

Ірина Лисенко¹, Микола Працьовитий²
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ, Україна
¹iryna.pratsiovyta@gmail.com, ²prats444@gmail.com

ЕЛЕМЕНТИ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСІ «ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ МАТЕМАТИКА»

Незважаючи на те, що словосполучення «дискретна математика» широко використовується у математиці і її застосуваннях (наприклад, однією з спеціальностей, з яких можна стати кандидатом або доктором фізико-математичних наук, є спеціальність 01.01.08 – математична логіка, теорія алгоритмів та дискретна математика), а також у сфері математичної освіти (навчальна дисципліна «дискретна математика» фігурує у навчальних планах підготовки фахівців різних профілів та спеціальностей), чітких меж предмету «дискретна математика» немає. Так в наукових класифікаторах (AMS classification Mathematics Subject Classification) відсутня рубрика «Дискретна математика». Найчастіше дискретну математику означають як розділ математики, який вивчає проблеми, що стосуються скінченних множин.

У традиційному розумінні дискретна математика – це галузь математики, яка займається вивченням властивостей фінітних структур, тобто скінченних множин та математичних структур на них. Вона вивчає комбінаторику (комбінаторний аналіз), скінченні групи, скінченні графи, скінченні геометрії, а також математичні моделі перетворювачів інформації, зокрема, скінченні автомати, машини Тюрінга, кодування та інші розділи. Традиційно до дискретної математики відносять різницеве числення, що є дискретним аналогом диференціально-інтегрального числення, і відіграє важливу роль в теорії числових послідовностей, комбінаторному аналізі та теорії графів. Іноді до дискретної математики математики відносять розділ «Системи числення». Йдеться про системи числення, що обслуговують такі числові системи як «Множина натуральних чисел» та «Множина цілих чисел».

Дискретність в математиці є певною протилежністю неперервності, відмовою від поняття границі та неперервності в метричному та топологічному сенсі. Так дискретною множиною (метричного або топологічного простору) називають множину, всі точки якої є ізольованими, іншими словами – це множина без граничних точок. Разом з цим дискретним розподілом ймовірностей називається розподіл, зосереджений на скінченній або зліченній множині. Математика єдина. Її поділ на дискретну та неперервну досить умовний і має місце взаємне проникнення і збагачення методів різних розділів.

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» є традиційною дисципліною навчального плану підготовки математика, вчителя математики у педагогічному університеті і часто навчальні (робочі) програми є достатньо архаїчними. Враховуючи її тісний зв'язок з алгоритмізацією, прикладною математикою, інформатикою тощо, осучаснювати її зміст – одне з нагальних завдань сьогодення. Мотивацією до переусвідомлення структури та змісту цієї навчальної дисципліни, міжпредметних зв'язків та термінів її вивчення є і те, що здійснюється перехід на нові навчальні плани у зв'язку з наявністю нового переліку спеціальностей.

Чимало фактів елементарної та «скінченної» математики потрібні уже першокурснику для успішного вивчення фундаментальних математичних дисциплін, зокрема, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, готовності брати участь: в роботі наукових гуртків, в олімпіадах та конкурсах, належних мотиваційних основ навчання, інтересу до математики як науки і засобу пізнання навколишнього світу, до наукової діяльності та математичної творчості тощо. Саме тому у курсі «Вступ до спеціальності МАТЕМАТИКА» доцільно вивчати окремі елементи дискретної математики. Які ж саме?

Шкільний курс математики чіткого уявлення про ірраціональне число та форми його існування не дає в силу наявних, напевно, об'єктивних причин. Правила виконання операцій над ірраціональними числами в ньому просто відсутні. Разом з цим першокурсник, який вибрав математичну спеціальність, має мати системний погляд на ці речі. І якісна теорія дійсних чисел має бути об'єктом ґрунтовного вивчення у курсі математичного аналізу. На превеликий жаль і в курсах математичного аналізу не завжди знаходиться ресурс часу для вивчення принаймні двох змістовних теорій дійсних чисел з трьох класичних (К. Вейерштрасса, Р. Дедекінда та Г. Кантора). Найбільш доступною для початківця є теорія Вейерштрасса, в якій моделлю дійсного числа є нескінченний десятковий ряд.

