

відбувається через взаєморозуміння та виконання спільного завдання. У зміст співробітництва закладено формування загальнонаукової, професійної та предметної компетентності.

Як показує практика, студентська молодь швидко адаптується у інноваційному середовищі і стає конкурентноспроможною в європейському освітньому просторі. Це допомагає викладачам рухатися у процесі саморозвитку й взаємозбагачує учасників процесу співпраці.

У Конвенції вищих навчальних закладів Європи “Формування європейського простору вищої освіти” (Саламанка, 2001 р.) підкреслюється, що якість освіти – це базова вимога, яка забезпечує відповідність ринку праці, мобільність, сумісність кваліфікацій та привабливість у освітньому середовищі [1]. Залучення студентів до участі в науковій роботі допоможе вирішити проблему формування професійної, наукової компетентності молоді.

Усе сказане дозволяє зробити висновок, щоб забезпечити студентам професійну компетентність необхідно зміст навчання поповнити інтегрованими вміннями-компетенціями, які в гармонійному поєднанні науки й освіти сприятимуть підвищенню якості навчання.

Використана література:

1. Андрущенко В. П. Учитель, якого чекають (польові педагогічні нотатки) / В. П. Андрущенко. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – С. 41-46.
2. Свіженко В. Інтеграція науки і освіти / В. Свіженко // Освіта України. – 2008. – № 11 січ. (№ 1-2). – С. 2.
3. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. – 5-те вид. – К. : Знання, 2006. – С. 7.

Abstract

Submitted by forms of activation of scientific-research work of students of higher educational establishments. The paper considers the integration of science and education as a factor of development of the scientific worldview of an active personality. Reasonably condition the development of the scientific-pedagogical thinking of students.

Keywords: *scientific-research work, future educators, concept, high school*

УДК 372.851

Працьовитий М. В., Біленко В. І., Божонок К. В.

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІНИ “ЧИСЛОВІ СИСТЕМИ” ЯК НАУКОВОЇ ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена питанням оновлення змісту дисципліни “Числові системи” у відповідності до сучасного стану наукових розробок в галузі числових систем.

Ключові слова: *Числові системи, гіперкомплексні числа, p -адичні числа, аксіоматичний метод, алгебраїчні структури.*

Метою статті є розробка пропозицій щодо оновлення змісту курсу “Числові системи” із урахуванням результатів новітніх досліджень в алгебрі та теорії чисел, математичному аналізі, математичній логіці, теорії функцій комплексної змінної, функціональному аналізі.

В цей час програма курсу “Числові системи” викладається на основі галузевого стандарту вищої освіти зі спеціальності 6.0101 “Педагогіка і методика середньої освіти. Математика”, затвердженої МОН України 02.10.2002 р., № 546. Зазначимо, що базовим підручником з дисципліни є відомий “Числові системи” авторів Л. М. Вивальнюка, В. К. Григоренка, С. С. Левіщенко, 1988 р. [1], який написаний на високому науково-методичному рівні, але якому вже майже 30 років.

До своєчасного оновлення змісту дисципліни, зокрема, спонукало висловлення президента НАПН України, академіка В. Г. Кременя, який вказував на необхідність зміни змісту навчання: “...Потребує зміни сам зміст навчання. Треба чіткіше та однозначніше визначити фундаментальні

знання в різних сферах вивчення людини і світу, сепарувати їх від надмірної інформаційної складової, що має виконувати роль ілюстративного супроводження пізнавального процесу... Необхідно також відпрацювати механізм систематичного оновлення змісту навчання відповідно до розвитку науки та набуття людством нових знань”.

Аналіз еволюції числових систем показує, що вони є і будуть основою інформаційно-математичного моделювання і тому, за словами заступника директора Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, академіка НАН України О. В. Палагіна, “Числові системи є “золотим фондом” сучасних комп’ютерних технологій, техніки та інформатизації суспільства”. Тому, у час інформатизації, виникає актуальна необхідність використовувати у навчальному процесі наукові досягнення в галузі числових систем як закордонних вчених так і науковців нашої країни.

