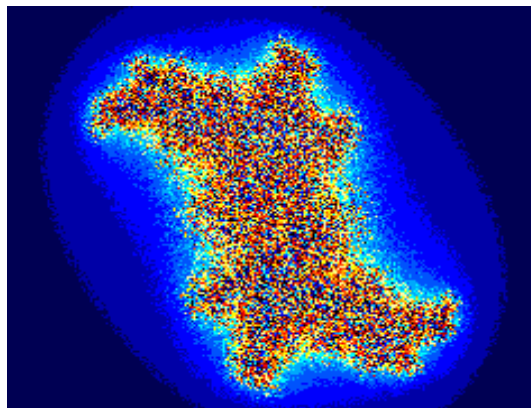


Рисунок 3 - Зображення траєкторій броунівського руху

Найвідоміші види фракталів:

- алгебраїчні, найбільший клас, що отримується за допомогою нелінійних процесів в n -мірних просторах. Наприклад, множина Мандельброта, множина Жюліа, трикутники Серпінського, фрактали Ньютона, контрастна фрактальна множина;
- геометричні, всі ці фрактали одержують за допомогою геометричних обробок над формою початкової фігури; до них відносяться крива Леві, сніжинка Коха, фрактал Хартера-Хейтузю, дерево Піфагора;
- стохастичні фрактали, представниками цього класу можна вважати траєкторію броунівського руху.

Відкриття фрактальності Всесвіту розплутує велетенський клубок найскладніших проблем у всіх областях науки. Природа є кращим архітектором, будівельником і інженером. Вона влаштована досить логічно. З

упевненістю можна сказати, що фрактали зберігають ще чимало секретів, які нам тільки належить відкрити.

Література

[1] - Єфремов І.А. Туманність Андромеди : Науково-фантастичний роман: Серія: пригоди, подорожі, наукова фантастика / І.А.Єфремов. – Київ: Молодь, 1960. - 328 с.

[2] - Мандельброт Б. Фрактальна геометрія природи: Наукова книга для студентів, аспірантів, фізиків та математиків, інженерів та спеціалістів. Пер. з англ. А.Р. Логунова / Б.Мандельброт. – Київ: Інститут комп'ютерних досліджень, 2002. - 656 с.

[3] - Ілюстрації (геометрія фракталів). – [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://yandex.ua/images/search?text=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2>

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Кондратьєва Т.С. (студ., 3 курс)

Науковий керівник – проф. Білоусова Л.І.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Пізнавальний інтерес виступає важливою спонукальною силою, яка спрямовує особистість на активну навчальну діяльність. Байдужий учень потребує постійного стимулювання його діяльності. Успіх навчання багато в чому визначається засвоєнням нових видів пізнавальної діяльності. Перший з них - мотиваційний. Якщо учень не знає, для чого необхідно засвоїти той чи інший навчальний матеріал і не хоче вчитися, навчити його неможливо. Під впливом пізнавального інтересу навчальна робота навіть у слабких учнів протікає більш продуктивно.

Вивчення проблеми формування пізнавального інтересу в теорії навчання і виховання залишається однією з головних і актуальних напрямів наукових пошуків.

Ушинський писав, що навчання, позбавлене всякого інтересу і взяте тільки силою примусу, хоча б воно черпалось з кращого джерела – з любові до вихователя, вбиває у навчанні охоту вчитися. Він вважав, що потрібно зробити навчальну роботу наскільки можливо цікавою, не перетворюючи цю роботу в забаву.

Спеціальні дослідження, присвячені проблемі формування пізнавального інтересу, показують, що інтерес у всіх його видах і на всіх етапах розвитку характеризується, принаймні, трьома обов'язковими моментами: 1) позитивною емоцією по відношенню до діяльності, 2) наявністю пізнавального аспекту цієї емоції, 3) наявністю безпосереднього мотиву, що йде від самої діяльності (Р. В. Щукіна, Н. Р. Морозова).

Пізнавальний інтерес як мотив навчання спонукає учня до самостійної діяльності, при наявності інтересу процес оволодіння знаннями стає більш активним, творчим, що в свою чергу, впливає на зміцнення інтересу.

До основних методів формування пізнавального інтересу належать: дискусія, диспут, включення учнів у ситуацію особистого переживання успіху у навчанні, в інші ситуації емоційно-моральних переживань (радості, задоволення, здивування тощо), метод опори на здобутий життєвий досвід, метод пізнавальної, дидактичної, рольової гри тощо. Важливе місце серед методів формування пізнавального інтересу належить ситуаційному навчанню [1, 78].

Ситуаційне навчання орієнтоване на те, щоб у процесі навчання знання давалися не як предмет навчання, а виступали як засіб вирішення проблем, як інструмент активної діяльності дитини, спрямованої на розв'язання завдань, які постать пере нею у реальному житті.

У процесі розв'язування ситуаційних задач, учням пропонують осмислити реальну життєву ситуацію, опис якої відображає не тільки яку-небудь практичну проблему, але й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно застосувати для вирішення цієї проблеми.

Ситуаційні задачі – це задачі, що дозволяють учневі опановувати інтелектуальні операції послідовно в процесі роботи з інформацією: ознайомлення – розуміння – застосування – аналіз – синтез – оцінка.

Ситуаційна задача:

➤ носить яскраво виражений практико-орієнтований характер, але для її вирішення необхідні глибокі предметні знання;

- часто вимагається знання кількох навчальних предметів. завдання має не традиційний номер, а красиву назву, що відображає її зміст;
- обов'язковим елементом задачі є проблемне питання, яке повинно бути сформульоване таким чином, щоб учневі захотілося знайти на нього відповідь;
- ситуаційні задачі близькі до проблемних і направлені на виявлення і усвідомлення способу діяльності [2, 197].

Ситуаційні задачі можна використовувати не тільки на уроках природничо-математичного циклу, а й на уроках гуманітарного циклу. Зокрема на уроках іноземної, або української мови ситуаційні задачі використовуються для розвитку та закріплення комунікативних умінь. Виділяють декілька видів ситуативних задач: мотиваційні ситуаційні задач спрямовані на формування в учнів мотивів діяльності, формування і розвиток ключових і спеціальних компетентностей, розвиток інтересу до вирішення ситуативних задач; дискурсивні (комунікативні) ситуаційні задачі, орієнтовані на розвиток культури мовленнєвого спілкування, навичок діалогічного спілкування, формування стилю і прийомів спілкування; рефлексивні ситуаційні задачі спрямовані на усвідомлення власних дій в контексті певної ситуації, дозволяють об'єктивно оцінювати, коригувати і постійно збагачувати свій комунікативний досвід, а також досвід роботи з новою інформацією; евристичні ситуаційні задачі розвивають критичне мислення, вміння виходити із складних, неоднозначних комунікативних ситуацій з опорою на логіку та інтуїцію; творчі ситуаційні задачі спрямовані на розвиток творчих здібностей учнів [3, 108].

Такі задачі можна використовувати на різних етапах уроку, переслідуючи певну дидактичну мету. Ситуативні задачі під час уроку дає вчителю можливість зробити заняття більш цікавим і захоплюючим. На початку уроку ситуативні завдання допоможуть провести актуалізацію опорних знань. В кінці їх застосування дає вчителю можливість перевірити засвоєння нового матеріалу.

Використання ситуаційних задач в навчальному процесі дає змогу:

1. Розвинути мотивацію учнів до пізнання.
2. Актуалізувати предметні знання.
3. Відкрити практичну значущість предметних знань.
4. Пов'язати навчання з життям.

Ситуаційні задачі, як одна з форм творчо-відтворювального методу навчання, не є популярним методом навчання в сучасній школі. Часто вчителі не здатні сформулювати таке завдання, помилково вважаючи, що ситуаційне завдання за своєю суттю не відрізняється від проблемної ситуації. Як і проблемні ситуації, ситуаційні завдання характеризуються наявністю якої-небудь проблеми. Виконуючи таке завдання, учню пропонується осмислити реальну ситуацію, опис якої допомагає актуалізувати накопичений ним досвід.

Ситуаційні завдання застосовні в навчальних предметах будь-якого типу і можуть використовуватися для школярів будь-якого віку, при цьому вони відрізняються характером проблем, які необхідно вирішити [2, 174].

Розглянемо, наприклад, типову задачу з фізики про рух тіла під дією сили.

Тіло масою m кг, що знаходиться на горизонтальній площині, з'єднано з тілом масою M кг за допомогою нитки, перекинutoї через блок, масою якого можна знехтувати. Визначити прискорення, з яким рухаються тіла, вважаючи, що нитка невагома, нерозтяжна, а тертя відсутнє.

Ту ж саму за суттю задачу представимо як ситуативну. Побудуємо її на матеріалі реальних подій.

Замок Колдиць на півночі Німеччини під час II світової війни було перетворено на місце ув'язнення військовополонених. Втеча із замку вважалася неможливою, натомість полонені не припиняли спроби вирватися на волю. В історії таких спроб було декілька успішних. Відомо, що двоє англійців вирішили втекти за допомогою дельтаплану. Вони побудували його з підручних матеріалів, що знайшлися у замку. Злітну смугу виклали на даху

замку з листів фанери. Для розгону дельтаплану планували скористатися ванною, що знаходилася на даху. Мотузка, перекинута через блок, укріплений на кінці даху, одним кінцем була прив'язаною до ванни, а другий її кінець був накинутий на крюк на дельтаплані. Раз за разом в'язні приносили на дах відро з цементом і наповнювали ванну. Планувалося, що коли вага ванни стане достатньою, помічники втікачів зіштовхнуть її з даху, і дельтаплан розженеться до потрібної для злету швидкості у 65 км/год. Визначте, скільки відер цементу потрібно влити у ванну, щоб спроба втекти була вдалою. Значення довжини злітної смуги та інших величин, потрібних для розрахунку, задаються.

Для підвищення емоційного впливу можна показати учням відповідний фрагмент документального фільму про втікачів із замку Колдиць.

Література

[1] - Илюшин Л.С. Приемы развития познавательной самостоятельности учащихся. В кн. Уроки Лихачева: методические рекомендации для учителей средних школ / сост. О.Е. Лебедев. – СПб.: Бизнес - пресса, 2006. – 160с.

[2] - Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся/ Изд-во: КАРО, 2008. – 320 с.

[3] - Коренева А. В. Коммуникативно-ситуативные задачи как средство обучения речевой деятельности // А.В.Коренева. - Мурманск, 2009. - 154 с.

УДК 378+519.85

МЕТА І ЗМІСТ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Куріч А.Ю. (студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Медведєва М.О.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Серед проблем і перспектив математичної освіти в ХХІ столітті науковці виділяють питання про мету і зміст математичної освіти, ефективну організацію навчального процесу, роль і місце ІКТ, інші педагогічні інновації у математичній освіті, оцінювання навчальних досягнень тощо [1].

Розробці нагальних питань функціонування вищої освіти були присвячені ряд міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій.

Принципи ефективного функціонування системи вищої освіти в третьому тисячолітті були сформульовані на міжнародному семінарі ЮНЕСКО «Сучасна політика в галузі реформи вищої освіти» (Пекін, 1988 р.) і закріплені програмним документом ЮНЕСКО «Реформа і розвиток освіти» (1995 р.). «Всесвітня декларація про вищу освіту для XXI ст.: підходи і практичні заходи» (1998 р.) та міжнародна ювілейна конференцією ЮНЕСКО-СЕПЕС «Вища освіта XXI ст.: її роль і внесок у розвиток суспільства» (Бухарест, 2002 р.) підтвердили актуальність цих принципів, а саме *випереджувального навчання, гуманізації та безперервності освіти* [3, с.3]. Результатом зазначених конференцій були міжнародні документи, в яких проголошується право рівного доступу до вищої освіти, новаторські підходи у сфері освіти, вдосконалення управління і т.д. При цьому зазначається, що на даному етапі розвитку цивілізації конкуренція між державами переходить з економічного простору в інтелектуальний [3, с. 3].

Стосовно України, то слід відмітити круглий стіл «Інформаційні засоби навчання для підвищення якості математичної освіти» (м. Суми, 20-23.01.2004 р.), міжнародну наукову-практичну конференцію «Актуальні проблеми теорії і практики навчання математики», яка проводилася 6-7.10.2004 року у Національному педагогічному університеті ім. М.П. Драгоманова (м. Київ), щорічні, починаючи з 2009 року, міжнародні науково-методичні конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів і студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс» у м. Суми. На Міжнародній науковій конференції «Освіта, наука і економіка у вузах на рубежі тисячоліть», яка проходила у серпні 2000 року в Словаччині *цілі математичної освіти* були упорядковані наступним чином: *інтелектуальний розвиток, орієнтація в оточуючому світі, формування світогляду, фізкультура мозку, підготовка до майбутньої професії* [1].

Іншими словами – дисципліни математичного циклу слід розглядати, як фундаментальні дисципліни у формуванні практично будь якого фахівця.

Проте постає питання про значення кожної з дисциплін математичного циклу у підготовці випускників вищих навчальних закладів, а особливо «математичного програмування», яке набуло стрімкого розвитку у галузі економіки.

Більшість завдань, що постають у реальному секторі економіки та менеджменті, пов'язані з необхідністю ефективного управління з метою досягнення в певному розумінні оптимального рішення. Для його прийняття, як правило потребуються попередні розрахунки. Саме такими розрахунками і займається наукова дисципліна «Математичне програмування». У реальних ситуаціях зазвичай існує кілька можливих варіантів рішення конкретної економічної проблеми. Для того, щоб вибрати серед них оптимальний, необхідно знати наслідки кожного з них. Для аналізу економічних задач і кількісного обґрунтування їх можливих рішень застосовують різні підходи та методи теорії математичного програмування.

Математичне програмування – один з основних інструментів управління економічними системами, що полягає в розробці методів розв'язування оптимізаційних задач та дослідження отриманих розв'язків.

Як самостійний науковий напрямок математичне програмування сформувалось на початку 40-х років XX століття. В 1939 році відомий радянський математик Л.В. Канторович опублікував роботу «Математичні методи організації та планування виробництва», в якій сформулював принципово новий клас екстремальних задач з обмеженнями і розробив ефективний метод їх розв'язання. Так було започатковано новий розділ прикладної математики, який пізніше отримав назву "лінійне програмування".

Дослідження Л.В.Канторовича в цій галузі сприяли створенню строго наукового інструментарію для розв'язання фундаментальних економічних проблем (ефективності капіталовкладень, ціноутворення, теорії ренти тощо), за що в 1975 р. Канторович був удостоєний (разом з Т.Ч.Купмансом) Нобелівської премії з економіки.

Лінійне програмування є однією з основних частин розділу сучасної математики, який називається «математичне програмування».

Основними завданнями навчальної дисципліни «Математичне програмування» у вищих навчальних закладах є:

- 1) ознайомити студентів з видами економіко-математичних моделей;
- 2) ознайомити студентів з основними методами та алгоритмами знаходження оптимального розв'язку задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного та динамічного програмування.
- 3) навчити, використовуючи здобуті знання, розв'язувати теоретичні і прикладні задачі економіки;
- 4) дати необхідну підготовку і знання для вивчення інших дисциплін професійного циклу, зокрема, дослідження операцій.

Основна мета вивчення дисципліни «Математичне програмування» у вищому навчальному закладі – ознайомитись з основними моделями задач оптимального планування та особливостями їх застосування. Опанування теорії математичного програмування дасть змогу визначати оптимальні рішення типових економічних задач, аналізувати альтернативні варіанти, обґрунтовано приймати управлінські рішення на різних ієрархічних рівнях.

Література

[1] - Триус Ю.В. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти [Електронний ресурс]: / Ю.В. Триус, М.Л. Бакланова – 2005. – вип. 23 – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Dmpd/2005_23/23/16-23%2023_2005.pdf

[2] - Васильченко І. Сучасна математика та її викладання / І. Васильченко. – Київ: Вища школа, 2001.- № 6. – С. 33-37.

[3] - Громовик Б.П. Неперервна фармацевтична освіта в Україні: науково-методичні аспекти управлінсько-економічної підготовки [Електронний ресурс] / Б.П. Громовик, А.В Горілик. – Львів: РАСТР-7, - 2012. – 166 с.– Режим доступу: <http://blog.oef.org.ua/?p=321>

[4] - Романенко Л. Профільне навчання: теорія і практика, досвід, проблеми, перспективи / Л. Романенко, В. Малишев, Л.Липова, Т. Лукашенко. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.vmurol.com.ua/index.php?idd=us_publication&group=10&us_publication=516

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ GOOGLE І МЕТОДУ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Кучевська В.В. (студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Крамаренко Т.Г.

Криворізький державний педагогічний університет

Стрімкий розвиток суспільства веде до змін в сфері освіти, що найбільш яскраво виражається в процесі інформатизації. Характеристики сучасного апаратного забезпечення змінюються і удосконалюються практично щодня, і будь-яка школа навряд чи зможе оновлювати свою технічну базу відповідно до мінливих можливостей сучасних комп'ютерів і забезпечувати навчальний процес останніми новинками комп'ютерної техніки. Така ж ситуація з програмним забезпеченням, що передбачає чималі матеріальні витрати на підтримку інформаційного обслуговування учнів. Як показує досвід розвинених зарубіжних країн, відмінним рішенням вищеповисаних проблем є впровадження в навчальний процес «хмарних обчислень».

На сьогодні питання в тому, як зробити, щоб застосування комп'ютера стало природною потребою на уроці, не викликало проблем, щоб використання програмного забезпечення економило час вчителя, розвантажувало його.

Пізнавальний інтерес учнів рідко буває стійким. Як правило, яскраві приклади, ілюстрації, досліди розпалюють в учнів інтерес до предмету, який швидко згасає, якщо його не підтримувати. Підтримувати інтерес не просто, так як найчастіше, виникає не пізнавальний інтерес, а просто дитяча цікавість, яка швидко зникає. Тому багато вчителів шукають способи і підходи, які змогли б зробити пізнавальний інтерес стійким. Для цього на уроках використовується велика кількість творчих завдань, які підсилюють інтерес дитини і дають їй можливість проявити себе.

Актуальним для старшокласників є залучення методів проекту з використанням хмарних технологій.

Різні аспекти використання методу проектів в навчанні розглядали вітчизняні та зарубіжні вчені: М.І. Башмаков, В.П. Беспалько, Дж. Дьюї, В.Кілпатрік, Е. Коллінгс, А.С. Макаренко, Дж. Равен, Г.К. Селевко, І. Чечель, С.Т. Шацький та ін. В умовах сучасної школи функції методу проектів можуть бути розширені з урахуванням потреб високого рівня розвитку інформаційних технологій, вимог компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів.

Навчальний проект може стати інструментом поліпшення викладання найбільш складних дидактичних одиниць, підвищення ефективності навчального процесу, якості освіти, а також інструментом її діагностики, так як реалізація проектного характеру навчальної діяльності, спільної форми навчальної активності учнів є однією з загальних умов успішності навчання на етапі старшої школи з підтримкою комп'ютерного забезпечення [1].

Проблема підвищення якості освіти, проблема зворотного зв'язку, визначення способів моніторингу навчальних досягнень учнів сьогодні актуальна для школи як ніколи. Важливо отримати відповідь на питання: що знають учні з пройденого на останніх уроках і, що особливо важливо, якою мірою у них сформовані такі характеристики інтелектуальної сфери особистості, як інтелектуальна компетентність, ерудиція, індивідуальна творчість, самостійний пошук знань, вміння робити вибір і оцінювати наслідки даного вибору (за М.А. Холодною – КІТС, де К – інтелектуальна компетентність, І – інтелектуальна ініціатива, Т – інтелектуальна творчість, С – інтелектуальна саморегуляція, У - унікальність складу розуму [2]).

