мовлення, в основі якої – формування у майбутніх учителів-словесників умінь вирішувати комунікативні завдання з метою оволодіння спілкуванням у кожній конкретній ситуації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бабич Н.Д. Основи культури мовлення. – Львів: Світ, 1990.
2. Біляєв О., Симоненкова Л., Скуратівський Л., Шелехова Г. Концепція навчання української мови. – С. 16-21.
3. Зубков М. Сучасне українське ділове мовлення. – Харків: Торсінг, 2001.
4. Кочан І.М., Токарська А.С. Культура рідної мови: Збірник вправ і завдань. – Львів: Світ, 1996.
5. Методика навчання рідної мови в середніх навчальних закладах за редакцією М.І. Пентилюк: Підручник для студентів-філологів. – К.: Ленвіт, 2000.
6. Шевчук С.В. Ділове мовлення. Модульний курс: Підручник. – К.: Літера ЛТД, 2003.

УДК 378.147:681.3

Сейдаметова З.С., Темненко В.А.

РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ “КОНКРЕТНА МАТЕМАТИКА” В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАТИКИ І ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИЦІ

Підходи до підготовки фахівців в області інформаційних технологій на пострадянському просторі і розвинутих країнах, зокрема США, в цілому сильно відрізняються. Очевидні відмінності в технічній базі наших і західних університетів. У пострадянській освіті превалює математична компонента, не пов’язана з програмістською підготовкою, а підготовка в частині програмування слабо пов’язана з математичними основами інформатики. В західних університетах на спеціальностях Computer Science, Computer Engineering, Software Engineering, Information systems, як випливає з професійних освітніх стандартів, широко відомих фахівцям [1–3], присутні математичні дисципліни, які тісно пов’язані з інформатикою. Ці дисципліни покликані посилити розуміння основ інформатики у студентів. У статті завідуючого кафедрою системного програмування Санкт-Петербурзького технічного університету А.М. Терехова [4: 1–2] наголошувалася необхідність перегляду всієї ідеології підготовки фахівців в області інформаційних технологій в пострадянських країнах. Проблема вдосконалення освітніх концепцій підготовки відображена в документі Computing Curricula 2001 [1], розробленому групою експертів різних країн, а також в його російському перекладі [5], названому “Рекомендації з викладання інформатики в університетах”. У цьому перекладі адаптовані пропозиції міжнародної групи експертів IEEE-CS (Institute for Electrical and Electronic Engineers – Computer Society) і ACM (Association for Computing Machinery) до навчання в університетах СНД.

Математичні методи і формально-логічні міркування складають фундамент більшості областей інформатики. Вони є теоретичними основами розуміння важливих ідей комп’ютерного світу. Враховуючи роль математики в інформатиці, в програму навчання студентів відповідних спеціальностей необхідно включати дисципліни, що містять математичні концепції.

Мета статті – участь в цьому всесвітньому процесі розробки загального методологічного підходу до формування математичної підготовки у студентів, що спеціалізуються в області інформатики – такого підходу, який сприяв би засвоєнню наукових методів роботи і розумінню способів використовування обчислювальних методів на практиці. Для цього авторами пропонується включення в навчальні плани спеціальностей “Інформатика”, “Прикладна математика” дисципліни “Конкретна математика”, яку, на нашу думку, доцільно вивчати у другому і третьому семестрах.

Ця дисципліна з’явилася в навчальних планах деяких університетів СНД кілька років тому. Безпосереднім приводом для її введення стала публікація російського перекладу відомої книги “Конкретна математика” [6]. Ініціатор створення цього учбового предмета і винахідник самого терміну “Конкретна математика” Дональд Кнут почав читати однойменний курс лекцій в Стенфордському університеті ще в 1970 році. У Стенфорді цей курс читається студентам-дипломникам. Проте наш власний педагогічний досвід, як і досвід учнів Д. Кнута, показує, що при певній адаптації цей предмет корисний, перш за все, для студентів 1-2 курсу спеціальностей, пов’язаних з інформаційними технологіями. Лекції і практичні заняття з “Конкретної математики” служать сучасним доповненням до традиційних математичних курсів з математичного аналізу, алгебри та геометрії, диференціальним рівнянням з їх консервативною структурою і формою подачі матеріалу. Домашні завдання і семестрові проекти з “Конкретної математики” стимулюють професійний ріст майбутніх фахівців з інформатики, вимушуючи їх інтенсивно освоювати обчислювальні і графічні можливості персонального комп’ютера, а також самостійно відшукувати широко представлені в мережи Інтернет ресурси з динамічних систем, фракталах, простих числах, числах Фібоначчі, розподілених обчисленнях і т.д.

