Анотація. Красюк Ю.М., Задорожня Т.М. Міжпредметні інтеграційні зв'язки як засіб реалізації компетентністного підходу в навчальному процесі. *У роботі окреслюється актуальна проблема формування міжпредметних інтеграційних зв'язків як один із засобів реалізації компетентністного підходу в навчальному процесі.*

Ключові слова: *компетентністний підхід, міжпредметні зв'язки, процес навчання, система міждисциплінарних навчальних задач.*

Аннотация. Красюк Ю.Н., Задорожня Т.Н. Межпредметные интеграционные связи как средство реализации компетентностного подхода в процессе обучения. *В работе рассматривается актуальная проблема формирования межпредметных интеграционных связей как одно из средств реализации компетентностного подхода в процессе обучения.*

Ключевые слова: *компетентностный подход, межпредметные связи, процесс обучения, система междисциплинарных учебных задач.*

Summary. Krasiuk Iu., Zadorozhnia T. Interdisciplinary integration ties as a mechanism of implementation competence approach in educational process. *This paper considers the actual problem of the formation of interdisciplinary integration relations as a means of implementation of the competency approach in training.*

Key words: *competentive approach, interdisciplinary communication, learning, interdisciplinary educational system tasks.*

Н. В. Кугай
кандидат педагогічних наук, доцент
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ
NKugaj@rambler.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ КОНКРЕТНО НАУКОВОГО РІВНЯ З КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ

У зв'язку з переходом до проектно-технологічного типу організації діяльності, до постіндустріальної стадії суспільного розвитку, яка характеризується стрімким ростом інформації, виникає серйозна проблема в освіті – використання інтенсивних підходів до удосконалення освіти, зокрема і математичної. Останнім часом розв'язання цієї проблеми пов'язують із включенням до змісту освіти знань про шляхи і методи отримання наукової інформації і її раціонального використання – *методологічних знань*.

Методологічні знання складаються з декількох структурних рівнів. На сьогодні найпоширенішою є структурна модель методологічних знань, в якій виокремлено чотири рівні: філософський; загальнонауковий; конкретно науковий; рівень процедур і технік дослідження. Зупинимося детальніше на методологічних знаннях конкретно наукового рівня з комплексного аналізу.

До методологічних знань конкретно наукового рівня будемо відносити знання про: *предмет навчальної дисципліни; конкретно наукові методи навчальної дисципліни; фундаментальні поняття; фундаментальні відношення між поняттями; фундаментальні теоретичні факти (означення, аксіоми, теореми); зв'язок з іншими навчальними дисциплінами; межі застосовності знань; історію розвитку.*

Навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» (або «Теорія функцій комплексної змінної») відноситься до циклу математичної, природничо-наукової підготовки ОПП підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.040201 Математика* (Київ, 2009 рік). На вивчення курсу відведено 4,5 кредити ECTS. Як правило, навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» вивчається у 5-му семестрі.

Отже, ***предметом*** вивчення комплексного аналізу є функція комплексної змінної, а основним ***методом*** – метод граничного переходу. Б. Шабат підкреслив істинну комплексність комплексного аналізу: «У ньому поєднуються аналітичні і геометричні, цілком класичні і новіші методи» [2, 8]. Дійсно, в комплексному аналізі використовується і метод координат (геометричне тлумачення комплексного числа як точки координатної площини), методи векторної алгебри (геометричне тлумачення комплексного числа як вектора), методи лінійної алгебри (знаходження порядку нуля аналітичної функції) та інші.

До ***найважливіших*** (фундаментальних) ***понять*** комплексного аналізу віднесемо: комплексне число, дійсна та уявна частини комплексного числа, уявна одиниця, модуль (норма) комплексного числа, аргумент комплексного числа, тригонометрична форма запису комплексного числа, корінь n-ого степеня з комплексного числа, границя послідовності комплексних чисел, функція комплексної змінної, дійсна та уявна частини функції комплексної змінної, однозначна функція, многозначна функція, експонента, логарифм і степінь комплексного числа та відповідні функції, синус, косинус, тангенс і котангенс комплексного числа та відповідні функції, арксинус, арккосинус, арктангенс і арккотангенс комплексного числа та відповідні функції, границя функції, неперервність функції, числовий ряд, сума ряду, абсолютна збіжність, умовна збіжність, функціональна послідовність, рівномірна збіжність, функціональний ряд, область збіжності, степеневий ряд, ряд Лорана, круг і кільце збіжності, похідна функції в точці, похідні основних елементарних функцій, диференційовність функції комплексної змінної, n-а похідна і n разів диференційовна функція комплексної змінної, конформне відображення, ріманова поверхня, інтеграл функції комплексної змінної вздовж кусково-гладкої дуги, аналітична функція, гармонічна функція, первісна функції комплексної змінної, ізольована особлива точка аналітичної функції, лишок, полюс, аналітичне продовження.