Це в свою чергу ставить перед вчителями математики завдання забезпечити формування тих якостей особистості, які надають можливість застосовувати математику в різноманітних сферах життєдіяльності людини. У процесі вивчення математики повинні бути враховані усі можливості для формування компетентності учнів. Тому

потрібно слідувати сучасним методикам викладання математики. Серед нововведень найбільш використовуваними є комп'ютерні програми навчального призначення, які допомагають вчителю у роботі на уроці, які також можна залучити для створення проектів. Але слід враховувати, що кожна програма має низку недоліків. Наприклад, зміст не передбачає можливості проводити учням різноманітних досліджень. Або не враховано рівень завантаження учнів.

Такі недоліки в певній мірі враховані у методі проектів, який вдало можна поєднати з використанням функцій хмарних сервісів *Google*.

Навчальний проект являє собою:

- з одного боку, дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку креативності та одночасно розвитку певних особистісних якостей учнів; тут спільна діяльність по створенню проекту надає прямий вплив на когнітивні процеси і опосередкований вплив на емоційний клімат, який сприяє збагаченню інтелектуальних можливостей учнів; тобто проект як джерело інтелектуальної ініціативи, активності і творчості мислення і діяльності;

- з іншого боку, навчальний проект служить засобом діагностики рівня розвитку інтелектуальних можливостей учнів як якась альтернативна форма контролю і оцінки навчальних досягнень, наприклад як альтернатива стандартизованим тестам, результати яких дають односторонню картину здібностей учнів. При цьому важливо, що в проекті відбувається інтеграція кількісної та якісної оцінки, перенесення акценту з оцінки на самооцінку.

Теоретичні обґрунтування питань, пов'язані із формуванням ключової компетентності та використанням хмарних технологій в методі проектів за умов провадження їх у навчання математики.

Організація на уроках математики за допомогою спеціально сконструйованих навчальних текстів створених у хмарному середовищі *Google*. колективної проектної діяльності по створенню учнями власних навчальних текстів дозволяє в процесі спільної діяльності учнів і вчителя

створити умови для ефективного розвитку індивідуальних якостей всіх учасників проекту, розширення діапазону стильової поведінки учнів. Вони знайомляться з різними видами діяльності, областями наукових знань, набувають не тільки когнітивні, але й інші професійні навички (переробляти комплексну інформацію, працювати в команді, цінувати індивідуальні відмінності і хороші міжособистісні відносини, навички соціальної взаємодії та ін.). Індивідуальні проекти, які передбачають дослідження, профільну орієнтацію, розвивають у учнів такі вміння, як працювати над поставленою проблемою, знаходити оригінальні рішення, працювати з літературою, здійснювати вибір власної пізнавальної позиції і ін.

Існують суперечності і в здійсненні методу проектів: впровадження нових організаційних умінь на уроках математики, проблема навчального часу, відсутність чіткої орієнтації в оцінці та ін.

У ході тренінгу «Intel Навчання для майбутнього» нами розроблено і апробовано навчальний проект з використанням хмарних сервісів Google [3].

Література

[1] - Гельфман Э.Г. Учебный проект как способ мониторинга интеллектуальных возможностей учащихся на уроках / Э.Г. Гельфман, А.Г. Подстригич // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2006. - №3(54). – С. 57-60.

[2] - Холодная М.А. Когнитивные стили: парадигма «других» интеллектуальных способностей: Стиль человека: психологический анализ / М.А.Холодная. - М., 1998.

[3] - Сайт «Intel Навчання для майбутнього». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://wiki.iteach.com.ua/>

УДК 378.510

ПРОБЛЕМА АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Кущева А. В. (студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Медведєва М.О.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Постійні зміни в суспільстві висувають нові вимоги до підготовки фахівців в різних галузях спеціальностей в системі вищої освіти. Сучасна освіта повинна забезпечити майбутніх спеціалістів систематизованими

знаннями, уміннями та навичками з метою їх ефективного використання у професійній діяльності.

Вихованці педагогічних вузів завантажені вивченням різних предметів, особливо студенти, що знайшли своє покликання в точних науках, таких як математика, фізика, хімія і т.д. за 5 років навчання мають пройти курс безлічі предметів, під час вивчення яких студенти не рідко втрачають інтерес до навчання, тому викладачі вдаються до використання різних методів та засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Під терміном активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів розуміють підвищення рівня усвідомленого пізнання об'єктивно-реальних закономірностей у процесі навчання. Таке визначення даного поняття сформулювали науковці.

З. І. Слєпкань трактує активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів як «цілеспрямовану діяльність викладача, спрямовану на розробку та використання таких змісту, форм, методів, прийомів та засобів навчання, які сприяють підвищенню пізнавального інтересу, активності, творчої самостійності студентів у засвоєнні знань, формування навичок і вмінь, застосування їх на практиці. Це напрямки діяльності студентів на пошуки вдосконалення нових знань» [3, с.64].

Щодо пізнавального інтересу, то його сформулювали як вибіркову спрямованість людини на пізнання явищ, предметів, подій в навколишньому світі, що активізує психічні процеси діяльності людини, її пізнавальні можливості.

У педагогічній практиці найчастіше підвищення пізнавального інтересу є зовнішнім стимулом, так званим ефективним інструментом, що дає можливість зробити навчальний процес неординарним, виділити в ньому саме ті моменти, що привернуть до себе увагу, змусять активізувати мислення.

Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності з математики є актуальною на всіх етапах навчання, її завдання активізації навчально-

пізнавальної діяльності безпосередньо пов'язані з реалізацією дидактичного принципу активності в навчанні.

Активність – один із головних і необхідних проявів життя, внутрішня спонукальна сила, спрямована на задоволення потреб.

«Активність» походить від латинського «*aktivus*» і означає діяльний, енергійний, ініціативний. Психолого-педагогічний аналіз літератури показує, що різні вчені мають різні думки, щодо впливу активності на активізацію пізнавальної діяльності, та все ж активність здебільшого визначається через діяльність.

Доцільною є думка Ребенок В.М, котра вважає, що «активність, є пріоритетною передумовою творчого й повноцінного навчання. Саме від активності залежить становлення студента не тільки як особистості, але також як майбутнього висококваліфікованого фахівця»[2].

Поняття «навчально-пізнавальної активності студента» М.Я. Ігнатенко трактує як «рису особистості, яка виявляється в її готовності, в прагненні до навчально-пізнавальної діяльності, в тому числі і самостійної, а також у якості здійснення діяльності, у виборі раціональних шляхів до досягнення поставленої мети» [1, с. 18]; а поняття «активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів – як процес, мобілізації інтелектуальних, морально-вольових та фізичних сил студентів на досягнення конкретної мети навчання, розвитку та виховання, на посилену спільну навчально-пізнавальну діяльність викладача та студентів, на спонукання до її енергійно цілеспрямованого здійснення, на подолання інерції, пасивності та стереотипних форм викладання і навчання» [1, с. 18].

У нашій статті ми детально розглянемо проблему активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, що вивчають математику.

Підготовленість студента до сприйняття нового матеріалу – одна з необхідних умов для збудження активної розумової діяльності.

Під час засвоєння нового матеріалу доцільно залучати студентів до колективної форми роботи, котру потрібно організувати таким чином, щоб

вивчення нового матеріалу відбувалось в процесі дискусії, яка породить питання, відповіді на які будуть знайдені спільними зусиллями викладача та студентів.

Також для формування успішного, всебічного сформованого вчителя доцільно створювати на парах ситуації успіху, залучаючи студентів до участі в пошуковій, науково-дослідницькій роботі, допомагати долати труднощі у виконанні завдань з математики, допомогти відчувати радість перемоги, впевненість у власних силах.

Практичним є застосування інтерактивних засобів навчання під час практичних занять з математики. Групова форма роботи під час проведення таких пар у формі акваріуму, ажурної пилки, мікрофону, броунівського руху і т.д. спонукає студентів до дії, адже спілкування з однолітками не викликає дискомфорту, на відміну від спілкування з викладачем. Практично усі студенти залучаються до участі. Така діяльність дає позитивний результат, завдяки своїй різноплановості такі пари не втрачають своєї сутності.

Так під час вивчення дискретної математики, доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології. Оскільки певний відсоток студентів сприймає на зір ліпше ніж на слух, то під час лекційних та практичних занять матеріал краще подавати у вигляді презентації, графіків, рисунків поданих на слайдах. Таке доповнення активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів. Таким чином, матеріал краще сприймається та запам'ятовується.

Існує багато аспектів та фактів, щодо дослідження проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, і вивчаючи дану тему ми розуміємо, що нам ще є куди рухатись, адже розвиток технологій спонукає до руху усі сфери життя, в тому числі й освітню галузь, і незабаром викладачі будуть змушені шукати нові шляхи вирішення проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Література

- [1] - Ігнатенко М.Я. Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики: автореферат дис. докт. пед. наук., 13.00.02 / М.Я. Ігнатенко. – НПУ ім. Драгоманова. – К. : 1997. – 47 с.
- [2] - Ребенок В. М. Особливості формування пізнавальної активності студентів у навчальному процесі ВНЗ [Електронний ресурс] / В. М. Ребенок. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=1263.
- [3] - Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З.І. Слєпкань. – Київ: НПУ, 2000. – 210 с.: іл. – Бібліогр.: с. 205–207.

МАТЕМАТИКА ТА МЕДИЦИНА, ТОЧКИ ДОТИКУ

Матвієнко А. К. (студ., 2 курс)
Науковий керівник – доц. Ротаньова Н.Ю.
Маріупольський державний університет

Використання математики в галузі медицини має глибокі історичні корені. Разом з тим, зважаючи розвитку науково-технічного прогресу, процес зміцнення взаємозв'язку між математикою і медициною не тільки не слабшає, а посилюється ще більше на тлі загальної інформатизації.

Математика - наука про структури, порядку і відносинах, яка історично склалася на основі операцій підрахунку, вимірювання та опису форм реальних об'єктів. Математичні об'єкти створюються шляхом ідеалізації властивостей реальних або інших математичних об'єктів і записи цих властивостей на формальній мові.

Математика не відноситься до природничих наук, але широко використовується в них для точного формулювання їх змісту, для отримання нових результатів.

Медицина довгий час розвивалася "паралельно" з математикою, залишаючись практично неформалізованою наукою, тим самим підтверджуючи, що "медицина - це мистецтво".

Використання математики в області медицини має глибоке історичне коріння. Разом з тим, зважаючи на розвиток науково-технічного прогресу, процес зміцнення взаємозв'язку між математикою і медициною не тільки не слабшає, але посилюється ще більше на тлі загальної інформатизації.

У медицині без математики кроку не ступити. Чисельні співвідношення, наприклад, облік дози і періодичності прийому ліків. Чисельний облік супутніх чинників, таких як: вік, фізичні параметри тіла, імунітет.

Деякі плоди спільної діяльності вже отримані і ефективно використовуються. Наприклад, багато математичні поняття і обчислювальні алгоритми виникли і розвивалися під впливом медико-біологічних проблем. Серед них можна назвати теорію ймовірностей, методи математичної статистики, теорії ігор, методи оптимального управління і теорію автоматів.

Статистика (від латинського status - стан справ) - вивчення кількісної сторони масових суспільних явищ в числовій формі.

Спочатку статистика застосовувалася в основному в області соціально-економічних наук і демографії, а це неминуче змушувало дослідників більш глибоко займатися питаннями медицини.

Засновником теорії статистики вважається бельгійський статистик Адольф Кетле (1796-1874). Він наводить приклади використання статистичних спостережень в медицині: два професори зробили цікаве спостереження щодо швидкості пульсу - вони помітили, що між зростанням і числом пульсу існує залежність. Вік може впливати на пульс тільки при зміні зростання, який грає в цьому випадку роль регулюючого елемента. Число ударів пульсу знаходиться, таким чином, в зворотному відношенні з квадратним коренем зростання. Приймаючи за зростання середньої людини 1,569 м, вони вважають число ударів пульсу рівним 60. Маючи ці дані, можна обчислити число ударів пульсу у людини якого б то не було зростання.

Медична статистика повинна бути націлена на вирішення найбільш виражених сучасних проблем здоров'я населення. Основними проблемами тут, як відомо, є необхідність зниження захворюваності, смертності та збільшення тривалості життя населення. Відповідно, на даному етапі основна інформація повинна бути підпорядкована вирішенню цього завдання. Повинні детально проводитися дані, що характеризують з різних сторін

провідні причини смерті, захворюваності, частоту і характер контактів хворих з медичними установами, забезпечення нужденних необхідними видами лікування, включаючи високотехнологічні.

Математика так само широко застосовується в кардіології. Сучасні прилади дозволяють лікарям «бачити» людину зсередини, правильно встановлювати діагноз і призначати ефективне лікування. Створенням таких приладів займаються інженери, які використовують апарат фізико-математичних досліджень. Ритми серця і рух математичного маятника, зростання бактерій і геометрична прогресія, формула ДНК - все це приклади застосування математичних розрахунків в медицині.

У фармацевтиці особливо важлива математика. Адже потрібно точно розрахувати скільки потрібно ввести препарату певній людині в залежності від його особистих характеристик, і навіть сам склад лікарського речовини потрібно розраховувати, щоб ніде не помилитися.

Література

[1] - Белоцерковский О.М. Компьютерные модели и прогресс медицины. Серия "Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения"/ О.М.Белоцерковский, А.С.Холодов (отв. ред.). - М.: Наука, 2001. - 300 с.

[2] - Сорокина Т.С.История медицины / Т.С.Сорокина. – М.: Академия, 2004. – 560 с.

[3] - Математика в медицине. Статистика, 2005. – 105 с. / [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.bibliofond.ru/view.aspx

[4] - Руденко В.Г. Пособие по математике / В.Г. Руденко, Э.Г. Янукян. – Пятигорск, 2002. - 56 с.

УДК 378.147:004.032.6

ІНТЕРАКТИВНА ДОШКА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Марцинюк А.Ю. (студ., 2 курс)

Самоц Є.П. (студ., 2 курс)

Науковий керівник - ст.викл. Коржова О.В.

ХННІ ДВНЗ «Університет банківської справи»

Останнім часом в усьому світі спостерігається стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, які активно впроваджуються в усі

сфери людського життя. Тому перед навчальними закладами постає питання впровадження в навчальний процес таких нових технічних засобів навчання, які б забезпечували ефективне засвоєння учнями знань, умінь і навичок.

Технічні засоби навчання – обладнання й апаратура дидактичного характеру, що служить для підвищення ефективності навчального процесу. Існують такі види ТЗН:

- аудіальні (слухові);
- візуальні (наочні);
- аудіо-візуальні (комбіновані);
- інтерактивні.

До спеціалізованих мультимедійних засобів, які використовують в освіті для підвищення ефективності навчання, належить інтерактивна дошка. На жаль, більшість учителів та викладачів використовує її як дорогий екран для показу презентацій, створених у Power Point. Проте, інтерактивна дошка є не просто екраном, а комплексом з такими компонентами: комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка, програмне забезпечення. І саме це програмне забезпечення є перлиною цього комплексу, бо воно перетворює інтерактивну дошку на новітній технічний засіб навчання, що поєднує в собі всі переваги сучасних комп'ютерних технологій [1].

Нині у світі існує одинадцять основних виробників інтерактивних дошок, лідером серед яких є компанія SMART Technologies Inc. Ця компанія спільно з корпорацією Intel створила якісно інший програмний та технологічний продукт - SMART Board Interactive White Board, який став основним компонентом програмно-технологічних навчальних комплексів. Таким чином, інтерактивний програмно-технологічний навчальний комплекс на основі SMART Board є могутнім технічним засобом і втіленням новітнього засобу мультимедійних технологій. Використання інтерактивної дошки дає нові можливості навчального процесу. Кожна дія або реакція учасників взаємодії відбивається на дошці, доступна для розгляду, усвідомлення й обговорення всіма учасниками навчального процесу.

Інтерактивна дошка дає змогу вчителю об'єднати три різні інструменти: екран для відображення навчального матеріалу, звичайну дошку та пристрій введення. Вона допомагає демонструвати слайди, відео, креслити різні схеми та в реальному часі наносити на проєктоване зображення помітки, вносити до нього необхідні зміни та зберігати їх на зовнішніх запам'ятовувальних пристроях для подальшого редагування, друкування на принтері.

Інтерактивна дошка має безліч можливостей і функцій. Завдяки інтерактивній дошці ми можемо легко пересувати об'єкти, додавати коментарі як за допомогою маркерів, так і за допомогою сенсорної клавіатури, також маємо можливість виділяти ключові слова різним кольором. І це далеко не всі функції та можливості які має інтерактивна дошка, доречно зазначити, що вони доступні лише тоді коли встановлене програмне забезпечення SMART Notebook.

Для роботи з інтерактивною дошкою є такі інструменти:

- «Перо». Замінює крейду для звичайної дошки. Також є «Художнє перо», що дозволяє нам малювати різними способами;
- «Ластик». Стирається усе, що написано олівцем чи пером;
- «Лінія»;
- «Фігури». Дає можливість вставляти в сторінку фігури різних видів, ті їх редагувати;
- Колір контуру й заливання. Завдяки таким інструментам як «Лінія» та «Фігура» можна виділити будь-яку фігуру та змінити колір заливання.

При підготовці до заняття без інтерактивної дошки у викладачів часто виникають труднощі з побудовою графіків функцій, геометричних фігур, координатної площини. Але вирішити ці проблеми на інтерактивній дошці легко за допомогою вбудованих шаблонів. В колекції програмного забезпечення Smart є велика кількість математичних об'єктів: багатогранників, тіл обертання, координатних прямих, координатних площин, трикутників та інші. Наприклад, при розв'язанні лінійних

алгебраїчних систем методом Жордана - Гаусса, треба записати систему у вигляді таблиці та послідовно зробити декілька кроків перетворення з певним правилами переходу від однієї таблиці в іншу. Для цього на звичайній дошці потрібно малювати стільки разів контури таблиці, скільки кроків переходу. Звичайно це займає багато часу. Тоді як на інтерактивній дошці необхідно вставити лише вбудований шаблон з колекції таблиць. Усі креслення на інтерактивній дошці є охайними та наглядними.

Функції інтерактивної дошки дозволяють також виконувати різноманітні інтерактивні вправи. Наприклад, завдання на співвідношення, в якому необхідно встановити відповідність між назвами функцій та рівняннями, що їх описують. Це співвідношення можна встановити двома способами: кольоровими маркерами і різноманітними стрілочками, які надає програмне забезпечення. Також корисно застосовувати затемнення екрану «шторка». По-перше, будь-які алгоритми для кращого засвоєння необхідно відтворювати по черзі, по-друге, за «шторкою» можуть міститись правильні відповіді до вправ, що дозволяє швидко перевірити себе та оцінити знання.