Дональд Кнут і його співавтори так формулюють основні теми своєї книги [6: 8-13]: “числення сум, рекурентні співвідношення, елементарна теорія чисел, біноміальні коефіцієнти, похідні функції, дискретна теорія ймовірності і асимптотичні методи”. Список цей як неповний, так і, власне кажучи, необов’язковий: як відзначив В.І. Арнольд [6: 7] в передмові до російського видання, він відображає особисті смаки авторів, що є швидше гідністю, ніж недоліком книги. Більш суттєвим, ніж конкретний зміст цього курсу, представляється методичний підхід Д. Кнута і співавторів. Його головні особливості [6: 11-12]:

- “це суміш континуальної і дискретної математики”;
- “це перевага технічній стороні справи, а не теоремам існування”;
- це орієнтація на “осмислену операцію математичними формулами з використанням певного набору методів розв’язування задач”.

Основна мета учбової дисципліни “Конкретна математика”, за нашим розумінням, полягає в

- формуванні уявлення про привабливість математики і її корисності для майбутніх фахівців з інформатики;
- формуванні у студентів ясного уявлення про єдність континуальної і дискретної математики;
- створенні стимулів для інтенсивного вивчення обчислювальних і графічних можливостей комп’ютера, прийомів програмування;
- створенні мотивації для самостійного пошуку в мережи Інтернет інформації з сучасних проблем математики.

Після вивчення курсу “Конкретної математики” студент повинен знати набір методів рішення задач, продемонстрований викладачем, і уміти застосовувати ці методи при розв’язуванні нових задач.

Враховуючи наш власний педагогічний досвід, ми рекомендуємо наступний зміст дисципліни “Конкретна математика”.

Зміст курсу

2 семестр	
Розділ	Теми розділу
1. Аналітичні і чисельні методи дослідження динамічних систем.	Динамічні системи довільної розмірності з дискретним часом. Простір станів і простір параметрів. Нерухомі точки. Стійкість нерухомих точок. Мультиплікатори. Одновимірні динамічні системи. Лінійна система і її стандартизація. Квадратична (логістична) система і її стандартизація. Нерухома точка і її стійкість. Біфуркація нерухомої точки в нерухому пару точок. Стійкість нерухомої пари. Каскад біфуркацій. Постійна Фейгенбаума.