Фундаментальні *теоретичні* ***факти***: основні властивості границь послідовності комплексних чисел, властивості експоненти, логарифма і степеня комплексного числа та відповідних функцій, синуса, косинуса, тангенса і котангенса комплексного числа та відповідних функцій, формули Ейлера, арксинуса, арккосинуса, арктангенса і арккотангенса комплексного числа та відповідних функцій, основні властивості збіжних рядів, ознака Вейєрштраса рівномірної збіжності функціонального ряду, властивості рівномірно збіжних рядів, теорема Коші – Адамара, критерій диференційовності, умови Коші – Рімана, основні властивості диференційовних функцій, теорема Лорана, єдиність розвинення функції у степеневий ряд і в ряд Лорана, основні властивості інтеграла функції комплексної змінної, умови існування, формули для обчислення, інтегральна теорема Коші, інтегральна формула Коші, умови існування первісної функції комплексної змінної, формула Ньютона – Лейбніца, зв’язок гармонічних функцій з аналітичними, класифікація ізольованих особливих точок, основна теорема про лишки, проблема існування аналітичного продовження.

Фундаментальні відношення. Поняття комплексного числа тісно пов’язане з поняттям дійсного числа, важливою властивістю множини комплексних чисел є її замкненість відносно алгебраїчних операцій. Важливо наголосити, що поле комплексних чисел є єдиним можливим розширенням поля дійсних чисел зі зберіганням алгебраїчних властивостей.

У курсі комплексного аналізу широко використовується метод аналогій. Так, трактуючи комплексне число як вектор, рівність комплексних чисел, їх суму та різницю можна означити аналогічно до того, як це зроблено для векторів у курсі аналітичної геометрії. Ще одна аналогія – добуток двох комплексних чисел можна розглядати як добуток двох двочленів виду $a + x\,b$, де роль x відіграє i (уявна одиниця, $i = \sqrt{-1}$). Як і у математичному аналізі, у комплексному аналізі не можна обійтися без принципу математичної індукції.

Чи не найважливішим у курсі комплексного аналізу є вивчення функцій комплексної змінної, зокрема, їх властивостей. Доцільно провести порівняльний аналіз властивостей відповідних функцій дійсної та комплексної змінної, звернувши значну увагу на відмінність властивостей.

Як і для функції дійсної змінної, введення поняття оберненої функції до функції комплексної змінної $w = f(z)$ пов’язане з розв’язанням рівняння $z = f(w)$, де z – відоме, а w – невідоме. Майбутній вчитель математики повинен знати, що рівняння $\sin z = a$, $\cos z = a$ мають розв’язки для будь-яких a (а не тільки для $a \in [-1;1]$), рівняння $a^z = b$ має розв’язки для будь-якого $b \neq 0$ (а не тільки, коли $b > 0$). Ці знання пов’язані з філософськими категоріями існування, єдиність.

Для формування наукового світогляду і професійної культури майбутнього вчителя математики важливим є знання і розуміння того, що методи нової галузі математики дозволяють простіше і красивіше розв’язати відомі задачі. Як приклад, варто розглянути застосування теорії лишків до обчислення невласних інтегралів. Для більшої очевидності доцільно обчислити невласний інтеграл двома способами: традиційно (як у курсі математичного аналізу) та засобами комплексного аналізу.

Важливим елементом методологічних знань є ***знання про виникнення і розвиток*** певної галузі математики та її основних понять і ідей. На це звертали увагу багато видатних математиків, методистів та істориків математики. Так, Г. Лейбніц стверджував: «Хто хоче обмежитись сучасним, без знання минулого, той ніколи сучасного не зрозуміє» (цитата за [1, 17]). Детально історію виникнення і розвитку теорії функцій комплексної змінної студенти вивчатимуть у курсі «Історія математики» (або «Історія і методологія математики»), а під час вивчення комплексного аналізу необхідно ознайомити студентів з *основними* етапами становлення цієї галузі математики (детальніше про це у наших подальших дослідженнях). Варто відмітити, що комплексні числа, як до речі і ірраціональні, довгий час не знаходили широкого визнання серед математиків.