Таким чином, перевагами використання інтерактивних дошок є:

- великий екран, що дозволяє реалізувати один з найважливіших принципів навчання – наочність;
- сенсорна панель, що дозволяє миттєво реагувати на дії викладача [4];
- матеріали до заняття можна приготувати заздалегідь – це забезпечить оптимальний темп заняття та збереже час на обговорення;
- наявність програмного забезпечення з великою колекцією шаблонів, малюнків, фігур тощо, дозволяє викладачам вільно використовувати їх для створення своїх авторських занять і завдань;
- після заняття файли можна зберегти на комп'ютері або в локальній мережі, щоб студенти завжди мали доступ до них. Файли можна зберегти в початковому вигляді або такими, якими вони стали наприкінці заняття разом з доповненнями. Їх можна використовувати також під час перевірки знань студентів [3].

Література

- [1] - Ганашок А.І. Інтерактивна дошка як засіб підвищення пізнавальної активності й ефективності навчання на уроках інформатики / А.І. Ганашок // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2016. - Т. 51, вип. 1. - С. 21-35. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2016_51_1_5.
- [2] - Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / [В.В. Лапінський, А.Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова - Київ: Педагогічна думка, 2010. - 160 с.
- [3] - Кадемія М.Ю. Використання мультимедійної інтерактивної дошки у навчальному процесі / М.Ю. Кадемія // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2011. - Вип. 27. - С. 298-303. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2011_27_62.
- [4] - Царенко М.О. Сучасні інформаційні технології в освіті / М.О. Царенко, К.В. Полянська // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського. Педагогічні науки. - 2016. - № 2. - С.79-84. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpupupp_2016_2_16

УДК 51(07)

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ АРХІТЕКТУРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Мірошнікова К.А. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – доц. Щелкунова Л.І.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Особливості методичного забезпечення навчального процесу, пов'язаного з викладанням вищої математики для студентів архітектурних спеціальностей, пов'язані з особливостями цілей, завдань і структури цього курсу. Актуальність цієї теми посилюється і в зв'язку з введенням ступеневої системи вищої освіти.

Мета курсу «Вища математика» для архітекторів полягає в необхідності навчання студентів теорії і методів вищої алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, теорії диференціальних рівнянь і рядів. Така постановка узгоджується з навчальною програмою дисципліни «Вища математика» для студентів технічних спеціальностей і аналогічна визначенню мети більшості з них. Однак, студенти, які навчаються за напрямом «Архітектура», на відміну від інших спеціальностей, вивчають всі перераховані розділи не три, а тільки один

семестр. Тому виникає необхідність вироблення таких підходів до організації навчального процесу та його методичного забезпечення, реалізація яких допоможе студентам у засвоєнні великого обсягу навчального матеріалу за обмежений проміжок часу.

З огляду на специфіку навчання математиці студентів-архітекторів і спираючись на основні принципи дидактики, на кафедрі вищої математики ХНУБА проводиться робота по створенню методичного забезпечення викладання курсу «Вища математика» для студентів, які навчаються за спеціальністю «Архітектура і містобудування».

На кафедрі вищої математики ХНУБА розроблені методичні вказівки до виконання модулів курсу зі збереженням структури побудови таких матеріалів, вироблених на кафедрі: програма курсу, перелік індивідуальних домашніх завдань за темами модуля, підсумкове завдання, варіанти для підготовки до модульного контролю зі зразком виконання такого варіанту. В процесі виконання цієї роботи був врахований принцип індивідуалізації та прикладної спрямованості навчання.

На кафедрі також підготовлено та видано навчальний посібник «Вища математика: тексти лекцій» для студентів, які навчаються за спеціальністю «Архітектура і містобудування», яке отримало гриф МОН України. Під час підготовки цього видання автори виходили з того, що мета будь-якого підручника полягає не в простому викладанні матеріалу, а в тому, щоб послідовно вести учня до розуміння. Один з підходів до вирішення завдання досягнення цієї мети був пов'язаний з використанням наступного педагогічного рішення: кожен розділ навчального посібника був забезпечений додатковими відомостями про взаємодію математики з архітектурно-будівельною практикою. Завершенням цієї роботи є розробка комплексів навчально-методичного забезпечення дисципліни.

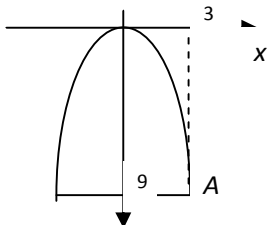
Слід зазначити, що будь-який, навіть найменший курс, утворює цілісну педагогічну систему. Підручники для цих курсів повинні враховувати їх специфіку, обсяг навчальних годин і не можуть створюватися простим

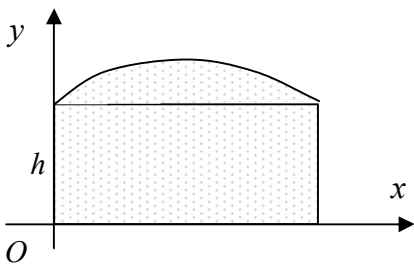
втягом з більшого підручника. У таких виданнях необхідно ретельно продумувати відбір, розташування матеріалу, розподіл формальних доказів і змістовних міркувань.

Оскільки студенти-архітектори більшою мірою займаються просторовими формами, то область дотику їх спеціальності з математикою в більшій мірі пов'язана з геометрією. Тому на відміну від традиційних курсів з вищої математики тексти лекцій включають додаткову інформацію про криві вищих порядків, трансцендентні криві, деякі відомості про локальні (диференціальні) властивості кривих і поверхонь. Більше уваги також приділено теорії поверхонь другого порядку та їх застосуванню в архітектурно-будівельній практиці. При цьому викладання матеріалу супроводжується розглядом достатньої кількості прикладів, в тому числі наповнених практичним змістом і великою кількістю графічних ілюстрацій [2, с. 127].

Автори вирішували завдання відходу від формальних постановок завдання до їх змістового наповнення. Приклади такого підходу наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Приклади завдань зі змістовним наповненням

Формальна постановка задачі	Змістова постановка задачі
Знайти рівняння параболи, симетричної відносно осі OY і яка проходить через точку з координатами $(3; 9)$	Арочний отвір будівлі має форму параболи. Вимірювання показали, що висота арки дорівнює 9 м, а максимальна ширина арочного отвору - 6 м. Необхідно знайти форму арки (рівняння параболи) 

Знайти площу фігури, яка обмежена одною аркою циклоїди $x = a(t - \sin t),$ $y = a(1 - \cos t)$	Переріз даху цеху має форму арки циклоїди (радіус похідного кола дорівнює a). Визначити площу поперечного перерізу, якщо висота колон цеху дорівнює h 
--	---

Аналіз тенденцій розвитку архітектури свідчить про те, що в сучасній освіті майбутніх архітекторів важливо передбачити можливість звернення до таких областей математики, суміжним з архітектурно-будівельною практикою, які до сих пір не входили до базового курсу математики. Мова йде про необхідність перегляду стандартів математичної освіти та існуючих навчальних програм з подальшим включенням до них, наприклад, елементів просторової топології, диференціальної геометрії, теорії груп, теорії фрактальної геометрії тощо [1, с. 213].

Слід підкреслити, що мета вузівської освіти полягає не тільки в тому, щоб навчити майбутнього фахівця застосовувати математичні методи для вирішення професійних завдань, але й в тому, щоб виробити потребу самостійного поглиблення своїх знань. Для вироблення таких навичок вже сьогодні необхідно знаходити шляхи вдосконалення методичного забезпечення викладання математики з урахуванням тенденцій, які пов'язані з підвищенням її прикладного значення.

Література

- [1] - Щелкунова Л.І. Про підходи до вдосконалення змісту навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів архітектурних спеціальностей /Л.І. Щелкунова, С.С. Шульгіна // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Випуск ІХ.-Кривий Ріг: Вид. відділ НМетАУ, 2011. – 212 с.
- [2] - Щелкунова Л.І. Вища математика. Тексти лекцій: навчальний посібник / Л.І. Щелкунова. - Х.: ФОП О.В. Ворошилова, 2011. - 148с.

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Михайловська М.В. (студ., 5курс)

Науковий керівник –доц. Крамаренко Т.Г.

Криворізький державний педагогічний університет

Щороку КДПУ проводить моніторингове тестування з математики для випускників шкіл, які готуються скласти ЗНО з математики. Цього року з 322 учнів 9 % не подолали поріг, 32% учнів набрали до 112 балів, 24 % одержали 113-123 бали, 11% - 124-134 бали, 12% - до 145 балів, 4% - до 156 балів, 5% - 167 балів, вищі бали отримали окремі учні. Як бачимо, потрібно вживати термінових заходів щодо підвищення якості математичної освіти.

Метою дослідження є пошук резервів для підвищення якості математичної освіти. Одним із напрямів реалізації мети є посилення практичної та прикладної спрямованості шкільного курсу математики.

Основним завданням освітньої галузі «Математика» є розкриття ролі та можливостей математики у пізнанні та описанні реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури, формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності. У свою чергу математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміти будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати результати.

Сутність прикладної спрямованості шкільного курсу математики полягає в орієнтації цілей, змісту і засобів навчання математики у напрямку здійснення цілеспрямованих змістових і методологічних зв'язків математики з практикою, а також набуття учнями у процесі математичного моделювання знань, умінь і навичок, які будуть використовуватись ними у повсякденному житті.

Ю. Колягін і В. Пікан [2] розрізняють поняття «прикладна» і «практична» спрямованість. Прикладна спрямованість навчання математики – це орієнтація змісту і методів навчання на застосування математики в техніці й суміжних науках; у професійній діяльності та побуті. Практична спрямованість навчання математики – це спрямованість змісту і методів навчання на розв’язування задач і вправ, на формування навичок самостійної діяльності.

Для того, щоб учні якісно засвоювали нові знання необхідна ґрунтовна мотивація. Найкраще зможе мотивувати учня приклад прямого застосування отриманих знань, вмінь і навичок в процесі вирішення повсякденних життєвих проблем. Прикладні задачі дають можливість засвоювати факти суміжних предметів, тобто вони також є засобом здійснення міжпредметних зв’язків та формування ключових компетентностей. Навчальний процес бажано будувати так, щоб учні відчували цінність і необхідність теоретичного матеріалу, та усвідомлювали потребу в застосуванні набутих знань на практиці.

Розрізняють практичні і прикладні задачі. Практична – це задача, в якій ставиться лише питання, дані слід знайти самостійно. Іноді може вказуватись метод (подібні трикутники, формули площ, теорема косинусів тощо). Дані учні повинні визначити самостійно (виміряти, зважити, порахувати). Під прикладною розуміємо задачу, що виникає за межами математики, але розв’язування якої потребує застосування математичного апарату.

У дослідженні В. Швеця та А. Прус [3] усі прикладні задачі об’єднано в три групи. Прикладні задачі практичного характеру – це задачі, розв’язування яких передбачає використання реального предмета, відповідних вимірювальних робіт тощо. Прикладні задачі теоретичного характеру – це задачі, розв’язування яких не пов’язане з роботою з реальними об’єктами чи їх моделями. Якісні прикладні задачі – це задачі з вимогою пояснити, дослідити або обґрунтувати певний факт, при цьому виконання обчислень чи побудов є необов’язковим.

Прикладна задача повинна відповідати таким вимогам: питання задачі формулюється так, як воно зазвичай формулюється у житті; розв’язок задачі демонструє практичне застосування математичних ідей у різних галузях; зміст задачі повинен викликати в учнів пізнавальний інтерес; дані та шукані величини задачі мають бути реальними, узятими з життя.

У процесі розв’язування прикладних задач здійснюється навчання учнів елементам математичного моделювання, адже найбільш складним етапом є розв’язування прикладної задачі є побудова її математичної моделі. Реалізація цього етапу вимагає від учнів багатьох умінь: виділяти істотні фактори, що визначають досліджуване явище; вибирати математичний апарат для побудови моделі; з’ясовувати фактори, що викликають похибку під час побудови моделі.

Щодо використання прикладних задач, особливу увагу слід звернути на теми «Похідна та її застосування» та «Інтеграл і його застосування». При введенні поняття похідної розглядається задача про миттєву швидкість та задача про дотичну до графіка функції, тобто фізичний та геометричний зміст похідної. В основному прикладні задачі стосуються визначення екстремумів функції та фізичних процесів. Наприклад, таких як миттєва швидкість матеріальної точки, середня швидкість хімічної реакції, продуктивність праці.

З метою зацікавити учнів до вивчення, стимулювання пізнавальної активності школярів, пошуку напрямів застосування похідної до розв’язування прикладних задач нами розроблено навчальний проект «Магія похідної» (<http://wiki.iteach.com.ua/>). Ключове питання проекту «Чому стрімко змінюється світ?», учням пропонується об’єднатися у групи та працювати за напрямами дослідження: похідна в економічній-географії, у фізиці, в хімії, в біології.

Під час вивчення інтегрального числення доцільно запропонувати учням задачі фізичного змісту на рух та на обчислення площ і об’ємів. Особливо прикладна спрямованість добре проявляється при визначенні

об'ємів тіл обертання. Можна підібрати функцію, графік якої внаслідок обертання навколо осі OX описуватиме тіло, подібне до тарілки, фужера тощо. Ми запропонували учням практичне завдання: обрати деяке тіло, яке можна одержати шляхом обертання відомої функції навколо осей координат, та знайти об'єм отриманого тіла за допомогою інтеграла, перевірити одержані результати експериментально за допомогою води, обчислити похибку вимірювань і визначити чинники, які впливають на вимірювання. Це вносить в процес навчання елемент наукового дослідження, а також спонукає учнів зробити власні проекти. Щоб учні краще зрозуміли завдання і змогли з ним справитися, ми записали і опублікували на YouTube спеціальне відео (<https://www.youtube.com/watch?v=e5B8KmxRKEQ>).

Висновки. Опрацювавши низку наукових досліджень з проблеми прикладної спрямованості навчання математики в школі, ґрунтуючись на власній педагогічній практиці, можемо зробити висновки, що розв'язування задач прикладного змісту у процесі навчання математики сприяє підвищенню мотивації, пізнавального інтересу старшокласників, розвитку логічного мислення, активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та сприяє формуванню у них практичних умінь та навичок. Прикладні задачі є універсальним засобом підвищення якості математичної освіти.

Література

- [1] - Ачкан В.В. Використання прикладних задач у процесі вивчення похідної в курсі алгебри та початків аналізу в класах різних профілів / В. В. Ачкан // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 1. – С. 12-23.
- [2] - Колягин Ю.М. О прикладной и практической направленности обучения математике / Ю.М. Колягин, В.В. Пикан // Математика в школе. – 1985. - №6. - С. 27-32.
- [3] - Прус А. В. Загальні питання прикладної спрямованості шкільного курсу математики / А. В. Прус // Вісник ЖДУ ім. І. Франка. – 2007. – Вип. 34. – С. 67-71.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MATHCAD ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Педько О.В. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – проф. Нечуйвiter О.П.

Харківський національний університет міського господарства

ім. О.М. Бекетова,

Українська інженерно-педагогічна академія

На даний момент розроблено та існує багато різних математичних систем: Maple, Matlab, Mathematica. Кожна з них має свої переваги та недоліки, а також свої сфери застосування.

Система Mathcad створена для чисельного розв'язування математичних задач, а також для виконання операцій символьної математики. Mathcad має вбудовану систему автоматичного перерахунку і контролю одиниць виміру в процесі обчислень.

Однією з переваг системи Mathcad є також те, що вона може взаємодіяти з іншими системами: Excel, Matlab, AutoCad, Visual Basic тощо.

Відмітимо деякі особливості системи Mathcad.

1. Інтерфейс: інтерфейс з вільною формою запису; можливість комбінування тексту, математичних формул і графіки в будь-якому місці екрану; повідомлення про помилку помічає формулу, в якій знаходиться помилка.

2. Чисельні методи: точність: 15 вірних десяткових цифр для результатів обчислень та точні відповіді для результатів символьних обчислень; алгоритми розв'язку систем рівнянь і нерівностей; комплексні числа, змінні та функції; похідні та інтеграли; обчислення сум рядів, добутків; вектори та матриці, операції множення матриць, знаходження оберненої та транспонованої матриць, обчислення визначника матриці, скалярний та векторний добутки векторів.

3. Побудова графіків: одного дотику клавіші достатньо для побудови графіка з можливістю його подальшого корегування; різноманітність типів графіків: графіки в декартових, полярних координатах, точкові графіки; на

графіки може бути нанесена координатна сітка; може бути вибраний тип, товщина, колір лінії, що використовується у побудові графіка; один графік може містити одну або декілька кривих;

5. Характеристики тексту і робочого документу: автоматичне згортання рядків; розміщення тексту у вільному місці робочого документу; перевірка правопису за допомогою словника; можливість використання комбінації шрифтів різних розмірів і стилей у будь-якій текстовій області.

Мета даної доповіді - продемонструвати інструмент, який може бути використаний студентами для розв'язання задач математики, що виникають в учбовій або науково - дослідницькій діяльності.

У доповіді поряд з інформаційним матеріалом наводяться приклади розв'язування задач із застосуванням системи комп'ютерної математики Mathcad 14.

УДК 378+510

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Повічан Т.Ю. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Медведєва М.О.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

У вирі розвитку сучасного суспільства вища школа повинна готувати не просто високоосвіченого спеціаліста, а фахівця, який уміє ініціативно, творчо мислити, самостійно поповнювати свої знання та застосовувати їх у своїй діяльності. Необхідною складовою загальної компетенції студента, згідно кредитно-модульної системи є здатність саме до самостійного навчання. Вчені довели, що тільки ті знання, до яких студент прийшов самостійно, завдяки власному досвіду, думці та діям, стають справді міцним його здобутком. Науково правильно організована і систематично здійснювана самостійна робота є необхідною умовою успішного навчання студента, одним із визначальних факторів, що впливає на його професійне

становлення особистості. Студенти повинні не лише брати активну участь у процесі сприйняття та засвоєння знань, а й мати стосовно них власну позицію, бути спроможними застосувати вивчений матеріал на практиці, творчо переосмислювати, співвідносити здобуті результати діяльності з перспективами своєї майбутньої професії.

Організація СРС стає одним з пріоритетних напрямів роботи викладача у Вузі будь-якого рівня акредитації. На нашу думку, необхідно так організувати самостійну роботу студентів, щоб вона разом з накопиченням знань, умінь і навичок давала можливість розвивати і творчі здібності студентів вищих навчальних закладів України.

Проблема організації СРС існувала завжди, нею займалися видатні вчені-науковці того часу, такі як: Сократ, Демокрит, Ж.-Ж. Руссо, Я.А. Коменський, К. Ушинський, М. Скаткін, М. Данилов та ін.; вчені сьогодення: А. Алексюк, Л. Журавська, Г. Романова, М. Смирнова, Б. Степанишин, І. Шимко та ін.

Відповідно до Положення «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», СРС є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять [4, с.54].

Метою самостійної роботи є сприяння формуванню самостійності як особистісної риси та важливої професійної якості молодого людини, суть якої полягає в уміннях систематизувати, планувати, контролювати й регулювати свою діяльність без допомоги й контролю викладача. Завданнями самостійної роботи є засвоєння певних знань, умінь, навичок, закріплення та систематизація набутих знань, їхнє застосування за вирішення практичних завдань та виконання творчих робіт, виявлення прогалин у системі знань із предмета [2, с.47].