Так, аргументом щодо необхідності оновлення змісту курсу “Числові системи” є поява нових теоретичних наукових результатів у розвитку нескінченновимірних систем гіперкомплексних чисел в Інституті математики НАН України під керівництвом Ю. М. Березанського. Важливим напрямом наукових досліджень є прикладні досягнення вчених Інституту проблем реєстрації інформації (М. В. Синьков, [2]-[3]).

Об’єктивний розвиток математики привів до того, що в останні роки в Національному педагогічному університеті ім. М. П. Драгоманова (школа М. В. Працьовитого, [4]-[5]) значно підвищився інтерес до функцій зі складною локальною поведінкою. Глибоке дослідження сингулярних (неперервних функцій, похідна яких дорівнює 0 майже скрізь у розумінні міри Лебега) та недиференційованих у жодній точці функцій ґрунтується на тополого-метричних і фрактальних властивостях множин, серед яких ніде не щільні та всюди щільні множини нульової міри Лебега і дробової розмірності Хаусдорфа-Безиковича, ніде не щільні локально однорідні (неоднорідні) множини додатної міри Лебега тощо. Формально просто задавати такі істотні для функцій, мір та розподілів ймовірностей множини дозволяє використання різних способів подання дійсних чисел. Сьогодні в математиці застосовують різні системи числення (способи подання та зображення) дійсних чисел. Це ланцюгові дроби, \mathbb{Q} – зображення, медіантне, фібоначчієве подання та ін.

М. В. Остроградський у 1861 році розглянув два алгоритми розвинення чисел у знакозмінні ряди. Але не встиг опублікувати жодної роботи з цього питання. Його короткі зауваження було знайдено в рукописах і розшифровано Є. Я. Ремезом. Значну увагу Є. Я. Ремез приділяє питанням використання алгоритмів Остроградського для наближення ірраціональних чисел раціональними, зокрема для наближеного розв’язування алгебраїчних рівнянь.

Незалежно від М. В. Остроградського аналогічні питання досліджували В. Серпінський та Т. А. Пірс. У 1911 році В. Серпінський розглядає алгоритми розвинення (розкладу) дійсних чисел в знакододатні та знакозмінні ряди, членами яких є числа, обернені до натуральних. Через три роки (1913–1914) ряди вказаного виду фігурують в тезах доповіді німецького математика Енгеля без посилань на Серпінського. Так склалось, що в подальших дослідженнях такі ряди стали називати рядами Енгеля.

Використовуючи ідеологію, термінологію і методологію, розроблену М. В. Працьовитим і його учнями при дослідженні різних систем зображення (кодування) дійсних чисел за допомогою скінченного та нескінченного алфавітів, зокрема рядами Остроградського-Серпінського-Пірса, Остроградського, Люрота, Сильвестера, елементарними ланцюговими дробами та ланцюговими A_2 – дробами, \mathbb{Q} – та \mathbb{Q}_* – представленнями, використання розкладів чисел в ряди Енгеля для розвитку метричної, фрактальної та ймовірнісної теорії дійсних чисел і для вивчення функцій, перетворень і мір зі складною локальною структурою, зокрема їх фрактальних властивостей виявилось достатньо перспективним [5].

У курсі “Числові системи” глибокі математичні ідеї, з якими студенти знайомі з курсів алгебри, математичного аналізу, теорії чисел, математичної логіки використовуються для послідовного теоретичного обґрунтування побудови основних числових систем – натуральних, цілих, раціональних, дійсних, комплексних, кватерніонів, р-адичних та гіперкомплексних. Тим самим

вирішуються основні завдання курсу: поглиблення розуміння принципово важливих питань обґрунтування математики; остаточного формування знання про аксіоматичний метод у математиці, етапи його розвитку, про проблеми несуперечливості, категоричності та незалежності системи аксіом; обґрунтування питання розширення алгебраїчних систем, у тому числі і числових та, зокрема, системи комплексних чисел до системи гіперкомплексних чисел. Крім того, дисципліна ставить собі за мету виховання в студентів загальної математичної культури, необхідної для процесу становлення майбутнього вчителя чи викладача математики.