	Острови порядку в морі хаосу. Надстійкі точки. Алгоритм пошуку надстійких точок. Лінійна оцінка ширини зони порядку в морі хаосу. Дробово-лінійна динамічна система (ДЛС). Стандартизація ДЛС. Дробово-лінійна структура точного рішення. Періодичні рішення. Нефейгенбаумовський хаос раціональних/ірраціональних значень параметрів в ДЛС. Одновимірна динамічна система з кубічною нелінійністю (КС). Стандартизація КС. Нерухома точка, мультиплікатор, стійкість. Каскад біфуркацій. Острови порядку. Надстійкі точки. Дробово-квадратична динамічна система (ДКС). Стандартизація ДКС. Окремі випадки ДКС в двовимірному просторі параметрів. Шарований хаос в ДКС. Надстійкі точки. Найпростіші приклади трансцендентних одновимірних динамічних систем. Нерухомі точки, каскад біфуркацій, хаос і острови порядку. Двовимірна лінійна динамічна система. Стандартизація. Власні числа матриці системи і стійкість нерухомої точки. Конформна квадратична система. Множина Джуліа. Множина Мандельброта. Система Хенона. Множини Джуліа-Хенона і Мандельброта-Хенона. Двовимірна дробово-лінійна система. Стандартизація. Окремі випадки в просторі параметрів. Множини Джулія і Мандельброта.
2. Рекурентні співвідношення і суми.	Джерела рекурентних формул. Задача про ханойську башту. Задача про розрізання піци. Задача Йосипа Флавія. Задача Якоба Бернуллі. Приватні рішення. Поліноміальна структура загального рішення. Алгоритм побудови матриці Бернуллі. Раціоналізація елементів матриці. Факторизація рішення. Арифметика “довгих чисел”. Найпростіші тригонометричні суми. Перехід до експоненціальних виразів. Рекурентне співвідношення для алгоритму швидкого сортування. Гармонійна прогресія. Число Ейлера. Дзета-функція Ейлера.
3. Диференціальні рівняння (ДР) і рекурентні формули.	Лінійне ДР першого порядку. Стандартизація. Побудова рішення методом ступеневих рядів. Функція і її N-струи. Обчислення при великих значеннях аргументу. Лінійне ДР другого порядку. Стандартизація. Залежність від початкових умов. Властивості парного і непарного рішення. Перший інтеграл. Побудова рішення методом ступеневих рядів. Обчислювальні аспекти. Висновок деяких тригонометричних співвідношень з ДР. Перемножування ступеневих рядів. Процедура побудови рішення у вигляді ступеневих рядів для ДР першого порядку з квадратичною нелінійністю. Оцінка межі збіжності ряду. Побудова рішення для ДР першого порядку з кубічною нелінійністю. Алгоритм оцінки періоду для періодичної функції, заданої у вигляді ступеневого ряду. ДР з дробово-ступеневими нелінійностями. Побудова рішень у вигляді дробово-ступеневих рядів. Алгоритм зведення ряду в дробовий ступінь. Процедура розподілу на ступеневий ряд. Рішення дробово-лінійного ДР першого і другого порядку методом ступеневих рядів.
4. Ряди Фурьє.	Ряди Фурьє і їх застосування для обчислення деяких значень дзета-функції. Операції алгебри над рядами Фурьє. Рішення рівняння Дуффінга за допомогою рядів Фурьє.

5. Фазові портрети і графіки функцій.	Техніка аналізу і побудови фазових портретів і графіків функцій. Деякі класичні криві математичного аналізу XVII-XIX століть.
6. Цілочисельні динамічні системи.	Цілочисельні динамічні системи. Резідіум-системи. Супердіофантові рівняння. Квадратична резідіум-система. "Бідні числа".
3 семестр	
7. Цілочисельні функції.	Пол /стеля: визначення, застосування, рекурентності, суми.
8. Елементи теорії чисел.	Подільність, ознаки подільності. Прості числа. Взаємна простота.
9. Неперервне і дискретне: задачі на власні числа і власні функції.	Коливання струни. Постановка задачі. Хвильове рівняння. Розділення змінних. Спектр і власні функції. Задача Коші. Лінійні коливання нитки, повільно висячої в полі ваги. Постановка задачі. Хвильове рівняння. Розділення змінних. Сингулярні краєві задачі. Точне рішення. Властивості функцій Бесселя. Побудова рішення у вигляді ступеневого ряду. Рекурентні формули для коефіцієнтів ступеневого ряду. Поліноміальне представлення коефіцієнтів ступеневого ряду. Двохіндексні рекурентні формули для коефіцієнтів поліноміального представлення. Комп'ютерна реалізація умови збіжності ряду. Коливання прапора в потоці повітря (плоска задача). Постановка задачі. Побудова рішення у вигляді ряду з напівцілих ступенях координати. Рекурентні формули для коефіцієнтів ступеневого ряду. Поліноміальне представлення коефіцієнтів ступеневого ряду. Двохіндексні рекурентні формули для коефіцієнтів поліноміального представлення. Комп'ютерна реалізація умови збіжності ряду. Задача Матьє. Побудова періодичних рішень у вигляді ряду Фурьє. Рекурентні формули для Фурьє-коефіцієнтів. Поліноміальне представлення Фурьє-коефіцієнтів. Двохіндексні рекурентні формули для коефіцієнтів поліноміального представлення. Комп'ютерна реалізація умови збіжності ряду Фурьє. Діаграма Айнса-Стретта. Задача про параметричне розгойдування маятника. Постановка задачі. Побудова періодичних рішень у вигляді ряду Фурьє. Рекурентні формули для Фурьє-коефіцієнтів. Поліноміальне представлення Фурьє-коефіцієнтів. Двохіндексні рекурентні формули для коефіцієнтів поліноміального представлення. Комп'ютерна реалізація умови збіжності ряду Фурьє. Діаграма стійкості в смузі параметрів. Техніка побудови рішення на межі смуги параметрів. Власні коливання і стійкість вертикальної колони. Диференціальне рівняння і краєві умови задачі. Граничні випадки в просторі параметрів: Задача Ейлера про критичну висоту колони і задача про коливання консолі. Побудова рішення у вигляді ступеневого ряду. Врахування граничних умов. Рекурентні формули для коефіцієнтів ступеневого ряду. Поліноміальне представлення Фурьє-коефіцієнтів. Двохіндексні рекурентні формули для коефіцієнтів поліноміального представлення. Спектральне рівняння задачі і його комп'ютерна реалізація. Діаграма рішень.
10. Сингулярні краєві задачі.	Неозначеності, розкривані і нерозкривані за правилом Лопіталя. Задача про біфуркацію форми нитки, що вертиться. Постановка задачі. Краєві умови. Техніка чисельного рішення при "розкриваній неозначеності". Техніка чисельного рішення при "нерозкриваній неозначеності". Діаграма пристрілки. Біфуркаційна діаграма.