Функція – фундаментальне математичне поняття, що є основним об'єктом вивчення в курсі математичного аналізу. Функції, областю визначення яких є множина натуральних чисел, називаються нескінченними числовими послідовностями (далі числовими послідовностями). З їх вивченням власне розпочинається курс аналізу, але часто він зводиться лише до теорії границь числових послідовностей і значно пізніше включає розділ «числові ряди», який зав'язаний на числових послідовностях. Разом з цим окремі питання (важливі з точки зору дискретної математики) залишаються поза увагою, а вони значно сприяли б розумінню та засвоєнню тем аналізу і можливо б підвищували до нього інтерес. Саме по цій причині, пропонується у курсі «Вступ до спеціальності МАТЕМАТИКА» розглядати тему «Числові послідовності, їх задання та підсумовування», вивчення якої має передбачати наступні питання:

1. Числові послідовності і способи їх задання
2. Рекурсія, рекурентне співвідношення, рекурентна формула

3. Середні значення і прогресії
4. Числові послідовності з умовою однорідності, поворотні послідовності
5. Математичні структури у просторах послідовностей, зокрема у просторах прогресій
6. Підсумовування числових послідовностей
7. Нескінченно малі послідовності
8. Десяткові дроби і дії над ними

У доповіді пропонується методика вивчення даної теми у курсі «Вступ до спеціальності МАТЕМАТИКА» з відповідною мотивацією розгляду кожного з питань і зв'язків його з матеріалом фундаментальних математичних дисциплін та основ теорії фракталів (фрактальної геометрії, фрактального аналізу). Також розглядається ряд постановок нових нерозв'язаних задач для творчої наукової діяльності студентів, аналіз існуючої літератури з даної теми та перспектив поглибленого вивчення у системі гурткової роботи.

Анотація. Лисенко І.М., Працьовитий М.В. Елементи дискретної математики у курсі «Вступ до спеціальності МАТЕМАТИКА». *Доповідь присвячена змісту курсу «Вступ до спеціальності МАТЕМАТИКА», аргументації доцільності вивчення елементів дискретної математики в даному курсі, необхідних для якісного засвоєння знань з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу студентами 1-го курсу математичних спеціальностей педагогічного університету, і фактичному наповненню теми «Числові послідовності з властивістю однорідності», яка включає вивчення арифметичної, геометричної, гармонічної, середньо квадратичної прогресії та послідовностей Фібоначчі. В ній крім змістовного наповнення теми пропонується система задач для самостійного розв'язання і система діагностики знань, основний акцент здійснюється на виклад матеріалу з єдиних теоретичних позицій, а також інваріантності форми стосовно порядкового номера члена послідовності.*

Ключові слова: дискретна математика, вступ до спеціальності «МАТЕМАТИКА», зміст курсу, числові послідовності, прогресії, середні значення, якість знань, фундаментальні математичні курси, математична культура, діагностика знань, між предметні зв'язки.

Аннотация. Лысенко И.Н., Працевитый Н.В. Элементы дискретной математики в курсе «Введение в специальность МАТЕМАТИКА». *Доклад посвящен содержанию курса «Введение в специальность МАТЕМАТИКА», аргументации целесообразности изучения элементов дискретной математики в данном курсе, необходимых для качественного усвоения знаний по линейной алгебре, аналитической геометрии и математическому анализу студентами 1-го курса математических специальностей педагогического университета, и фактическом нахождении темы «Числовые последовательности со свойством однородности», которая включает изучение арифметической, геометрической, гармонической, средне квадратичной прогрессии и последовательностей Фибоначчи. В ней кроме содержательного наполнения темы предлагаются система задач для самостоятельного решения и система диагностики знаний, основной акцент осуществляется на изложение материала с единых теоретических позиций, а также инвариантности формы относительно порядкового номера члена последовательности.*

Ключевые слова: дискретная математика, введение в специальность «МАТЕМАТИКА», содержание курса, числовые последовательности, прогрессии, средние значения, качество знаний, фундаментальные математические курсы, математическая культура, диагностика знаний, межпредметные связи.

Abstract. Irina Lysenko, Mykola Pratsiovytyi. Elements of discrete mathematics in the course “An Introduction to MATHEMATICS”. *In the talk, we discuss content of the course “An Introduction to MATHEMATICS”. We prove that elements of discrete mathematics in this course are necessary for effective learning of linear algebra, analytic geometry and mathematical analysis by first year students of mathematical specialities in pedagogical university. Content for the topic “Numerical sequences with the property of homogeneity” is given (in particular, learning of arithmetic, geometric, harmonic, quadratic progressions and Fibonacci sequences). We also propose system of problems for self-study and system for diagnosis of knowledge. We highlight that text is given on the unique theoretical position and form is invariant with respect to number of the term of sequence.*

Key words: discrete mathematics, introduction to MATHEMATICS, content of course, numeral sequences, progressions, mean values, quality of knowledge, basic mathematical courses, mathematical culture, diagnosis of knowledge, interdisciplinary relations.