Автори пропонують орієнтовний зміст курсу “Числові системи”:

Актуальність вивчення числових систем. Історичні та філософські аспекти: Історія розвитку числових систем. Розвиток поняття “число” на території прадавньої України. Поява аксіоматичного методу. Числові й алгебраїчні системи: визначення основних понять.

Система натуральних чисел: Аксіоми Пеано і наслідки з них. Упорядкованість множини натуральних чисел. Принцип повної математичної індукції. Категоричність та незалежність системи аксіом Пеано.

Упорядковані алгебраїчні системи: Упорядковані півгрупи, групи, півкільця, кільця і поля.

Кільце цілих і поле раціональних чисел: Аксіоматична теорія цілих чисел. Аксіоматична теорія раціональних чисел.

Поле дійсних чисел та поле комплексних чисел: Нормовані кільця і поля. Послідовності в нормованих полях. Аксіоматична теорія дійсних чисел. Зображення дійсних чисел системними та ланцюговими дробами. Аксіоматична теорія комплексних чисел. Теорема Фробеніуса.

Поле p -адичних чисел: Аксіоматична теорія p -адичних чисел. Зображення p -адичних чисел.

Сучасний стан розвитку числових систем: Етапи розвитку теорії гіперкомплексних числових систем, базові поняття, практичні використання. Зображення дійсних чисел рядами Остроградського-Серпінського-Пірса, Енгеля, із якого видно, що використовуючи попередній досвід, діючи робочу програму та стандарти освіти, пропонуються наступні суттєві зміни: введення понять p -адичних та гіперкомплексних чисел та розгляд питань застосування числових систем в інформаційних технологіях обробки даних, криптографії, томографії та ін. Автори також приділяють увагу розвитку поняття “число” (особливо на території сучасної України: Мезінська, Трипільська, Скільська культури), біографічним довідкам про вчених, що впливали на розвиток “Числових систем”, пропонують ряд тем для самостійної, курсових та дипломних робіт.

Використана література:

1. Вивальнюк Л. М. Числові системи / Л. М. Вивальнюк, В. К. Григоренко, С. С. Левіщенко. – К. : Вища школа. Головне вид-во, 1988. – 272 с.
2. Синьков М. В. Фундаментальні основи ефективного подання інформації та обробки даних на базі гіперкомплексних числових систем / М. В. Синьков, Я. А. Калиновский, Ю. Е. Бояринова [та ін.] // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2010. – Т. 12, № 2. – С. 62-68.
3. Синьков М. В. Конечномерные гиперкомплексные числовые системы. Основы теории. Применения / М. В. Синьков, Ю. Е. Бояринова, Я. А. Калиновский. – К. : ИПРИ НАНУ, 2010. – 389 с.
4. Барановський О. М. Порівняльний аналіз метричних теорій представлень чисел рядами Енгеля і Остроградського та ланцюговими дробами / О. М. Барановський, М. В. Працьовитий, Б. І. Гетьман // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Сер. 1. Фіз.-мат. науки. – 2011. – № 12. – С. 130-138.
5. Барановський О. М. Ряди Остроградського-Серпінського-Пірса та їхні застосування / О. М. Барановський, М. В. Працьовитий, Г. М. Торбін. – К. : Наукова думка, 2013. – 287 с.

Abstract

Article is devoted to update the content of the subject “numerical systems” in according to the modern situation of scientific research in the field of numerical systems.

Keywords: *numerical systems, hypercomplex numbers, p -adic numbers, axiomatic method, algebraic structures.*