Наведений тут набір питань, як і в підручнику Д.Кнута і його колег [6], "відображає особисті смаки авторів"; частина тематики ілюструється публікаціями авторів [7–11], що дозволяє першокурсникам, *фрешменам*, прищепити деякі навички роботи з малотиражними академічними виданнями і сформувати здібність до розуміння академічних публікацій, суттєво відмінних від більш менш звичного для студента стилю підручників. Одна із згаданих тут статей [8], присвячена задачі Якоба Бернуллі, написана разом з одним з перших слухачів даного курсу (М.С. Айвазяном). Детально розібрана на одному з практичних занять, вона дозволяла вирішувати важливе педагогічне завдання: вселити слухачам віру у власні сили – "не боги горщики обпалюють", *фрешмен* може розв'язати серйозну проблему. Попутно розібрана задача Якоба Бернуллі дозволяє звернути увагу майбутніх програмістів на важливу технічну відмінність в пріоритетах сучасної математики і класичної математики докомп'ютерної епохи: прозорість алгоритму може бути більш цінною річчю, ніж математична витонченість; збільшення розмірності задачі, неприйнятне для наших великих попередників через великий об'єм ручних обчислень, може бути необтяжливою платнею за спрощення структури програми, яка вирішує задачу – неприємну обчислювальну роботу все одно виконує комп'ютер.

Багато інших задач, розібраних в курсі "Конкретна математика", дозволяють звернути увагу слухачів на відмінності в підходах "комп'ютерної" і "класичної" математики. Наприклад, вивчення теми "Диференціальні рівняння і рекурентні формули" дає можливість відзначити, що у багатьох випадках комп'ютерна реалізація т. наз. "точного аналітичного рішення", яке представлене квадратурами, може бути набагато більш обтяжливою задачею, ніж написання і відладка програми побудови рішення у вигляді ряду Тейлора або іншого функціонального розкладання. При цьому, зрозуміло, повинна бути відзначена цінність аналітичних рішень як засобу тестування програм рішення диференціальних рівнянь. Цим питанням не надається звичайно увага ні при читанні традиційних математичних дисциплін ("математичний аналіз", "диференціальні рівняння"), ні при навчанні обчислювальним методам. Курс "Конкретної математики" заповнює лакуну, існуючу – принаймні, в студентському сприйнятті – між цими дисциплінами.

Частина тем, що вивчаються в курсі "Конкретна математика", дозволяє дати посилання на важливі і доступні *фрешмену* Інтернет-ресурси, наприклад, по розподілених обчисленнях, динамічних системах, хаосу (http://distributed.net, www.mathcad.com/library/constant/fdnbaum.htm, www.cut-the-knot.com/blue/chaos.shtml); останнім часом, втім, ми, як і багато наших колег, вважаємо за краще указувати студентам не адреси Інтернет-ресурсів, а набори ключових слів. Окрім виховання звички до пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет, це дозволяє систематично звертати увагу майбутніх програмістів на необхідність вільного володіння англійською мовою як обов'язкової умови професійного росту.