Самостійна робота формує у студентів навички самостійної діяльності, що є необхідним у будь-якій професійній діяльності, виробляє здатність самостійно приймати відповідальні рішення, знаходити оптимальний вихід зі складних ситуацій. Таким чином, самостійна робота відіграє значну виховну

роль. Вона формує самостійність як важливу рису характеру, що займає провідне місце в структурі особистості сучасного фахівця.

СРС у вищому навчальному закладі поділяється на певні види за такими критеріями:

1. **За дидактичною метою** СРС спрямована на вивчення нового матеріалу; закріплення й удосконалення знань та вмінь; контроль знань, вмінь та навичок.

2. **За типом пізнавальної діяльності:** репродуктивна (копіювальна), частково-пошукового характеру, дослідницька.

3. **За формою організації навчальної діяльності:** індивідуальна, парна, групова та фронтальна.

4. **За джерелом знань:**

- робота з навчальною книгою: підручниками, навчальними посібниками, збірниками вправ, бібліографічними каталогами; монографіями, творами видатних педагогів, мислителів тощо; періодичними виданнями (журнали, газети);

- дослідження: спостереження за виробничим процесом (діяльність шкіл, позашкільних закладів, соціальних служб і центрів тощо); експериментальна робота;

- робота з роздавальним матеріалом: графічні наочні посібники; об'ємні наочні посібники;

- робота з використанням аудіовізуальних засобів навчання та педагогічних програмних засобів (ППЗ): засоби інформаційно-комунікаційних технологій (автоматизовані бібліотечно-інформаційні системи, мережеві, мультимедійні технології й телекомунікації, електронні контролюючі програми тощо), Інтернет.

5. **За плановістю:**

- планова – передбачена навчальним планом та робочими навчальними програмами (контрольні, курсові, випускні роботи, навчальні заняття, заліки. Екзамени тощо);

- непланова – підготовка рецензій, написання статей, наукових робіт, виконання завдань за межами зазначених тем тощо.

6. За змістом і формою роботи: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання додаткової літератури; підготовка до контрольних робіт, заліків, екзаменів; виконання індивідуально-дослідних завдань; знайомство з інформацією професійного спрямування; написання рефератів, доповідей, звітів, курсових робіт, проектів, статей, випускних, наукових робіт; виконання навчальних і практичних завдань, вправ тощо; проведення спостережень за визначеним об'єктом; виконання завдань за допомогою ПЕОМ.

7. За обсягом: робота достатнього обсягу, понаднормового обсягу, недостатнього обсягу.

8. За інтенсивністю: систематична, яку студенти виконують приблизно рівномірно в однакових обсягах протягом семестру чи навчального року; акордна (авральна), яку виконують нерівномірно, особливо інтенсивно в кінці семестру, перед сесією.

9. За місцем здійснення: аудиторна – у навчальних кабінетах у позанавчальний час чи під час занять; домашня, за місцем проживання (удома, на квартирі, у гуртожитку); бібліотечно-інформаційна – у бібліотечних і комп'ютерних залах.

Таким чином, організація СРС дозволяє зробити навчальний процес більш індивідуалізованим, сприяти науково-дослідницькій роботі студентів, надає можливість брати участь в олімпіадах та науково-технічних конференціях. І найголовніше, робить студентів упевненими в тому, що вони будуть уміти виконувати встановлені завдання у своїй майбутній професійній діяльності. Практика організації СРС у вищій школі відповідно до європейських освітніх стандартів вимагає розробки та впровадження підручників, навчальних посібників нового покоління для реалізації потенційних можливостей кожної молодої людини, її навчання, самоосвіти та самовдосконалення впродовж життя.

Література

- [1] - Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія: Підручник для студентів, аспірантів та молодих викладачів / Алексюк А.М. – К., 1998. – 560 с.
- [2] - Галузинський В.М. Педагогіка: теорія та історія: навч. посібник / В.М. Галузинський, М.Б. Євтух. – Р.: Знання, 1996. – 345 с.
- [3] - Кочина Л. Організація та зміст самостійної роботи студентів / Л. Кочина, І. Сіданіч // Початкова освіта. – 2009. – № 11. – с. 20–22.
- [4] - Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України від 02.06, 93 №161 // Збірник нормативних актів України щодо організації навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ САМОРЕГУЛЯЦІЇ ТА ОПТИМАЛЬНОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРЮВАННЯ

Посукан (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Ємельянова Т.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В умовах глобалізації і інформатизації суспільства діяльність людини розповсюджується по всіх напрямків. Змінюються умови розвитку навколишнього середовища. Формуються ознаки техногенного розвитку природи [1]. Накопичено величезна кількість екологічних проблем. Рішення навіть такої проблеми, як утилізація побутових відходів, зводиться не тільки до придбання відповідних технологій. Потрібні екологічні знання, глибокі знання не тільки по програмах наук з навколишнього середовища, а і широкі знання з фундаментальних дисциплін [2]. Для вирішення таких складних проблем необхідно досконало знати математичні моделі біологічних, екологічних процесів, їх властивості, умови саморегуляції [3].

На цей час більшість лісів, луків, річок, озер втрачають здібності до саморегуляції і відносної самодостатності. В цих умовах необхідно зосередити увагу суспільства на екологічних питаннях і вказати можливість вирішення деяких з них на прикладах з екологічною саморегуляцією [4].

В роботі на прикладі логістичної моделі детально досліджено процеси, за якими при певних умовах проходить саморегуляція розвитку лісного господарства.

Стан навколишнього середовища, мінеральне - сировинних і рекреаційних ресурсів, проблеми екологічної безпеки актуальні сьогодні, як ніколи. Удосконалюються технологічні, технічні і економічні механізми природокористування і охорони навколишнього середовища. В останній час широко обговорюються проблеми природоохоронної діяльності регіонів. Одним з напрямків природо господарчої діяльності регіонів може бути розвиток лісного господарства на базі лісних екосистем (лісів, луків, озер, водосховищ, річок).

Як приклад подібної діяльності розглядаємо задачу о відновленні чисельності диких тварин в замкнутій лісній екосистемі і оптимальному господарстві. Вважаємо, що господарча діяльність пов'язана як з розведенням, так і з відстрілом тварин. Нехай розводять один вид тварин, що використовують визначений корм в певної кількості. Коефіцієнт приросту $\frac{1}{N} \frac{dN}{dt}$ є лінійною спадаючою функцією $(a - bN)$ числа N , де a, b – позитивні постійні, характеристики даного виду тварин.[5]. Як відіб'ється на чисельності популяції тварин їхній відстріл з інтенсивністю c ?

Диференціальне рівняння для поставленої задачі

$$\frac{dN}{dt} = N(a - bN) - \tilde{n}, \quad (1)$$

в якому функція $N(t)$ визначає чисельність виду тварин в момент часу t .

Коли відстріл тварин з інтенсивністю c не відіграється на чисельності виду, то біосистема, говорять, знаходиться в стані стійкості чи «стабільності». З цією ціллю представимо праву частину рівняння (1) в вигляді

$$N(a - bN) - \tilde{n} = -b(N - n_1)(N - n_2),$$

$$n_{1,2} = \frac{\frac{a}{b} \pm \sqrt{1 - 4 \frac{bc}{a^2}}}{2}.$$

Припустимо, що $1 - 4\frac{bc}{a^2} > 0$ і $n_1 > n_2$. З врахуванням початкової умови (t_0, N_0) диференціальне рівняння

$$\frac{dN}{dt} = -b(N - n_1)(N - n_2) \quad (2)$$

має рішення

$$\left| \frac{N - n_1}{N - n_2} \right| = \left| \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2} \right| e^{-b(n_1 - n_2)(t - t_0)}. \quad (3)$$

При заданій початковій умові в момент $t = t_0$ вираз $\frac{N - n_1}{N - n_2}$ дорівнює $\frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2}$ і рішення (3) приймає вигляд

$$\frac{N - n_1}{N - n_2} = \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2} e^{-b(n_1 - n_2)(t - t_0)}. \quad (4)$$

Коли $t > t_0$, з формули (2.4) легко отримати нерівності:

$$\frac{N - n_1}{N - n_2} < \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2}, \quad \text{для } N_0 > n_1;$$

$$\frac{N - n_1}{N - n_2} > \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2}, \quad \text{для } n_2 < N_0 < n_1;$$

$$\frac{N - n_1}{N - n_2} < \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2}, \quad \text{для } N_0 < n_2.$$

Розв'язуємо співвідношення (4) відносно N , отримуємо

$$N = \frac{n_1 - B_0 n_2 e^{-b(n_1 - n_2)(t - t_0)}}{1 - B_0 e^{-b(n_1 - n_2)(t - t_0)}}, \quad B_0 = \frac{N_0 - n_1}{N_0 - n_2}. \quad (5)$$

З формули (5) випливає, що N стримує до граничного значення n_1 при $t \gg t_0$.

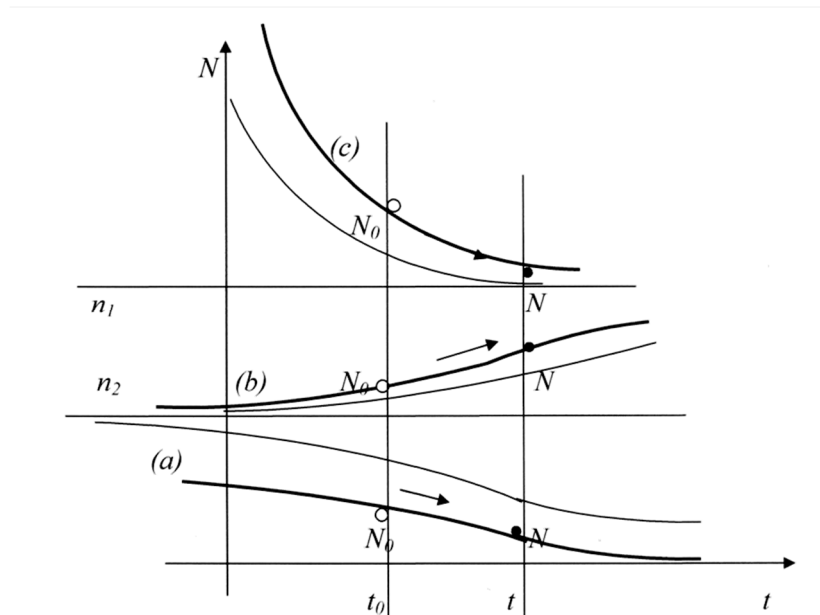


Рисунок 1- Криві залежності чисельності популяції $N(n_1, n_2)$ від часу t і початкової умови (N_0, t_0)

Нехай $N_0 > n_1$, з часом чисельність знижується $N < N_0$, наближаючись до граничного значення n_1 (рис.1, крива c). При початковому значенні $n_2 < N_0 < n_1$ відстріл не зменшує популяцію, з часом її чисельність зростає $N > N_0$ до граничного значення n_1 (рис.1, крива b). Коли $N_0 < n_2$, то чисельність виду падає $N < N_0$, з часом він перестав існувати (рис.1, крива a).

Допустимо, що $1 - 4\frac{bc}{a^2} = 0$. Розв'язок диференціального рівняння

$$\frac{dN}{dt} = -b(N - n)^2, \quad n = \frac{a}{2b},$$

з врахуванням початкової умови записуємо в вигляді

$$\frac{1}{N - n} = \frac{1}{N_0 - n} + b(t - t_0).$$

Криві залежності чисельності популяції $N(n)$ від часу t і початкової умови (N_0, t_0) представлені на рис. 2.

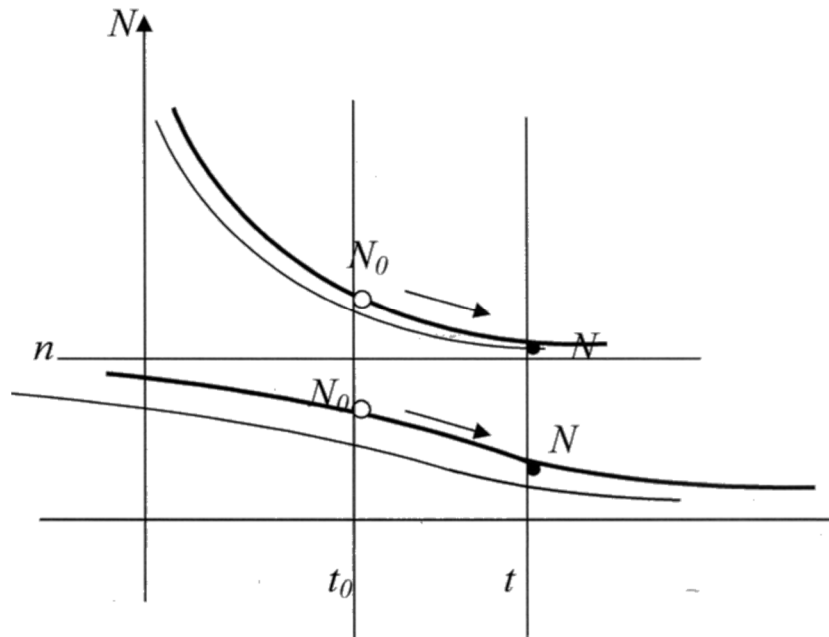


Рисунок 2 - Криві залежності чисельності популяції $N(n)$ від часу t і початкової умови (N_0, t_0)

На рис.1,2 показана зміна чисельності в околах особливих точок: $N=n_1$, $N=n_2$ (рис.1) и $N=n$ (рис. 2). З двох особливих точок (рис.1) одна точка n_1 співвідноситься з стійким станом, коли популяція, змінена за підсумками яких-небудь причин, відновлюється, друга точка n_2 співвідноситься квазістійкому стану системи, коли популяція через виниклі флуктуації може само знищитися. Значення функції $N(t)$ в особливих точках визначається параметрами біосистеми і зовнішнім впливом – інтенсивністю відстрілу c . Коли функція $N(t)$ має одну особливу точку $N=n$ (рис. 2), то система нестійка в цьому стані. Таким чином, популяція відновлюється при $c < \frac{a^2}{4b}$, коли відстріл c має границею величину $\frac{a^2}{4b}$, і само знищується за невеликий проміжок часу при $c \geq \frac{a^2}{4b}$, незалежно від її чисельності, коли квота відстрілу дорівнює чи перевищує критичне значення $\frac{a^2}{4b}$.

Робота була виконано в межах дисципліни «Вища математика» і може бути представлена як професійно прикладна задача вищої математики з теми «Теорія диференціальних рівнянь». Розв'язання професійно-орієнтованих задач на першому курсі університету приводить до розуміння важливості дисципліни, яку вивчають, в тому числі перспектив застосування математичних моделей для опису різних процесів у прикладних екологічних задачах, і, відповідно, виявляють зв'язок фундаментальних дисциплін з майбутньою спеціальністю.

Література

- [1] – Демиденко Э.С. Предстоящие изменения в образовании в техногенном обществе / Э.С. Демиденко // Успехи современного естествознания. – 2011. - №12. – С. 89-90.
- [2] – Емельянова Т. В. Высшая математика для экологов в прикладных задачах. Дифференциальные уравнения / Т.В. Емельянова, Т.А. Ярхо, О.С. Полтавская, И.П. Гавриш // Сборник материалов международной научной конференции «Наука и образование». - Чехия, 27 декабря 2011 г.- 5 января 2012 г.
- [3] – Арнольд В.И. «Мягкие» и «жесткие» математические модели / В.И. Арнольд // Издательство: МЦНМО ISBN: 978-5-94057-427-9. – 2008. – 32 с.
- [4] - Далудина А.Н. Логистическая модель как профессионально ориентированная задача высшей математики. Материали VIII Международна научна практична конференция “Настоящи изследованиа и развитие – 2012”. – т.12. - Педагогически науки. - София. - Болгария. –«Бял Град-БГ». – ООО – 64 стр., с.26-31
- [5] – Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование / В.Вольтерра. – М.: Наука. – 1976. –288 с.

УДК 51 (075.8)

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО ЦИКЛА ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ НА УРОКАХ И ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Прохоров Д.И. (ст. преп.)

Минский городской институт развития образования, Минск (Беларусь)

Задача формирования конкретных и обще учебных умений и навыков учащихся, которые необходимы в любом виде деятельности, может быть решена не только на уроках, но и на внеурочных занятиях по математике.

Внеурочные занятия мы рассматриваем как «организованные и целенаправленные занятия учащихся, проводимые во внеурочное время для

расширения и углубления знаний, умений и навыков учащихся по отдельным учебным предметам, а также удовлетворения их познавательных и творческих интересов» [1, с. 50]. Внеурочные занятия выходят за рамки факультативных занятий, включают в себя также стимулирующие и поддерживающие занятия, дополнительные образовательные услуги, в том числе с использованием возможностей информационно-образовательных ресурсов (далее – ИОР). При этом *индивидуальная траектория обучения* (далее – ИТО) «предполагает в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся многовариантность путей достижения образовательных результатов и обеспечивает накопление, развитие и реализацию интеллектуального и творческого потенциала учащегося» [2, с. 45]. Использование ИОР обеспечивает потребность учащихся не только в статичных, но и в динамических наглядных моделях посредством распределения учебного материала по информационным слоям с различной насыщенностью.

Под **взаимосвязанным обучением математики на уроках и внеурочных занятиях** мы понимаем специальным образом организованный процесс целенаправленного взаимодействия учителя и учащихся, состоящий в использовании *расширенного и дополненного содержания* математической подготовки, предусматривающего *дифференциацию учебного материала* по степени информационной насыщенности на основе внутри- и/или межпредметных связей; обогащении на основе этого содержания *спектра методов и форм учебно-познавательной деятельности*, в том числе, с использованием ИОР; дополнении традиционных форм *контроля системой рефлексивно-оценочного мониторинга и диагностики динамики учебных достижений учащихся*, для обеспечения их математической подготовки, развития, мотивации учения.

Особое значение приобретает реализация **дидактического цикла взаимосвязанного обучения математики на уроках и внеурочных занятиях**. Дидактический цикл – функциональная система, основанная на

совместной работе всех звеньев процесса обучения и служащая для организации усвоения учащимися фрагмента учебного материала [3, с. 32].

Дидактический цикл взаимосвязанного обучения математики на уроках и внеурочных занятиях включает следующие звенья (рисунок 1): 1) *постановка общей дидактической цели, стимулирование мотивации учения*, направлено на создание педагогических ситуаций, способствующих совместному целеполаганию, повышению мотивации учения (методы актуализации знаний); 2) *изучение нового учебного материала с возможностью выбора форм, методов и средств обучения с учетом особенностей визуализации взаимосвязанных алгебраического и геометрического компонентов математических объектов* (методы эвристической деятельности); 3) *обобщение и закрепление изученного материала, формирование умений применять полученные знания в новой ситуации, практической деятельности* посредством построения ИТО учащихся (учебно-исследовательская деятельность на основе ИОР); 4) *контроль усвоения учебного материала, самоконтроль* (контрольно-диагностический инструментарий); 5) *анализ и планирование последующей деятельности* (методы рефлексивной деятельности).

Для реализации цикла, представленного на рис.1, нами разработано учебно-методическое обеспечение: ***ИОР «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы»*** (diprokhorov.blogspot.com), учебный модуль которого содержит 20 апплетов, и обеспечивает взаимосвязь содержания уроков и внеурочных занятий, поскольку позволяет предъявлять учебный материал в соответствии с уровнем знаний обучающихся и дидактической целью учителя, а также модули администрирования и обратной связи для осуществления гомогенной и гетерогенной диагностики и коррекции уровня усвоения содержания. ИОР позволяет построить ИТО, наглядно продемонстрировать взаимосвязи алгебраических объектов и их геометрической интерпретации, геометрические объекты сопровождать алгебраическими формулами.