Початкові ідеї комплексного аналізу виникли у другій половині XVIII століття і зв’язані вони в основному з роботами Леонарда Ейлера. Саме у роботах Л. Ейлера детально вивчені елементарні функції комплексної змінної та започатковано застосування цих функції до розв’язання прикладних задач (зокрема, картографії). Основи теорії функцій комплексної змінної були закладені в середині XIX ст. роботами Д’Аламбера, О. Коші, К. Вейєрштраса (розвинули диференціальне та інтегральне числення, теорію рядів) і Б. Рімана (обґрунтував геометричні питання теорії функцій комплексної змінної).

Література

1. Вірченко Н. О. Нариси з методики викладання вищої математики / Н. О. Вірченко. – Київ: ТОВ «Задруга», 2006. – 396 с.
2. Шабат Б.В.Введение в комплексный анализ / Б.В.Шабат. – М.: Наука, 1961. – 571 с.

Анотація. Кугай Н. В. Характеристика методологічних знань конкретно наукового рівня з комплексного аналізу. *Схарактеризовано методологічні знання конкретно наукового рівня. Виокремлено методологічні знання майбутнього вчителя математики з курсу «Комплексний аналіз».*

Ключові слова: *методологічні знання, комплексний аналіз, вчитель математики.*

Аннотация. Кугай Н. В. Характеристика методологических знаний конкретно научного уровня по комплексному анализу. *Охарактеризованы методологические знания конкретно научного уровня. Выделены методологические знания будущего учителя математики по курсу «Комплексный анализ».*

Ключевые слова: *методологические знания, комплексный анализ, учитель математики.*

Summary. Kuhai N. Characteristics of methodological knowledge of concretely scientific level of Complex Analysis. *Methodological knowledge of concretely scientific level was determined. The methodological knowledge of future teacher of mathematics for the course «Complex Analysis» was allocated.*

Key words: *methodological knowledge, complex analysis, mathematics teacher.*

В. В. Кузніченко
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків
vikakuznichenko@mail.ru
О. М. Нікітенко
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП’ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ МАРІЕ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ

При вивченні математики обов’язково існує розділ функції, вивчаються як функції одного аргументу так і кількох. Для того щоб краще засвоїти зв'язок між параметрами функції, аргументами та її зображенням, доцільно будувати графіки цих функцій. Графіки можна будувати кількома способами, найперший і найпростіший, побудувати їх вручну. Цей спосіб потребує багато часу і не позбавлений грубих помилок, а самі графіки функцій можуть бути спотворені або вибраним масштабом, або недбалістю малювання. Існує інший спосіб, побудова графіків за допомогою засобів комп’ютерної техніки цей спосіб вимагає використання як комп’ютера, так і програмних засобів. З іншого боку він надає можливості будь якого масштабування графіків, і навіть їх дослідження. Для того щоб будувати графіки за допомогою комп’ютерів треба визначитися з програмними засобами яких налічується багато десятків. Від найпростіших до дуже складних.

Тому однією з задач є вибір пакета комп’ютерної математики. Базуючись на роботах [1] де зроблено порівняння різних систем, ми зупинились на системі комп’ютерної математики MapIe (Ватерлу). Який дозволяє оперувати з символьними обчисленнями.

Метою цієї роботи є полегшення та вдосконалення процесу сприйняття вивчення функцій студентам та учням. Для досягнення цієї мети ми повинні визначити команди систем комп’ютерної математики, (далі СКМ) MapIe за допомогою яких можлива побудова графіків. Найпростіше вибрати опції використовуючи підсистему Help, системи MapIe. Для побудови функції одного аргументу використовується команда pIot, для побудови просторових функції використовується plot3d, для функцій які задано неявно використовується команда impliciplot. Всі ці команди містяться у бібліотеці plots.

Як приклад наведемо побудову функцій одного аргументу, двох, неявних функцій та параметрично заданих. Крім цього іноді буває цікаво зобразити сім’ю функцій.

Як приклад функція одного аргументу y=ax^2+bx+c

Ця функція будується за допомогою команди plot, але перед цим потрібно визначити коефіцієнти. Наприклад: a=1; b=2; c=3.