Багато задач, які студентам доводиться вирішувати, вивчаючи курс "Конкретної математики", мають стимулюючий характер, апелюючи до знань і навичків, наприклад, з комп'ютерної графіки, яка вивчається на старших курсах. Практика показує, що вступаючі до університету першокурсники мають дуже різний рівень комп'ютерної підготовки: деякі взагалі не мають ніяких навичків, деякі ж, навпаки, цілком упевнено працюють в середовищах програмування Delphi, C++ Builder і т.п. Запропонування "стимулюючих задач" дозволяє "вирівнювати" рівень студентів не по аутсайдерах, а по лідерах, "кристалізаторах і каталізаторах" навчального процесу: першокурсники охоче навчають один одного – пізніше, нажаль, цей ентузіазм гасне...

Висновки:

1. Представлено авторський варіант програми дисципліни "Конкретна математика";
2. Сформульовані деякі методичні принципи викладання цієї дисципліни;
3. Відзначена необхідність використовування "стимулюючих задач", які дозволяють вирівнювати рівень студентів не по аутсайдерах, а по лідерах.

Надалі планується продовжити роботу із створення навчального посібника з дисципліни “Конкретна математика”, а також розробку методичного супроводу цього предмета.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Computing Curricula 2001: Computer Science / Final Report, December 15, 2001. – http://www.computer.org/education/cc2001 – 240 p.
2. Software Engineering 2004. Computing Guidelines for Undergraduate Degree programs in Software Engineering / A Volume of the Computing Curricula Series, August 23, 2004. – The Joint task Force on Computing Curricula. IEEE Computer Society, ACM. – 135 p.
3. Gorgone J.T., Davis G.B., Valacich J.S., Topi H., Feinstein D.I., Longenecker H.E. Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems – ACM, AIS, AITP, 2002. – 60 p.
4. Терехов А.Н. Как готовить системных программистов // “Компьютерные инструменты в образовании”. – № 3-4. – 2001. – 16 с.
5. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах: Пер. с англ. – СПб., 2002. – 372 с.
6. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основы информатики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 703 с.
7. Темненко В.А. Численно-аналитический метод решения некоторых сингулярных задач теории колебаний // Динамические системы. – Вып. 7. – 1988. – С. 123-132.
8. Айвазян М.С., Темненко В.А. 450 секунд Якоба Бернулли // Ученые записки Крымского государственного инженерно-педагогического университета. – Вып. 3. – Симферополь: Доля, 2002. – С. 32-36.
9. Макарьин В.И., Темненко В.А. Численно-аналитический метод исследования свободных колебаний вертикальной колонны // Динамические системы. – Вып. 10. – 1992. – С. 8-14.
10. Темненко В.А. Бифуркация формы вращающейся нити // Динамические системы. – Вып. 11. – 1992. – С. 80-84.
11. Темненко В.А. Эффективная техника построения периодических решений для нелинейных осцилляторов: итеррационная реализация метода Фурье // Динамические системы. – Вып. 16. – 2000. – С. 76-85.

УДК 371.132 **Серьожникова Р.К.**

РОЗВИТОК ІНТЕРЕСУ ДО ПРОФЕСІЙНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВИКЛАДАЧА В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасне суспільство зацікавлене у формуванні нових цінностей як в окремої особистості, так і в суспільстві в цілому. Специфіка ж професійної діяльності педагогів полягає у створенні і формуванні нових ціннісних орієнтацій для підростаючого покоління. Як цінність можна розглядати й інтерес до професійно-творчої діяльності, тому що діяльність при цьому здобуває для особистості особливий зміст.

Інтерес до предметного змісту виявляється у майбутніх викладачів яскраво, що не гарантує такого ж стійкого інтересу до професійно-творчої діяльності, тому що відомо, що “між мотивами навчання і мотивами вступу до вузу не завжди існує прямий зв’язок, а саме: бажання вчитися в даному інституті не є об’єктивним показником позитивного ставлення до професії. Частина студентів вступає до вузу з нейтральним і навіть негативним ставленням до професійної діяльності, що може зберегтися до закінчення інституту. Первісне позитивне ставлення до професії в процесі навчання може змінитися на нейтральне і навіть негативне” (1: 47).