Рисунок 1- Дидактический цикл взаимосвязанного обучения математики на уроках и внеурочных занятиях

В зависимости от уровня исходных знаний учащегося предусмотрен выбор *информационного слоя*: **первый слой** предназначен для изучения и закрепления основных математических понятий, свойств, формул, закономерностей и т.д.; **второй слой** содержит динамическую модель изучаемого объекта и предназначен для повторения и закрепления изученного материала путем установления и исследования связей с другими (уравнение – график функции, вид треугольника – расположение и свойства медианы, биссектрисы, высоты и т.д.); **третий слой** способствует обогащению связей между ближайшими и отдаленными понятиями, а также введения понятий и связей, выходящих за пределы учебной программы.

Литература

[1] - Психолого-педагогический словарь/ Сост. Е. С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2006. – 925 с.

[2] - Павлуцкая, Н. М. Дифференциация обучения физике бакалавров технических направлений подготовки как условие формирования их общекультурных и общепрофессиональных компетенций: диссертация ... д-ра педагогических наук: 13.00.02 / Н. М. Павлуцкая. – М., 2016. – 311 с.

[3] - Зорина Л.Я. Дидактический цикл процесса обучения и его элементы / Л. Я. Зорина // Советская педагогика. – 1983. – № 10. – С. 31–35.

УДК 372.851

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ СТУДЕНТА ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Прядко І.О. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Бабаєва О.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Сучасний стан розвитку нашого суспільства потребує підвищення якості підготовки та конкурентоспроможності випускників вищих навчальних закладів. Студенти усіх спеціальностей повинні вміти використовувати отримані у процесі навчання знання у практичній діяльності, розвинуте логічне мислення, достатній рівень розвитку пізнавальних здібностей, навички використання комп'ютерних технологій для організації своєї праці, а також знаходити й обґрунтовувати вибір

оптимальних рішень. Проте, на жаль, першокурсники щороку демонструють не зовсім високі результати навчальних досягнень та не достатньо стійкі інтереси до навчання, відсутність навичок самостійної навчальної діяльності, тощо [3, с.58].

На жаль, у математичній підготовці студентів цього профілю існують суттєві недоліки, які виявляються у формальному ставленні до вивчення курсу вищої математики, відсутності інтересу до предмета і як наслідок – слабкі навички використання математичного апарату при вивченні спеціальних дисциплін. Причинами, що зумовили їх є:

- невинуватене скорочення годин, відведених на вивчення курсу вищої математики;
- недосконалість методів викладання предмета;
- слабка шкільна математична підготовка студентів [1, с.123].

Значним недоліком сучасних методів викладання курсу вищої математики є те, що воно здійснюється без урахування потреб у математиці тієї спеціальності, для якої його читають, і тому цей курс певною мірою замикається сам на собі. Така роль математики в навчальному процесі вищої школи є недостатньою. У цьому випадку її можна вважати призначеною лише для загального розвитку, а не для покращення якості підготовки спеціалістів.

Як відомо, базовий курс вищої математики, що вивчається у вищих технічних навчальних закладах, практично цілком (за невеликим винятком у вигляді елементів лінійної алгебри та аналітичної геометрії) спирається на класичний математичний аналіз. Це й зрозуміло, бо більшість наших знань про навколишній світ здобуті саме за допомогою цього математичного апарату, відомого людству вже більше трьох століть. Не применшуючи значущості основ математичного аналізу в системі фундаментальної підготовки майбутніх фахівців, слід визнати, що на нинішньому етапі розвитку суспільства не можна обмежуватися лише рамками математичного аналізу, на чому, на жаль, найчастіше і замикається курс вищої математики,

що викладається у вищому навчальному закладі. Цей курс відображає лише нинішнє розуміння ролі і значущості тих чи інших математичних понять і уявлень в інженерній освіті. При цьому значна кількість безумовно важливих і необхідних математичних уявлень у галузі будівництва та цивільній інженерії не мають свого відображення в стандартних курсах вищої математики і лише інколи складають предмет спеціальних курсів або факультативів.

Сьогодні, як ніколи, потрібні інженери, що мають сильну математичну підготовку і орієнтовані на застосування математики для своєї спеціальності. Мова йде про «теоретичний» та «прикладний» напрямки в змісті курсу вищої математики. Їх часто буває важко розмежувати, однак в різні періоди то один, то інший висувається на передній план. Орієнтація вищої школи на підвищення якості підготовки спеціалістів технічного профілю в професійному плані, математизація науки і практики значно підсилили значущість прикладного напрямку в математиці.

Навчання математики повинно сприяти виявленню у студентів живої зацікавленості до того, як математика «працює» в спеціальних дисциплінах і безпосередній професійній діяльності, тоді сама по собі буде розв'язана проблема подолання розриву між теорією та практикою.

В цьому плані мета сучасної математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів технічного профілю полягає в розв'язанні двох рівноправних завдань:

- 1) озброєння студентів глибокими математичними знаннями, вироблення у них економної системи математичного мислення (завдання повинні розв'язуватися не тільки правильно, але і своєчасно, економно по затратним зусиллям), виховання математичної культури;

- 2) практичне застосування теоретичного матеріалу: закріплення математичних фактів задачами професійної спрямованості та використання в спеціальних дисциплінах.

Розв'язання цих завдань забезпечує виконання вимог кваліфікаційних характеристик щодо формування професійних якостей спеціаліста. Але існуюча модель спеціаліста вимагає розвитку не тільки професійних, але і соціально-психологічних, особистісних та творчих якостей студентів.

Сучасні кваліфікаційні характеристики спеціаліста найбільш повно задовольняють тільки професійним вимогам, частково – соціально-психологічним і з натяжкою – особистісним і творчим складовим. І це зрозуміло: професійна і соціально-психологічна підготовка студентів здійснюються, в основному, через вивчення відповідних дисциплін, в тому числі математичного циклу, і це той аспект навчальної діяльності, який більш-менш повно реалізований у вищій школі. Проблема полягає в розвитку особистісних і творчих якостей молодого спеціаліста у відповідності до сучасних вимог суспільства і майбутньої професійної діяльності [2, с. 63]. Ми переконані в тому, що розв'язання її можливе засобами навчання. Для цього необхідно максимально перевести процес навчання в незалежну від біологічних координат сферу. Іншими словами, навчальний процес повинен бути організований таким чином, щоб не провокувати, а, навпаки, нівелювати (згладжувати) деструктивні якості особистості і неадекватну поведінку. Тому зміст і стиль курсу вищої математики повинні значною мірою визначатися не тільки тими мотивами, що така-то формула чи метод використовуються в такій-то дисципліні чи при розв'язуванні такої-то прикладної задачі, але і вимогами розвиваючих функцій курсу математики. Це, перш за все, розвиток логічного та абстрактного математичного мислення.

Література

- [1] - Аврамчук Л.А. Формування активної пізнавальної діяльності студентів / Л.А. Аврамчук // Педагогіка і психологія. – 1997. – №3. – с. 122-125.
- [2] - Гусак Л.П. Мотивація пізнавальної діяльності при особистісно орієнтованому навчанні студентів математики / Л.П. Гусак, О.І.Матяш // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. - 2004. - № 7. – С. 62-65.
- [3] - Лосева Н.В. Разнообразие моделей организации и проведения практических занятий по математическим курсам / Н.В. Лосева, Е.И.Скафа. – Донецк: Издательство ДонНУ, 2005. – 120 с.

Рубашенко Г.В. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Посилаєва Р.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Інтегральне числення надзвичайно важливо для економістів, оскільки завдяки цьому розділу вищої математики значна частина математичних моделей економічних процесів записується в компактній і досить простій інтегральній формі. Інтегральне числення має багатий математичний апарат для моделювання й дослідження процесів, що відбуваються в економіці.

Розглянемо приклад застосування визначеного інтегралу в економіці.

Нехай крива попиту деякою товару має вигляд $p = f(q)$. Якщо p – ціна товару, то загальна сума витрат на придбання товару обсягом q становить pq .

На рисунку 1 позначено рівноважну ціну p_0 , а q_0 – обсяг товару, який реалізується за ціною p_0 . Точка рівноваги – це точка перетину кривих попиту і пропозиції.

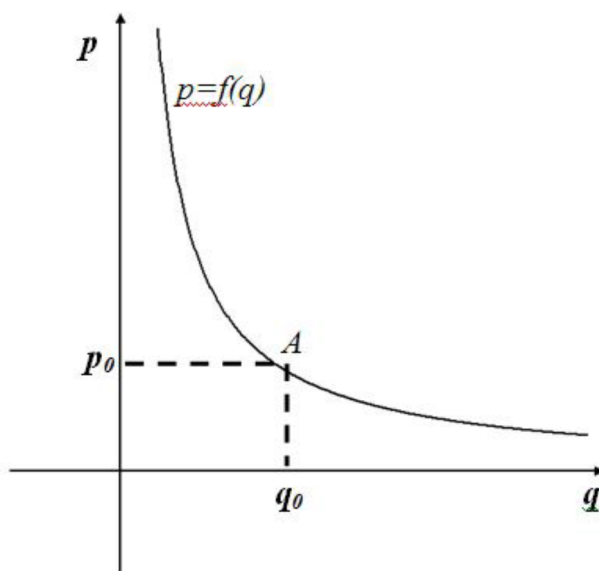


Рисунок 1 - Крива попиту товару $p = f(q)$.

Припустимо, що товар обсягом q_0 не відразу весь потрапляє на ринок, а надходить невеликими партіями, рівними Δq . Це поширена тактика реалізації товару. Мета продавця зрозуміла: підтримувати ціну товару, вищу за

рівноважну. Після надходження першої партії товару його обсяг на ринку становить $q_1 = \Delta q$. Ціна, що відповідає цьому обсягові, знаходиться з кривої попиту й становить $p_1 = f(q)$. Якщо величина Δq мала, то можна вважати, що вся партія реалізується за ціною p_1 , а витрати споживача на цю партію товару становлять $p_1 \cdot \Delta q$. Після надходження на ринок другої партії товару обсягом Δq загальний обсяг його на ринку становить $q_2 = q_1 + \Delta q = 2\Delta q$, а відповідна ціна також визначається з кривої попиту й становить $p_2 = f(q_2)$.

Можна вважати, що друга партія товару обсягом Δq реалізується за ціною p_2 , а витрати споживача на цю партію товару становлять $p_2 \cdot \Delta q$.

Цей процес триває доти, доки не отримаємо $q_n = q_0 = n \cdot \Delta q$. Для того щоб потрапити в точку $q_0 = n \cdot \Delta q$, потрібно вибрати $\Delta q = q_0 / n$. Товар останньої n -ї партії реалізується за ціною $p_n = f(q_n) = f(q_0) = p_0$, тобто за рівноважною. Витрати споживачів на цю партію становлять $p_n \Delta q = p_0 \Delta q$. Витрати споживачів становлять загальні витрати споживачів на загальний обсяг товару q_0 :

$$q_0 = p_1 \Delta q + p_2 \Delta q + \dots + p_n \Delta q .$$

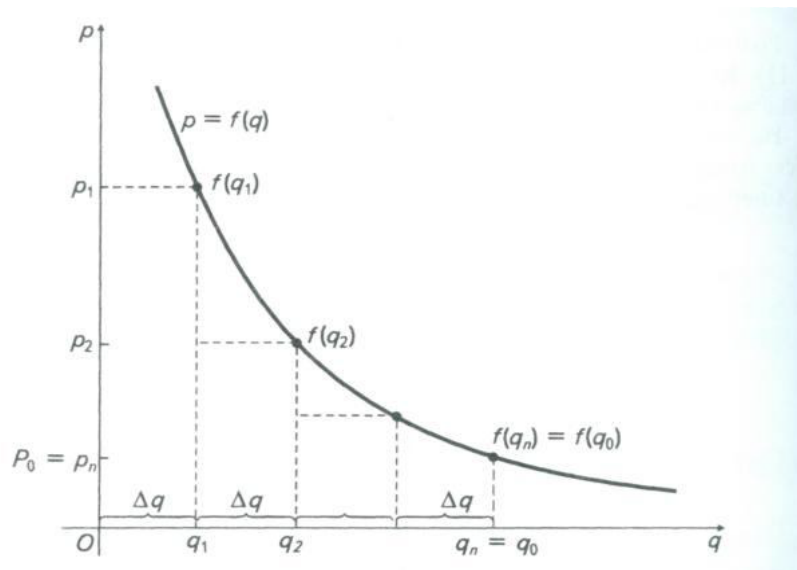


Рисунок 2 - Крива ціни товару від його обсягу на ринку.

З рисунка 2 видно, що загальні витрати споживачів дорівнюють сумі площ прямокутників, яка, своєю чергою, наближено дорівнює визначеному

інтегралу $\int_0^{q_0} f(q) dq$. Зі збільшенням n величина Δq відповідно як завгодно мала. Тоді наближена рівність перетвориться на точну. Отже, сумарні витрати споживачів S_v обчислюються за формулою (1):

$$S_v = \int_0^{q_0} f(q) dq \quad (1)$$

Надлишок споживачів розраховується за формулою (2):

$$S = \int_0^{q_0} f(q) dq - d_0 q_0 \quad (2)$$

Приклад. Знайдемо надлишок споживача, якщо крива попиту визначається функцією $p=f(q)=29-3q^2$, а рівноважний обсяг товару – $q_0=2$.

Розв’язання. Підставивши значення $q_0=2$ до функції попиту, одержимо рівноважну ціну $p=f(q)=29-3 \cdot 2^2=17$, $p_0 q_0=17 \cdot 2=34$.

Використовуючи формулу (2), знайдемо надлишок

$$S_i = \int_0^2 (29 - 3q^2) dq - 34 = \left(29q - q^3 \right) \Big|_0^2 - 34 = 16.$$

Відповідь: надлишок складає 16 ум. од.

Література

- [1] - Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа / Л.Д.Кудрявцев. - Москва: Наука, 1989. – 735 с.
- [2] - Высшая математика для экономистов./ Под. ред. Н.Ш.Кремера. – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 488 с.
- [3] - Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике. – Москва: Финансы и статистика, 1998. – 224 с.
- [4] - Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход / Х.Р.Вэриан. – Москва: ЮНИТИ, 1997. – 767 с.
- [5] - Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов / А.Н.Колесников. – Москва: Инфра-М, 1998. – 208 с.
- [6] - Смирнов В.И. Курс высшей математики т.1/ В.И.Смирнов. – Москва: Наука, 1974. – 479 с.

**SELECTION OF THE OPTIMAL METHODS OF MATHEMATICAL
MODELING OF VEHICLE TRAFFIC OF DEPENDING ON THE LOAD
ON THE WHEEL**

Symonchenko I.O. (assistant)

Dorohan A.A. (assistant)

Scientific supervisor: PhD Filatov S.V., PhD Kuchma O.I.
Krivoy Rog State Pedagogical University, Krivoy Rog, Ukraine

Analysis of the literature shows that basic research methods in solving problems on modeling the movement of the car is a stress-strain state bodies, ie wheels, their analytical and numerical methods and modeling on equivalent materials [1, p.11].

The method of equivalent materials (MEA) can play different position in the model, to a sufficient approximation to the nature and conditions of production. But if the phenomenon is highly difficult, caused by a significant number of operating factors, the relationship between them is poorly understood, it is impossible to make with sufficient substantiation required constant and criteria method is unsuitable [2, p. 72].

Finite Difference Method (ICC) is the most common method of solving the problems of elasticity. The method requires an individual approach to every task much more complicated in dealing with heterogeneous and mixed tasks and using irregular meshes, so it is appropriate in the circumstances [3, p.87].

Method of boundary integral equation (MHIR) or boundary elements (BEM) based on the potential theory and the theory of singular integral equations. The basis of the numerical implementation of the method is the transition from functional relationships integral to their algebraic counterparts. Achievement of the method is that the discrete parameters are entered only in the limits of the body, which leads to the solution of problems one less dimension, but with greater smoothness function, which in turn reduces the accuracy of decisions, especially in areas of maximum gradient function. [4, p.121].

Finite element method (FEM) is a continuum approximation with infinite number of degrees of freedom finite set of elements that have a limited number of

degrees of freedom. The elements are joined at the nodes and between them, in some way, the relationship is established. Minimizing potential functional equivalent discrete energy environment allows continual reduce the problem to solve systems of linear equations instead of heavy differential equations in partial derivatives [5, p.114].

IGE is considering opportunities in non-linear problems where the boundaries of where implemented or that boundary condition is not known in advance. The general approach here as in FEM, is to use iterative algorithms. As you know this kind of algorithm is quite effective only when applying special selection procedures step iterative process. In this regard, we should pay attention to another possibility to solve problems with unknown boundary. [6, p.11].

There IGE, based on advanced integral equations. These methods are widely used without involving evidence [7, p.151].

MGE includes only marginal geometry modeling system. The solution is completely continuous everywhere inside the body. Because continuity solutions can be found important variables in any interior point, for example in the areas of stress concentration in elastic or elastic-plastic bodies.

Thus, it is the use of MBE in modeling the movement of the car on the surface with a different profile and axle load will allow the car to identify those hidden tensions that arise when the wheels rolling on the deformed surface. In some cases, the original problem can lead to a variational problem of minimizing the functional limits to the restrictions in the form of equalities and inequalities or to solve variational inequalities. In turn, these variational problems are reduced to problems of mathematical programming, numerical methods for solving them are well designed. For customers it is important that in many cases already existing programs MTE are more efficient than FEM program and the ICC. Weaknesses BEM is that it, first, is essentially a scheme of sampling the whole body, which inevitably leads to a very large number of finite elements, especially in three-dimensional problems of remote borders, within each of which not all are unknown the variables are changing constantly, and, secondly, often leads to unrealistic

physical values gaps between adjacent elements. To describe the characteristics of the tire forces and moments acting on the wheel, the authors made an improved coordinate system, recommended "Society of Automotive Engineers USA." [8. p.43]. Getting coordinates of the system is at the center of the tire supporting surface roads (Figure 1). With this system we can determine the transverse displacement of the center of normal pressure and other operating parameters of the tire while rolling resistance tires on the solid surface is determined mainly by 95% m hysteresis, ie the deformation of the front part (deflection of the frame while rolling).

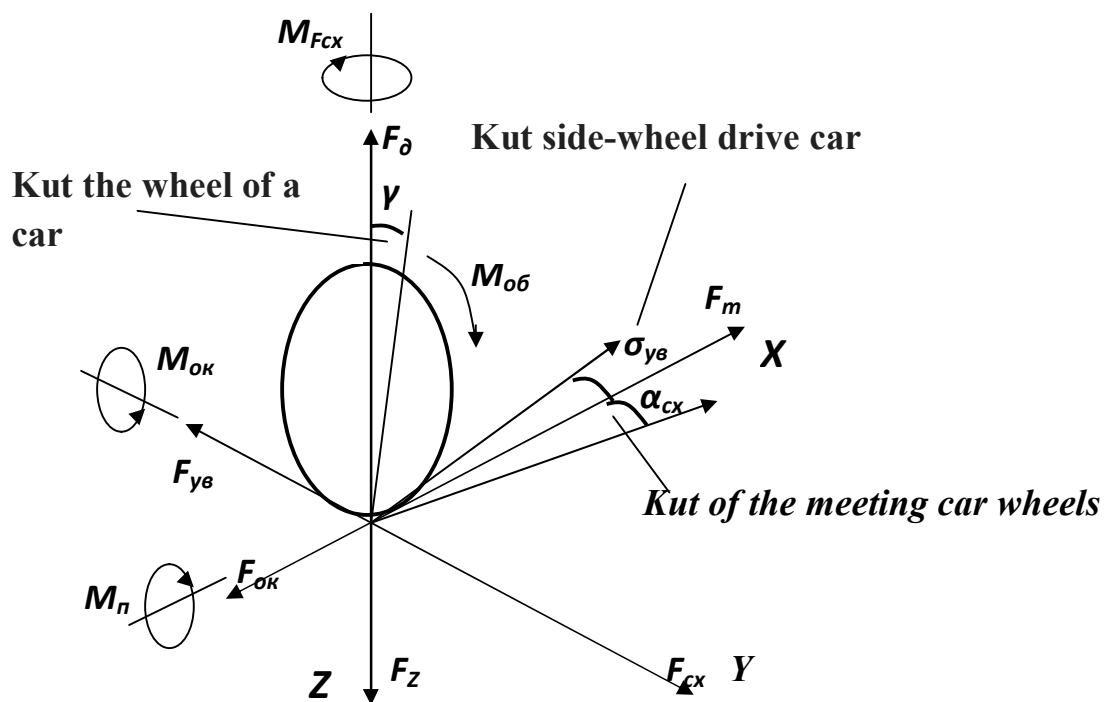


Figure 1- The coordinate system of forces and moments acting on the vehicle wheels

X-axis is the line of contact of the wheel with the supporting surface; the positive direction of the axis coincides with the direction of movement of the wheel. Z axis is perpendicular to the bearing surface, a positive trend is downwards. Y-axis is in the plane of the bearing surface. Pulling force or longitudinal, FT is a force acting in the direction of the X axis of the road. Fok

rolling resistance force acting in the opposite direction axis X. The lateral force F_{yv} operates in the opposite direction of the axis Y, F_{sh} force on wheels balancing act in the direction of the axis Y, the normal force F_z acting in the direction of the axis Z, and force F_d acting on the tire from the road. MP tipping point - a point the axis X Mobile moment of resistance, M_Z - point axis Z, acting on the tire from the road by climbing wheels; α_{uv} - angle lateral movement enters - α_{kut} α_{mizh} direction wheels and a line crossing the plane of rotation of the road surface, α - angle collapse wheels - HZ between the plane and the plane of rotation of the wheel; and α_{sh} - climbing angle, the angle between the plane of HZ and the direction of rotation of the wheel. At the wheel of the car a force normal load F_Z , the road reaction force F_d , thrust in the plane of rotation of the wheel F_T , the strength of climbing wheels F_{sh} , the force introduced F_{yv} wheels and wheel rolling resistance force F_{ok} .

In the first article disclosed methods and mathematical modeling variants of the vehicle. Your most versatile boundary element method (BEM). Courtesy method of research, which includes setting objectives, analysis of special foreign literature, a description of the various methods of mathematical modeling, the choice of the optimal method of research, the coordinate system of forces and moments acting on the wheel of the car.

The purpose of the article. The purpose of mathematical modeling is to determine the influence of deformation parameters on wheels driving. So consider a flat wheel setting.

Task. Regarding the first problem research method includes: setting objectives, analysis of special foreign literature, a description of the various methods of mathematical modeling, selection of the optimal method and system of coordinates and moments of forces acting on the wheel of the car.

Presenting main material. So despite the great progress made earlier in the analysis of properties of integral equations, it appears that none of the cast authors did not consider the possibility of building based on these equations of general numerical algorithm for solving the problem in theory BEM Rolling wheels

depending on the load on the axle of the vehicle. MGE covers a large area of physical problems: steady and unsteady potential flow problem of static and dynamic theory. All MGE use the principle of superposition and can be fully applied to linear systems, or can be approximated as follows. IGE reduces the dimension of the original problem - the integral equation for surface unit.

Literatura

- [1] - Myxlin S.G., Smolickij X. L. Priblizhonnye metody resheniya differencialnyx integralnyx uravnenij/ M.: Nauka. 1965. - 383 s.
- [2] - Segerlind A.D. Primenenie metoda konechnyx elementov/ M.: Mir, 1979. - 200 s.
- [3] - Brebbia K., Uoners D. Primenenie metoda granichnyx elementov v tekhnike / Per. s angl. L.H. Kornejchuka; pod red. E.Y. Hriholiyuka. - M.: Mir, 1982. – 247 s.
- [4] - Krauch S., Starfild A. Metody granichnyx elementov v mexanike tverdogo tela / Per. s angl. M.A. Tleuzhanova; pod red. A.M. Linkova. - M.: Mir, 1987. - 328 s.
- [5] - Metod konechnyx elementov v mexanike tverdyyx tel/ Kiev: Vyshcha shkola, 1982. - 478 s.
- [6] - Benerdzhii P., Batterfild R. Metod granichnyx elementov v prikladnyx naukax / Per. s anhl. A.F. Zazovskogo; pod red. R.V. Golshtejna. - M.: Mir, 1984. – 424 s.
- [7] - Mixlin S.H. Mnogomernye singulyarnye integraly i integralnye uravneniya/ M.: Fizmatgoz, 1962. – 254 s.
- [8] - Vong Dzh. Teoriya nazemnyx transportnyx sredstv/ Per. s anhl. - M.: Mir, 1978. – 210 s.

УДК 625.711.1:629.113

DEVELOPMENT OF ALGORITHM PROGRAM OF MATHEMATICAL MODELING OF CAR DEPENDING ON THE LOAD ON THE WHEEL

Symonchenko I.O. (assistant)

Dorohan A.A. (assistant)

Scientific supervisor: PhD Filatov S.V., PhD Kuchma O.I.
Krivoy Rog State Pedagogical University, Krivoy Rog, Ukraine

Analysis of studies and publications. All boundary contours are approximated by straight line segments adjacent to each other. Each segment boundaries (or part of the segment) divided by NUM pidvidrizkiv - boundary element. Locations elements defined by specifying coordinates x, y of primary (XBEG, YBEG) and final (XEND, YEND) points of the segment, and value NUM ($NUM \geq 1$). From these data the program automatically calculated the coordinates

of the center, length and orientation of the boundary element. The number of boundary segments marked by NUMBS. The program involves no more than 50 boundary elements; so should provide no more than the total number of items related to NUMBS segments. When specifying the coordinates x , y over the boundary segment circumvent the rule limits: a loop to go around clockwise if the study area lies outside the contour and along if the area is within the circuit [1, p. 217].

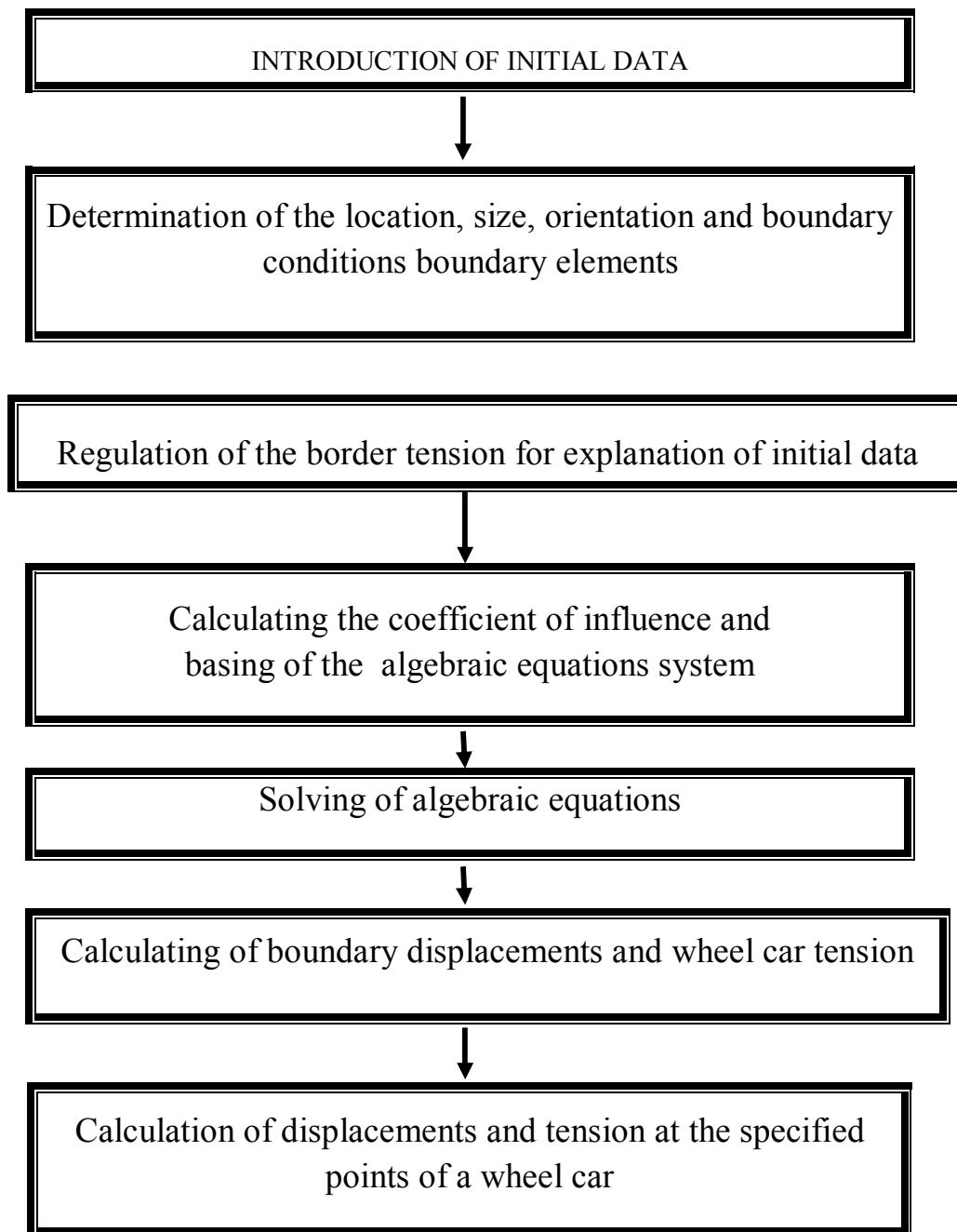


Figure 1 - Block diagram of computer codes

Field is a point raised in this area, that is not the limit, which is calculated landslides and tension. Field points located from each other at an equal distance along a straight line, defined by specifying coordinates x , y beginning XBEG, YBEG and end XEND, YEND this line, and the number of intermediate points along the line Numpb. The number of straight-line segments to specify locations of points, labeled Numos. The program has no restrictions on the number Numos and the number of field points. Therefore, it is designed so that the field points that are at distances less than the length of one element of the center of boundary is inaccurate. [2, p. 312]. If the problem in question is the subject of symmetry, the amount of input can be reduced [3, p. 57].

The article is to develop computational algorithms determine the impact of the program on wheels deformation parameters of the vehicle. So the wheel yet, consider a flat statement.

Task. Regarding the second objective research methodology includes an algorithm and flow diagram for further mathematical modeling of vehicle movement using MBE, scheme payments and maximum circuit element model.

Algorithm calculation program using MBE.

The calculation is made in six steps.

1. Determining the locations of all boundary elements and tasks for each boundary conditions in displacement or stresses.
2. Calculate the limiting factors of influence and construction of an appropriate system of linear equations given boundary conditions on each element.
3. Solving systems of equations, based on the second step.
4. Calculation of displacements and stresses at each boundary element.
5. Calculation of impact factors for a given area within the considered points and calculating the displacements and stresses at these points.
6. Construction of contour diagrams and stress.

Setting numerical problem.

Simulations performed under the conditions:

- One wheel - due to the symmetry of the system relative to the longitudinal position of the vehicle on the road;
- Modeling of deformation the bottom of the wheel;
- For a car load on the wheel with an empty car;
- Tire R33.B 00-51NS50 E-4 (outer diameter - 3050 mm, boarding diameter - 1650 mm, width - 820 mm, elastic modulus $E = 25,000$ MPa, Poisson's ratio $\nu = 0,3-0,5$). Schemes and the estimated maximum element model are presented in Figure 2 and Figure 3:

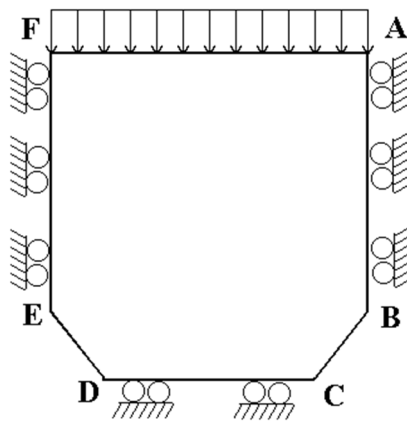


Figure 2 - Scheme of the calculation model for car wheels

On vertical faces of the wheels [AB] and [EF] operating condition $U = 0$, where U - horizontal shift mm. In the shoulder parts of the wheel [AC] and [DE], $\sigma_{xx} = \sigma_{yy} = \tau_{xy} = 0$, where σ_{xx} , σ_{yy} , τ_{xy} - components of the stress field MPa. At the upper limit of the wheel [AF] $\sigma_{yy} = P_a$ where P_a - vehicle weight that falls on one wheel, kg.

Change profile modeled proportional change in the distributed power of the mass of the vehicle at the lower limit [SD] $F = 0$, where F - proportionally distributed power N. At point C = $\sigma_{hh} \sigma_{e} F_t$ where F_t - thrust, N; σ_e - empirical coefficient

Estimated maximum element model (Figure 2) includes 36 units, 36 items and 184 field points. Triangulation calculation area carried out so that the boundary conditions are provided and the accuracy of the calculation.

In the second article the construction of settlement schemes, which include: a description of the boundary contours task of field points, symmetry, algorithm and flow diagram for further mathematical modeling of vehicle movement using MBE, scheme payments and maximum circuit element model.

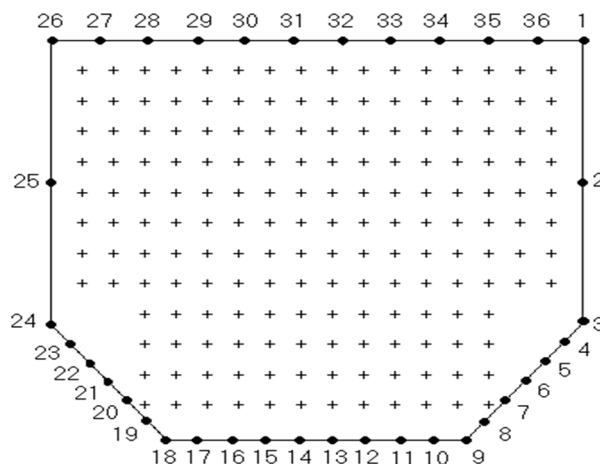


Figure 3 - Scheme of the maximum element model for car wheels

Literatura

- [1] - Brebbia K., Uoners D. *Primenenie metoda granichnyx elementov v tekhnike* / Per. s Angl. L.H. Kornejchuka; pod red. E.Y. Hriholyuka. - M.: Mir, 1982. – 247 s.
- [2] - Benerdzhi P., Batterfield R. *Metod granichnyx elementov v prikladnyx naukax* / Per. s Angl. A.F. Zazovskogo; pod red. R.V. Golshtejna. - M.: Mir, 1984. – 424 s.
- [3] - Krauch S., Starfild A. *Metody granichnyx elementov v mexanike tverdogo tela* / Per. s Angl. M.A. Tleuzhanova; pod red. A.M. Linkova. - M.: Mir, 1987. - 328 s.

УДК 378.016:621.3

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ-ЕМУЛЯТОРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Солоха А.С. (студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Лаврентьєва О. О.

Криворізького державного педагогічного університету, м. Кривий Ріг

Впровадження інформаційних освітніх технологій у навчальних закладах України є одним з головних чинників у підготовці високоякісного фахівця. Тому одним з ефективних засобів формування навчальної діяльності студентів є використання в навчальному процесі педагогічних програмних засобів.

З-поміж розмаїття комп'ютерних навчальних програм нашу увагу привернули програми-емулятори. Застосування цих програм є ефективним, економічно вигідним для організації якісного навчання для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. На сьогоднішній день у сучасній системі освіти дуже часто використовуються апаратні та програмні емулятори, призначені для вивчення обчислювальної техніки, її складових й процесів, які в ній протікають. Ці програми дозволяють візуалізувати процес програмування мікросхем у спрощеному вигляді.

Так, наприклад, при вивченні курсу електротехніки досить зручно використовувати програми-емулятори. За оцінкою фахівців [2], вони дають змогу виконувати моделювання в реальному часі з інтерактивним тестуванням об'єктів. За їх допомогою можна визначити багато властивостей електричної схеми без її фізичної побудови та використання реальних вимірювальних приладів. Завданням симулятора є розрахунок схеми та генерація даних, які відтворюються на шкалах приладів, опрацювання фізичних величин і процесів, що протікають в даній схемі, а за потребою – побудова графік і діаграм. Задля цього програма-емулятор здійснює математичне моделювання кожного компоненту схеми, з якими користувач працює у вікні редактора як із реальною електричною схемою. Точність моделей компонентів електричної чи електронної схеми є однією з ключових умов, яка визначає рівень збігу результатів симуляції з тими, що можуть бути отримані при реальному втіленні схеми [2].

Зауважимо, що програми-емулятори не є альтернативою некомп'ютерних дидактичних моделей при вивченні курсу електротехніки. Вони є доцільними у випадку, коли об'єкти вивчення мають незначні для сприйняття оком розміри (мікросхеми та їх елементи) або закономірності, що досліджуються, при наочному спостереженні не достатньо повно прослідковуються. Суттєвою перевагою цих програм є значно нижчий ризик враження електричним струмом, що природно виникає під час роботи на заняттях із електротехніки.

Головна проблема полягає у високій вартості потужного програмного забезпечення. Альтернативним способом вирішення цієї проблеми є використання у навчальному процесі безкоштовних емуляторів. Серед них, за результатами аналізу Інтернет-ресурсів, можна виділити такі:

1. PSpice (англ. Personal Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) – програма симуляції аналогових схем і цифрової логіки, описаної мовою SPICE, яка призначена для персональних комп'ютерів (перша буква «P» у назві). Розроблена компанією MicroSim і використовується в автоматизації проектування електронних приладів. Компанія-розробник була придбана фірмою OrCAD, а потім Cadence Design Systems. У даний час програма також може симулювати і змішані аналого-цифрові схеми [2].

2. KiCad– розповсюджуваний за ліцензією GNU General Public License програмний комплекс класу EDA з відкритими серцевим кодом, призначений для розробки електричних схем і друкованих плат [2].

3. VerilogHDL (англ. Verilog Hardware Description Language) – мова опису апаратури (HDL), що використовується для опису та моделювання електронних систем. VerilogHDL не слід плутати з VHDL (конкуруюча мова), що найбільш часто використовується у проектуванні, верифікації і реалізації (наприклад, у вигляді HBIC) аналогових, цифрових та змішаних електронних систем на різних рівнях абстракції [2].

4. Multisim (electronics workbench) є дуже потужною програмою в сфері моделювання і розрахунку електричних (електронних) схем пристроїв на цифрових і аналогових компонентах. У ній міститься великий набір інструментарію й бібліотек елементів для роботи. Це віртуальні тестери, генератори, осцилографи, готові моделі електротехнічних деталей, інженерний калькулятор із функцією побудови графіків та векторних діаграм. Програмне забезпечення Multisim повністю сумісне з програмами CAD і PCB-дизайну [1].

Найбільшої популярності набула саме програма Multisim, що суттєво відрізняється інструментами ручної та автоматичної зміни точності

модельовання. Алгоритм автоматичного перемикання вступає в дію за виявлення помилок у модельованні того чи того процесу, причиною виникнення яких є збитковість або недостатність даних модельовання. Під час роздрукування електронної схеми можливе використання різних форматів та форм представлення, таких, як: електрична схема, список використаних компонентів, показники вимірювальних приладів, осцилограми. Існує можливість модульного складання пристроїв за допомогою реалізації підсхем. Прикладами таких підсхем можуть слугувати блоки живлення або певна апаратна платформа.

Зі зробленого огляду можна дійти висновку про те, що застосування програм-емуляторів у навчальному процесі сприяють формуванню навчальної автономії студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. Такі комп'ютерні навчальні засоби сприяють заохоченню студентів до самостійної роботи у своєму власному режимі і в той же час підвищують мотивацію до вивчення предмету.

Література

- [1] - Захарова І. Г. Інформаційні технології в освіті: Навчальний посібник / І. Г. Захарова. – Київ: Академія, 2003. – 192 с.
- [2] - Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя: зб. наукових праць / Під ред.: Л. І. Білоусова та ін. – Харків: Віровець А.П. «Апостроф», 2013. – Вип.10. – 160 с.

УДК 51 + 340

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ЗНАНИЕ – НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРАВОВЕДОВ

Уточкина Е.О. (викладач)

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия

В современных, динамически изменяющихся условиях развития общества на первый план встают вопросы формирования не только профессионала в определенной области, а также развития самостоятельной, активной, творчески развитой, культурной личности. В этих условиях

происходит смена приоритетов, становится возможным усиление культуuroобразующей роли образования, появляется новый идеал студента – «человека культуры», обладающего общекультурной компетентностью. Будущий специалист формируется, не столько потребляя ценности культуры, сколько обучаясь умению и способности транслировать эти ценности в своей профессиональной деятельности.

Общекультурная компетенция это важная для всех выпускников СПО компетенция, вне зависимости от специальности и получаемой квалификации. Именно общекультурная компетентность определяет активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизирует внутренний мир и отношения с социумом. Значимость этого интегративного качества личности повышается в связи с переходом от традиционной к личностно ориентированной парадигме образования, когда обществу нужны активные, компетентные специалисты, способные самостоятельно принимать решения и готовые взять на себя ответственность за их осуществление, умеющие ставить цели и конструировать пути их достижения.

Общекультурные компетенции в подготовке специалиста в учебных заведениях СПО выступают как профессионально значимые и выполняют ряд следующих функций: информационную, нормативно-регулирующую, ценностно-смысловую, интерактивную, интегрирующую, функцию самосознания, развивающую и преобразующую. Общекультурные компетенции развиваются, прежде всего, в процессе освоения дисциплин гуманитарного, социально-экономического направления, а также естественнонаучных дисциплин.

Математическое знание является необходимой основой качества любого образования, в том числе и гуманитарного с его юридической составляющей. О математике сказано – «дисциплина ума». В юриспруденции, как и в математике, применяются одни и те же методы рассуждений, цель которых – выявить истину. Любой правовед, как и математик, должен

уметь рассуждать логически, уметь применять на практике индуктивный и дедуктивный методы. Поэтому, занимаясь математикой, будущий правовед формирует свое профессиональное мышление. Многие математические положения являются аксиоматикой юриспруденции. Например, без знания пропорциональности деления невозможно качественно усвоить сущность долевых институтов в праве (долевая собственность, определение долей наследства и т.п.). Теория вероятности, позволяет просчитывать возможность ошибочных правовых суждений, минимизировать их отрицательное действие. Знание принципов квалиметрии имеет значение в формировании способности выстраивания различного рода субординаций в зависимости от количества позитивных свойств (законодательных актов, доказательств и т.п.). Теория строгости математических доказательств незаменима в качественном усвоении одного из самых значимых разделов юриспруденции – доказательственного права. Комбинаторика позволяет четко определять все возможные варианты действия следователя, адвоката, судьи. Теория множеств применима в законотворческой деятельности при определении видов и пределов ответственности. Важно отметить, что здесь речь идет не о том, что математика необходима юристу как исключительно специальное знание, как способность к высшему математическому оперированию, к математическому творчеству, а речь идет о развитии философско-математических алгоритмов мышления, о знакомстве с природой математики, об архитектонике, принципах математического рассуждения, ее интеллектуальных методах постижения закономерностей бытия.

Здесь многое будет зависеть от квалификации преподавателя математического знания для юристов. Ни в коем случае математическое знание не должно предлагаться таким образом, чтобы трудности с его усвоением стали непреодолимым препятствием для лица, изучающего юриспруденцию. Требуется не столько виртуозный знаток математических правил и операций, а специалист, способный к философским обобщениям по поводу математических правил, операций, истин, закономерностей, специалист, способный видеть философию, психологию, логику математики

и учитывать специфику интеллекта юриста. Иными словами преподаватель математики для юристов, как, впрочем, и для других специалистов не математиков, должен обладать развитым представлением процессов конвергенции математических и гуманитарных знаний, благо, что такой процесс все более и более уверенно заявляет о себе. Наилучшим тому пример – математическая логика, которая уже давно известна юристам и активно развивается в правовой теории, но есть и менее известные, однако уверенно набирающие силу проявления математического знания в экономике, социологии и даже в психологии и лингвистике. Достоинства математического мышления следует рассматривать как средство достижения качественного уровня юридического образования.

Математическое знание – необходимая составляющая общекультурной компетенции правоведов. Ценность этой составляющей в выработке склонности, способности к математическому обоснованию, подтверждению, проверке интуитивно улавливаемой юристом пропорции справедливости, равновесия, гармонии социальных отношений.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ У ЗАДАЧАХ ОЦІНКИ РИЗИКІВ

Цевменко Є.В. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Мороз І.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Порівнюються варіанти інвестування, для яких відомі можливі значення прибутку $x_1, \dots, x_n$, а також ймовірності $p_1, \dots, p_n$, отримання даного прибутку відповідно.

Для кожного варіанту обчислюється математичне очікування

$M(X) = \sum_{i=1}^n p_i x_i$ (характеризує середній прибуток) і стандартне відхилення

$\sigma(X) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i x_i^2 - (M(X))^2}$ (це оцінка ризику проекту).

Приклад. В таблиці вказані ймовірності отримання прибутку для двох варіантів інвестування. Порівняємо ці варіанти.

Прибуток, млн. грн.	-2	-1	0	1	2	3
Варіант 1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0
Варіант 2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2

Заповнимо таблицю.

Прибуток x	Варіант 1			Варіант 2		
	p	$p \cdot x$	$px \cdot x = px^2$	p	$p \cdot x$	$px \cdot x = px^2$
-2	0,1	-0,2	0,4	0,1	-0,2	0,4
-1	0,1	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,2
0	0,3	0	0	0,1	0	0
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,3	1,2	1,2	0,2	0,4	0,8
3	0	0	0	0,2	0,6	1,8
Сума	1	0,5	1,9	1	0,8	3,4

Пояснимо як заповнюється таблиця. Числа з 1-го, 2-го і 3-го рядків вихідної таблиці запишемо у 1-му, 2-му та 5-му стовпці нової таблиці відповідно. 3-й (6-й) стовпець дорівнює добутку 1-го і 2-го (5-го) стовпця. Числа 3-го (6-го) стовпця множимо на число 1-го стовпця і результат пишемо

в 4-му (7-му) стовпці. В останньому рядку вказані суми елементів відповідних стовпців.

Для 1-го варіанту математичне сподівання $M(X)$ і стандартного відхилення $\sigma(X)$ дорівнюють:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n p_i x_i = 0,5;$$

$$\sigma(X) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i x_i^2 - (M(X))^2} = \sqrt{1,9 - 0,5^2} \approx 1,28.$$

Для 2-го варіанту математичне сподівання $M(X)$ і стандартного відхилення $\sigma(X)$ дорівнюють:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n p_i x_i = 0,8;$$

$$\sigma(X) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i x_i^2 - (M(X))^2} = \sqrt{3,4 - 0,8^2} \approx 1,66.$$

Ми бачимо що у 2-му варіанті середній прибуток вище, але і оцінка ризику у 2-му варіанті більша. Інвестор, схильний до ризику, захоче 2-й варіант. Більш обережний інвестор обмежиться 1-м варіантом.

Те, що стандартне відхилення є мірою ризику, багатьма сприймається як аксіома. Але цей показник не завжди точно відображає дійсність. Очікувані доходи, як правило, оцінюються з допомогою минулих доходів. При значній зміні з часом активів підприємства, прогнози отримані на підставі даних минулих років, будуть абсолютно марними при оцінці ризику.

Інвестори при прийнятті рішень орієнтуються на очікувану прибутковість інвестицій. При хороших перспективах зростання підприємства можна очікувати і високих доходів. Але високий дохід пов'язаний з високим ризиком. Тому слід звернути особливу увагу на такі фактори, як загальний стан економіки, галузь економіки і показники конкретного підприємства.

Система кількісних оцінок ступеня ризику. Загальні підходи до кількісної оцінки ступеня ризику.

Виправданий ризик – необхідний атрибут у стратегії і тактиці ефективного менеджменту. В кожній ситуації, пов'язаній з ризиком, виникає питання: що означає виправданий (допустимий) ризик, де проходить межа, яка відділяє допустимий ризик від нерозумного. А тому якісний аналіз ризику є необхідним, але не достатнім етапом. Важливо виявити його ступінь, причому слід оцінити ймовірність того, що певна (несприятлива) подія має шанси відбутися, а тоді – як це вплине на ситуацію (рішення).

Ризик в абсолютному вираженні. Ймовірність як оцінка ризику.

На практиці чисто обмежуються спрощеними підходами, оцінюючи ризик, спираючись на один чи кілька головних показників (критеріїв), параметрів, які являють собою найбільш важливі узагальнені характеристики у даній конкретній ситуації.

У ряді випадків, зокрема, в страхуванні, величину (ступінь) ризику W визначають як ймовірність настання небажаних наслідків. В цьому випадку:

$$W=p_n$$

де p_n – ймовірність настання небажаних наслідків;

W – величина ризику.

При аналізі збитків, кожній з запропонованих зон ризику слід поставити у відповідність кількісні показники, критерії ризику.

В прикладних проблемах економічного ризику для оцінки його величини широке використання має **ймовірність перевищення заданого рівня збитків**. Ця ймовірність обчислюється за формулою:

$$W(x) = P(X \geq x) = 1 - P(X < x) = 1 - F(x).$$

Типовий графік кривої розподілу ймовірностей перевищення певного рівня випадкових збитків зображений на рис. 1 (крива $W(x)$).

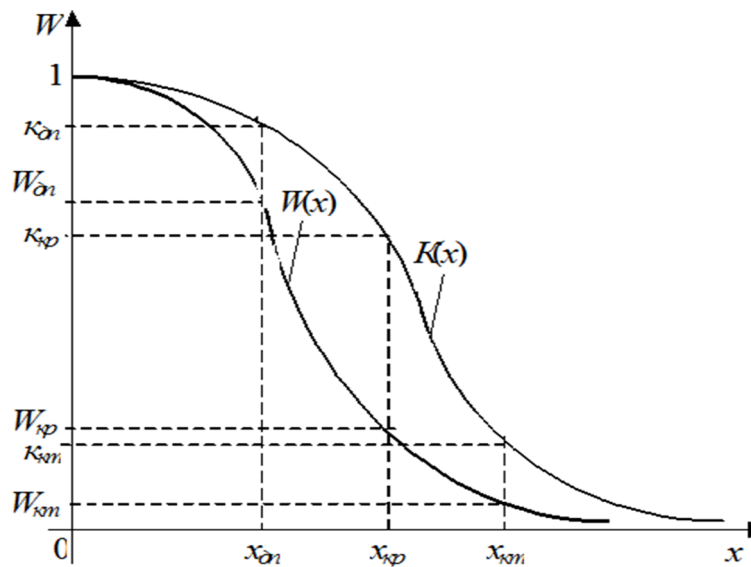


Рисунок 1 – Порівняння сподіваної ймовірності перевищення випадкових збитків з гранично допустимою

Виділяють три наступні найважливіші базові показники ризику.

Показник допустимого ризику:

$$W_{0n} = W(x_{0n}) = P(X \geq x_{0n}),$$

тобто W_{0n} – це ймовірність того, що збитки виявляться більшими, ніж їх гранично допустимий рівень x_{0n} .

Показник критичного ризику:

$$W_{0p} = W(x_{0p}) = P(X \geq x_{0p}),$$

тобто W_{0p} – це ймовірність того, що збитки виявляться більшими, ніж їх гранично допустимий критичний рівень x_{0p} .

Показник катастрофічного ризику:

$$W_{0m} = W(x_{0m}) = P(X \geq x_{0m}),$$

тобто W_{0m} – це ймовірність того, що збитки виявляться більшими, ніж їх гранично допустимий катастрофічний рівень x_{0m} .

Знання цих показників дозволяє виробити міркування щодо можливості приходу рішення відносно здійснення певної підприємницької діяльності. Але для остаточного прийняття рішення інформації про значення названих показників не достатньо - необхідно ще задати (встановити, прийняти) їх граничні величини, щоб не потрапити в зону неприйнятного

ризик. Такі величини називають **критеріями** відповідно **допустимого, критичного та катастрофічного ризику** – $k_{\text{дп}}$, $k_{\text{кр}}$, $k_{\text{кт}}$.

Отже, маючи значення трьох показників ризику та критеріїв граничного ризику приходимо до таких найбільш загальних умов прийнятності рівня ризику в досліджуваному виді підприємництва:

$$W(x_{\text{дп}}) \leq k_{\text{дп}};$$

$$W(x_{\text{кр}}) \leq k_{\text{кр}};$$

$$W(x_{\text{кт}}) \leq k_{\text{кт}}.$$

ПРО ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ НА СТРУКТУРУ СИСТЕМИ

Шевченко І. В. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Ємельянова Т. В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Теорія функцій досі залишається однією з теорій, які розвиваються. Це пов'язано з вивченням особливостей функцій однієї або декількох змінних в теорії переходів нелінійних систем в нові структурні стани. Теорія особливостей диференційованих функцій знайшла застосування у вивченні процесів, що відбуваються в механіці конструкцій (дослідження стійкості конструкцій), аеро - і гідродинаміки (дослідження стійкості режимів) і т. д. Перехід нелінійної системи в нові стани визначають не тільки початкові умови, але і параметри системи, зміна яких, навіть у вигляді збурень, призводить до перебудови структури системи. [1].

Знання особливостей функції, що моделює поведінку системи, дозволяють описувати, наприклад, перехід системи в інший стан рівноваги при плавній зміні параметрів. Особливості функції визначаються її критичними точками, точками рівноваги системи. Вплив параметрів функції, що моделює поведінку системи, може істотно позначитися на структурі станів рівноваги прийнятої моделі. [2].

Нехай функція, що моделює поведінку системи, має вигляд

$$f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2,$$

де a, b - параметри системи.

Нас цікавлять точки рівноваги системи, тобто критичні точки заданої диференційованих функцій. В цих точках перша похідна функції дорівнює нулю:

$$\frac{df}{dx} = 4x^3 + 3ax^2 + 2bx;$$

$$\frac{df}{dx} = 0;$$

$$4x^3 + 3ax^2 + 2bx = 0.$$

Критичні точки заданої функції – корені рівняння

$$(4x^2 + 3ax + 2b)x = 0;$$

$$x_{1,2} = \frac{-3a \pm \sqrt{D}}{8}; \quad D = 9a^2 - 32b; \quad x_3 = 0.$$

Розглянемо випадки: $D < 0$; $D = 0$; $D > 0$. Кожен з них визначено значеннями параметрів системи - a, b . Зауважимо, що параметр $b < 0$ завжди призводить до $D > 0$, тому зміна параметрів a, b не призводить до перебудови спектру станів системи: система завжди має певне число точок рівноваги.

Нехай $D < 0$ или $9a^2 - 32b < 0$, $a^2 < \frac{32}{9}b$.

У цьому випадку задана функція має лише одну критичну точку $x_3 = 0$ (рис.1в), точку мінімуму.

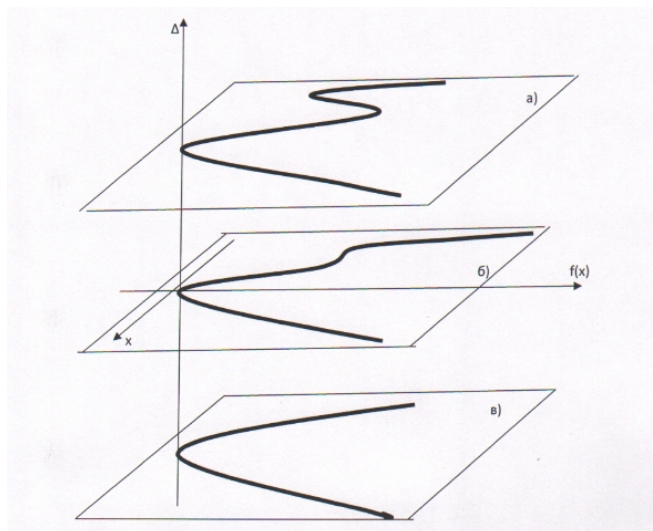


Рисунок 1- Графіки функції при $D < 0$ (в); $D = 0$ (б); $D > 0$ (а), $D(a, b) = \Delta$.

Нехай $D = 0$ тобто $9a^2 - 32b = 0$, $a^2 = \frac{32}{9}b$. В цьому випадку задана функція має критичну точку $x_{1,2} = \frac{-3a}{8}$, кратністю 2, точку перегину, і критичну точку $x_3 = 0$ (рис.1б), точку мінімуму.

Нехай $D > 0$ тобто $9a^2 - 32b > 0$, $a^2 > \frac{32}{9}b$. В цьому випадку задана функція має три критичні точки (рис.1а)

$$x_{1,2} = \frac{-3a \pm \sqrt{D}}{8}, \quad x_3 = 0.$$

З них дві точки – точки мінімуму функції, точки стійкої рівноваги, і точка максимуму – точки нестійкості системи. Графіки функції для всіх випадків наведемо на рис.1.

З наведених графіків функції видно, що вплив параметрів на структуру станів системи велик. Тому параметри називають керуючими параметрами. Навіть невелика їх зміна може призвести до перебудови структури досліджуваної моделі, коли система стрибкоподібно перебудовує свою структуру. Система набуває іншу структуру, яка до моменту перебудови не була визначена.

Розглянемо структуру стійкості функції $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2$ в площині керуючих параметрів a, b .

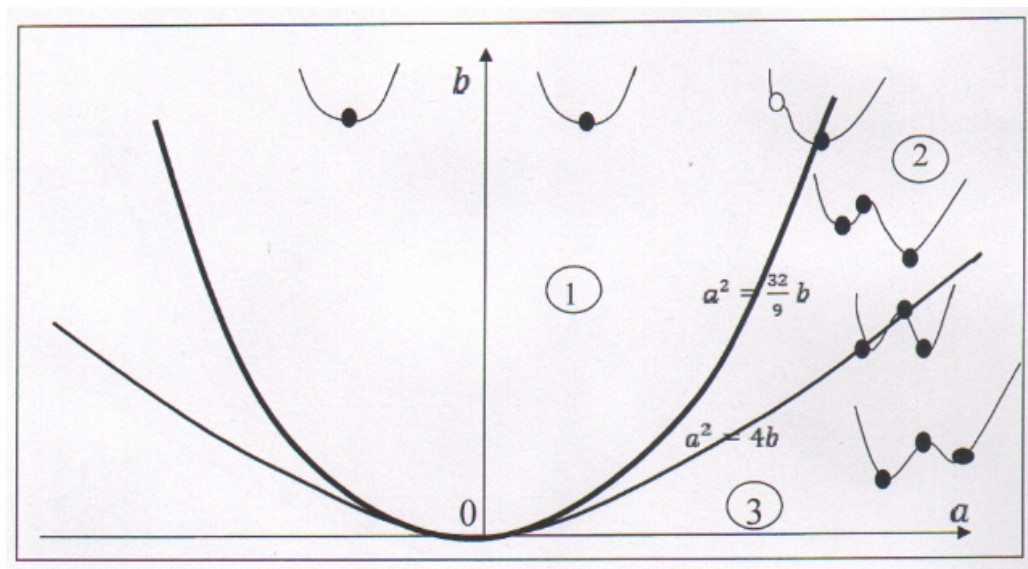


Рисунок 2 - Площина керуючих параметрів a, b

Площина керуючих параметрів (рис.2) розділена кривий $a^2 = \frac{32}{9}b$ на область 1 і область 2-3. В області 1 у функції $f(x)$ один локальний мінімум – система має один сталий стан. В області 1-2 у функції $f(x)$ два мінімуми і один максимум – система може мати 2 стану стійкої рівноваги і один стан нестійкої рівноваги. Зміна параметрів a, b функції, що моделює стан системи, може призвести до переходу з області 1 в область 2-3 або до переходу в зворотному напрямку. Лінія $a^2 = \frac{32}{9}b$ - лінія розмежування зветься лінією біфуркації. В кожній точці лінії система має локальний мінімум, відповідний стійкій рівноваги, і ще одну критичну точку, точку перегину функції $f(x)$. При переході $1 \rightarrow 2-3$ в точці перегину зароджуються стани стійкої і нестійкої рівноваги. При переході $2-3 \rightarrow 1$ точка перегину утворюється від злиття точок максимуму і мінімуму. На лінії $a^2 = 4b$ функція, система має два мінімуми ($x_{1,2} = \frac{-3a \pm \sqrt{D}}{8}$) однієї глибини ($f(x_{1,2})=0$). При переході через цю лінію глибина одного з мінімумів ($x_{1,2} = \frac{-3a - \sqrt{D}}{8}$) знижується або підвищується. Область 2-3 називають областю катастроф.

Аналіз динаміки розвитку критичних точок функції $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2$, що моделює поведінку системи, дає можливість вивчення спектру рівноважних станів системи і його перебудови з зміною керуючих параметрів.

Литература

- [1] – Неделько Н.С. Использование теории катастроф к анализу поведения экономических систем / Н.С. Неделько // Вестник МГТУ. - Том 13. - № 1. - 2010. – С.223-227.
- [2] – Бекман И.Н. Катастрофы. Курс лекций /И.Н. Бекман. – [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://beckuniver.ucoz.ru/Katastrofy/Katastrofy.htm>

МЕТОД В.П. КОЖУШКО ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗРАХУНКУ ВСІХ ТИПІВ ПРОЛЬОТНИХ БУДОВ МОСТІВ

Штефан О.М. (аспірант)

Наукові керівники – доц. Бугаєвський С.О., доц. Ярхо Т.О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Починаючи з середини 50-х років минулого сторіччя на зміну простим методам розрахунку прийшли методи, що дозволяють з достатньою точністю визначити напружено-деформований стан прогонових будов при дії на них тимчасових навантажень.

Розвитку методів розрахунку просторової роботи прогонових будов мостів було присвячено багато наукових робіт. Серед багатьох методів слід виділити методи Б.Е. Улицького, Л.В. Семенця та І.А. Трифонова.

Метод Б.Е. Улицького розроблений для розрахунку нерозрізних консольних, косих і кривих у плані мостів, плитно-балочних мостів. Метод був дуже складним у математичному відношенні і був реалізований у вигляді програмного розрахунку [1] і застосовувався для розрахунку лише балочних прольотних будов.

Л.В. Семенець розробив метод розрахунку, який він назвав методом ребристої плити. Прольотна будова розглядалась як ізотропна плита, що лежить на двох опорах, і підтримується поздовжніми і поперечними ребрами. Метод також називають енергетичним, тому що автор вивів рівняння енергії прольотних будови, що є сумою енергії плити проїзної частини, поперечних і поздовжніх балок. Він був простішим у використанні, але також використовувався лише для балкових прогонових будов [2-3].

І.А. Трифонов запропонував наближений метод розрахунку з урахуванням тріщиноутворення, підкреслюючи, що у випадках застосування точних методів розрахунку без урахування особливостей роботи залізобетону може привести до наближених результатів [4-5].

Одним із вчених, які намагалися спростити і виконати просторові розрахунки мостів є Віталій Петрович Кожушко – завідувач кафедри мостів, конструкцій та будівельної механіки, доктор технічних наук.

В.П. Кожушко народився 11 лютого 1940р. у с. Велика Писарівка Сумської області у родині вчителя.

У 1957-1962 рр. навчався в ХАДІ, та отримав кваліфікацію інженера шляхів сполучення за спеціальністю «Автомобільні дороги». У 1966 р. вступив в аспірантуру, а в 1972 р. захистив кандидатську дисертацію. З 1969-1973 рр. працював старшим інженером лабораторії з обстеження та випробування інженерних споруд кафедри мостів ХАДІ. Із 1973 р. – асистент, з 1977 р. – доцент кафедри мостів, з 2005 р. – професор кафедри мостів, конструкцій та будівельної механіки. У 2007 р. захистив докторську дисертацію.

Із вересня 2012 р. – завідувач кафедри мостів, конструкцій та будівельної механіки.

Професор В.П.Кожушко є автором 250 робіт, серед яких 15 підручників, навчальних посібників, монографій та конспектів лекцій, словник, 60 методичних вказівок, 4 патенти.

Розроблений Віталієм Петровичем метод розрахунку прогінних будов дозволяє визначити напружено-деформівний стан цих елементів мостів будь-якої конструкції, а запропоновані ним нові моделі ґрунту і методи розрахунку прямокутних тунельних оправ дозволили уточнити роботу пішохідних тунелів, обробок прямокутних труб, тобто конструкцій, які працюють спільно з оточуючим їх ґрунтовим масивом [6].

Значний внесок зроблено професором В.П. Кожушко у теорію розрахунку фундаментів різних конструкцій і тонких пластин при будь-яких способах обпирання їх сторін і будь-яких зовнішніх навантаженнях. Цікаві рішення запропоновані також під час дослідження роботи масивних і тонко-елементних підпірних стінок, паль при дії на них горизонтальних зусиль, а також фундаментів у вигляді «бичків».

Суть методу розрахунку прогінних будов полягає в тому, що В.П. Кожушко запропонував розраховувати як смугу поперечний елемент на вінклерівській основі [7], використавши метод Б.М. Жемочкіна [8], для чого було введено фіктивне затиснення на лівому кінці поперечної смуги (рис. 1).

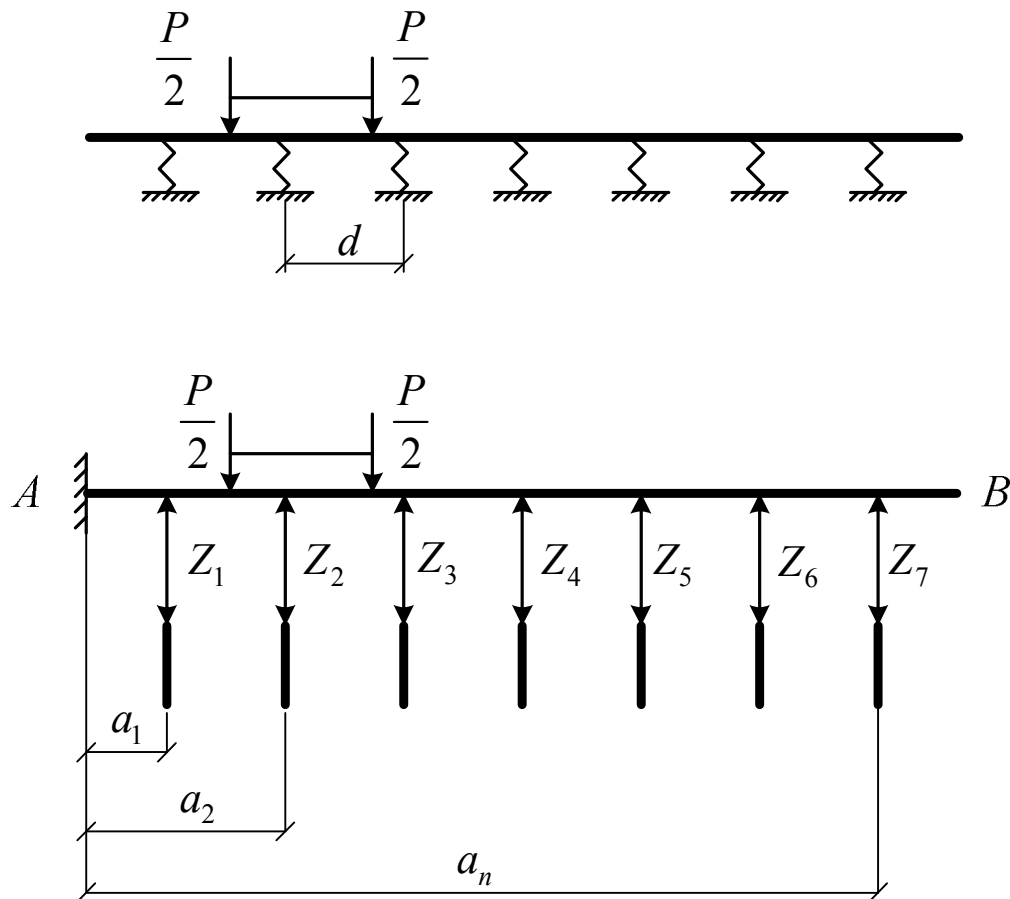


Рисунок 1 - Розрахункова і основна схеми поперечного елемента

Задача розв'язується в умовах плоскої деформації. Поперечну смугу слід виділяти в тому місці по довжині прольотної будови, в якій визначають зусилля або переміщення. Для визначення невідомих зусиль (зусиль Z_i на головні балки, кута повороту φ_A і прогину y_A фіктивного затиснення поперечної смуги) необхідно розв'язувати систему рівнянь (1) з $(n + 2)$ невідомими, де n - кількість головних балок у поперечному напрямку прольотної будови.

Якщо $k < i$, то у формулі (6) індекси треба поміняти місцями.

При визначенні переміщення смуги V_{ik} при $k \geq i$ використовується формула

$$\delta_{ik} = V_{ik} = \frac{a_i^2 (3a_k - a)}{6E_{\text{поп}} I_{\text{поп}}}, \quad (7)$$

де a_k - відстань від фіктивного затиснення до точки k ;

a_i - відстань від фіктивного затиснення до точки i ;

$E_{\text{поп}}$ - модуль пружності матеріалу поперечної смуги;

$I_{\text{поп}}$ - власний момент інерції поперечного перерізу поперечної смуги.

При $k \geq i$ у формулі (7) індекси треба поміняти місцями.

Прогин

$$V_{ik} = \int \frac{\bar{M}_i \bar{M}_k}{E_{\text{поп}}(y) I_{\text{поп}}(y)} dy. \quad (8)$$

Якщо при постійній жорсткості поперечної смуги відстань між головними балками d_i будуть різними, то переміщення V_{ik} можна визначати не тільки за формулою (7), але і за формулою (3, 5).

Таким чином, запропонований В.П. Кожушко метод розрахунку прольотних будов може бути застосований для будь-яких прольотних будов, виконаних з будь-яких матеріалів або з будь-яких комбінацій матеріалів [9].

Література

- [1] - Пространственные расчеты мостов (с использованием ЭЦВМ)/ Б.Е. Улицкий, А.А. Потапкин, В.И. Руденко и др., под общей редакцией Б.Е. Улицкого. – М.: Транспорт, 1967. – 406 с.
- [2] - Семенец Л.В. Пространственный расчет балочных мостов с учетом кручения // Изв. вузов. Строительство и архитектура. – 1956. - № 5. - С. 55 - 63.
- [3] - Российский В.А., Семенец Л.В. Пространственный расчет пролетных строений балочных автодорожных мостов. – Харьков: ХАДИ, 1962. – 101 с.
- [4] - Железобетонные конструкции: спецкурс: Учебное пособие для вузов / В.Н. Байков, И.А. Трифонов и др.; Под редакцией В.Н. Байкова. – 3-е изд., перераб.- М.: Стройиздат 1981. – 767 с.
- [5] - Трифонов И.А. Практический метод расчета железобетонных большепролетных балочных мостов переменной жесткости // Сб. тр. МИСИ. – М.: МИСИ, 1957. – С. 69-85.
- [6] - Історично-презентаційне видання «Харківський національний автомобільно-дорожній університет». – 2015. – 352 с.

[7] - Кожушко В.П. Расчет пролетных строений балочных мостов разрезной системы // Сопротивление материалов и теория сооружения. – Київ: Будівельник, 1980. – Вып. 36. – С. 118 - 122.

[8] - Жемочкин Б.Н. , Сеницын А.П. Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Госстройиздат, 1962. – 239 с.

[9] - Кожушко В.П. Моделювання прольотних будов мостів: монографія / В.П. Кожушко. - Харків: ХНАДУ, 2010. -196 с.

УДК 514.85

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ В РАМКАХ НАУКОВО – ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Явдак В.А. (студ., 2 курс)

Науковий керівник - доц. Гаєвська В.О.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Одним із головних напрямів формування якісного рівня освіти, який задовольняє потреби майбутніх спеціалістів в інтелектуальному і професійному розвитку, є залучення студентів до наукової роботи через виконання ними індивідуальних навчально-дослідних завдань.

Необхідність оволодіння студентами методами наукової діяльності та наукового пізнання не підлягає сумніву, оскільки без науково-дослідної роботи у вищій школі неможливо здійснювати підготовку спеціалістів на рівні сучасних вимог.

На сучасному етапі збільшується обсяг різноманітної інформації, відбувається її бурхливий розвиток і швидкісне старіння. А звідси й знецінення набутих знань. Природно, що за таких умов вимагати від студентів запам'ятовувати інформацію, яка до закінчення навчання може застаріти – справа, яка не має логічної перспективи.

Єдиним виходом є перебудова підходу до навчального процесу таким чином, щоб забезпечити засвоєння знань, які б дали можливість не тільки безпосередньо їх застосовувати, але й сформувати здатність до самостійного пошуку і засвоєння нових досягнень психолого-педагогічної науки.

Такий підхід повинен спрямовувати на самостійність у здобутті знань, передбачає оволодіння складними вміннями і навичками бачити мету та зміст роботи, організовувати власну самоосвіту, вміння по-новому підходити до вирішення індивідуальних завдань спрямованих на пізнавальну і розумову активність, здатність до творчості і навчально-дослідного пошуку.

Самостійна діяльність студентів при виконанні індивідуальних завдань – явище складне і багатогранне. Це спеціально організована діяльність студентів з урахуванням індивідуальних особливостей кожного, яка спрямована на самостійне виконання завдань навчального, навчально-дослідницького, проектного, творчого характеру в поза навчальний час, за умови безпосереднього чи опосереднього керівництва зі сторони викладача.

Вирішувати це завдання на практиці, коли виникає необхідність враховувати вікові особливості та можливості студентів, їх загальноосвітню підготовку, а також специфіку кожної навчальної дисципліни дуже важко.



Рисунок 1 - Типи самостійної діяльності

Крім того, навчальний матеріал, викладений у підручниках та посібниках, не відтворює структуру науки в цілому. Тому, щоб успішно

керувати самостійною роботою студентів, динамікою її складових процесів, необхідно чітко уявляти місце і призначення індивідуальних навчально-дослідних завдань.

У дидактиці самостійну діяльність тих, хто навчається поділяють на чотири типи (М.І. Махмутов), які відображено на рис. 1.

В історії розвитку психолого-педагогічної науки дослідники та педагоги-практики наголошували на значенні самостійної роботи, як в процесі здобуття освіти в навчальних закладах, так і в процесі самоосвіти людей.

Так, цікаву думку з цього приводу можна знайти ще в Я.А. Каменського. Він стверджував, що «альфою і омегою нашої дидактики є пошук і відкриття способу, за якого б учителі менше навчали, а учні більше училися».

Самостійну роботу студентів, як вид навчальної діяльності можна умовно розподілити на два рівні: аудиторну; поза аудиторну.

Однак, творчість не народжується на пустому місці і як би самостійно не здійснювалась наукова діяльність студентів, який би характер не мала, вона буде завжди похідною від діяльності викладача.

Викладач є організовуючою силою і саме він прогнозує розвиток індивідуальної самостійної діяльності студента. Тому її можна розглядати з двох позицій: студента і викладача.

Для студента це: самостійна пізнавальна діяльність спрямована на виконання конкретного індивідуального завдання, зміст якого враховує його інтерес і потреби.

Для викладача це: індивідуальна форма навчання згідно з вимогами організації системи навчання.

Провідна роль у запровадженні проведення самостійної пізнавальної діяльності належить викладачеві, який може добре орієнтуватися у невирішених проблемах по суті викладання свого предмета, знати що таке

науковий пошук та вмiти заохотити студента до виконання запропонованого завдання.

У зв'язку з цим змiнюється система вiдносин мiж студентом i викладачем. Вона суттєво вдосконалюється за рахунок годин, що є запланованими на iндивiдуальну та самостiйну роботу.

Це години є дуже важливими при:

- проведеннi iндивiдуальних (групових) консультацiй;
- перевiрцi (допомозi) у виконаннi студентами iндивiдуальної самостiйної роботи за спрямуваннями: навчальнi завдання пошукового характеру, навчально-дослiднi, навчально-творчi, професiйного змiсту.

Отже, успiх виконання iндивiдуальних навчальних завдань в курсi кожного предмета залежить вiд атмосфери спiвпрацi студента з викладачем, iхнього мiцного бажання активно здiйснювати дослiдну роботу за методикою, яку дає викладач, або власною методикою самостiйно розробленою студентом.

Головне – зацiкавити студента роботою, допомогти здiйснити виконання завдання так, щоб студент бачив плоди своєї працi.

Беручи участь у виконаннi таких завдань студенти переконуються в необхідностi творчого пошуку до своєї професiйної дiяльностi, поступово звикають до того, що весь час треба самостiйно працювати.

У них з'являється впевненiсть у тому, що здобутi знання завжди можна удосконалити, а практичне виконання дослiдження дасть змогу застосувати його у подальшiй самостiйнiй професiйнiй дiяльностi.