7. Тадеєв В.О. Неформальна математика. 6 – 9 кл. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003. – 288 с.

Анотація. Дідківська Т.В., Сверчевська І.А. Історичні задачі на практичних заняттях з теорії чисел. *Розглядаються історичні задачі з теорії чисел як засіб розвитку інтелектуальних і творчих здібностей студентів. Подано приклади деяких таких задач до практичних занять з різних тем. Кожна задача названа іменем вченого, який її розв'язав. Також наведено історичні довідки про появу і розв'язання цих задач.*

Ключові слова: історичні задачі, творчі здібності, теорія чисел, видатні математики.

Аннотация. Дидковская Т.В., Сверчевская И.А. Исторические задачи на практических занятиях по теории чисел. *Рассматриваются исторические задачи по теории чисел как средство развития интеллектуальных и творческих способностей студентов. Подано примеры таких задач к практическим занятиям по различным темам. Каждая задача названа именем ученого, который ее решил. Также приведены исторические справки о возникновении и решении этих задач.*

Ключевые слова: исторические задачи, творческие способности, теория чисел, выдающиеся математики.

Summary. Didkivska T.V., Sverchevska I.A. Historical tasks on number theory practical training. *The paper deals with historical tasks on number theory as means of the development of students' intellectual and creative skills. The examples of such tasks are given. Every task is named after the mathematician who solved it. The historical reference about origins and solutions of these tasks are also given.*

Key words: historical tasks, creative skills, number theory, outstanding mathematicians.

Т.В. Емельянова
кандидат физико-математических наук, доцент
Харьковский национальнй автомобильно-дорожный университет, г. Харьков
Eme-tatyana@yandex.ru

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЭКОЛОГОВ В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Современная жизнь столь разнообразна и темп ее изменений настолько высок, что становится весьма затруднительным выпускать специалиста, готового после завершения образования в университете сразу же приступать к практической работе по специальности. Точно предвидеть состояние технологий к моменту выпуска специалиста достаточно сложно, а обучить так, чтобы выпускник мог сам в течение короткого времени адаптироваться в выбранной области деятельности, возможно. Именно такой представляется задача университетского образования в современных условиях. Основные идеи, с помощью которых может быть решена эта задача, аккумулируются в принципе фундаментализации высшего образования, фундаментализации университетского образования. В классическом университете студент овладевает фундаментальными знаниями и способностью эти знания активно использовать в профессиональной деятельности. Способность активного приложения своих знаний формируется и развивается в процессе обучения и является индикатором развития личности. Фундаментом технического университетского образования является классическое математическое образование, важнейшая задача которого в построении последовательной системы знаний. В процессе классического образования у студентов формируются на конкретных примерах представления об универсальности математических методов, о роли и месте математического моделирования в естествознании. Изучение математики развивает интеллект студента, формирует качества мышления, необходимые в современной полноценной жизни и активной профессиональной деятельности, развивает творческие способности.

Рассмотрим классическое математическое образование в контексте профессиональной подготовки специалистов в области знаний «Естественные науки» на примере специальности «Экология и охрана окружающей среды». Жизнь биологических сообществ оказывается весьма сложной, в связи с меняющимися условиями среды, времени года, с увеличивающимися выбросами углекислого газа, с парниковым эффектом и другими столь же важными факторами. Студенты должны научиться качественно описывать простейшие биологические сообщества, строить математические модели, исследовать полученные решения и давать им соответствующее истолкование. Построение математической модели реального процесса требует довольно обширных математических знаний. Из-за малого объема аудиторной нагрузки многие темы курса высшей математики могут быть изучены лишь поверхностно. Это теория дифференциальных уравнений, элементы теории устойчивости Ляпунова, теория оптимизации, введение в теорию рядов, кратные интегралы. Переносить изучение таких тем на самостоятельную работу студентов не представляется правильным, т.к. большинству студентов, в силу сложности материала, самостоятельное изучение не под силу.

В развитии теоретического естествознания качественное исследование дифференциальных уравнений имеет особое значение. Динамику биологического сообщества описывает система дифференциальных уравнений. Понятно, что в курсе высшей математики, который читается экологам, нет возможности последовательно изложить теорию дифференциальных уравнений. В образовательных программах для экологов на аудиторную нагрузку для курса высшей математики отводится 108 часов,из них 36 часов – на теорию вероятностей и математическую статистику. Для качественной подготовки студентов к изучению дисциплин своей специальнности в каждой теме курса высшей математики следует рассматривать прикладные задачи экологического характера.

Более подробно обсудим прикладные задачи темы «Дифференциальные уравнения». Результатом решения таких задач является вполне определенный единственный закон явления, определяемый только дифференциальным уравнением и начальными данными. Многие модели развития экологического сообщества приводят к системам дифференциальных уравнений первого порядка. Однако развитие отдельного вида в ограниченном пространстве моделируется дифференциальным уравнением первого порядка, которое относится к классу дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Подобного класса задачи математической экологии могут быть приведены в качестве примера прикладных задач этой темы.

Пример 1. Вид животных живет изолированно в некоторой среде. Скорость прироста пропорциональна числу индивидуумов. Записать закон развития вида, если коєффициент пропорциональности равен ε и в момент времени t_0 число индивидуумов данного вида было равно N_0.

Решение. Пусть в момент времени t численность индивидуумов определяется функцией N(t). Скорость прироста по условию пропорциональна числу индивидуумов N или

$$\frac{dN(t)}{dt} = \varepsilon N(t),$$

Общее решение полученного дифференциального уравнения имеет вид

$$N = Ce^{\varepsilon t},$$

произвольная постоянная C, определяется по начальным данным:

$$C = N_0 e^{-\varepsilon t_0}.$$

Решение данной задачи имеет вид $N = N_0 e^{\varepsilon(t-t_0)}$.

Обсуждение результата. Заданный вид развивается по экспоненциальному закону. При ε>0 вид разрастается, при ε<0 – уменьшается, при ε=0 число индивидуумов данного вида остается неизменным, рождаемость в точности компенсирует смертность. Безграничное развитие некоторого вида биологического сообщества не может иметь никакого реального смысла. В примере предполагалось, что коэффициент прироста каждого изолиронно живущего вида – величина постоянная, не зависящая от числа N. Однако это верно, когда немногочисленное сообщество живет в ограниченной области. Рассуждения теряют смысл при очень больших N.

Пример 2. Вид животных живет изолированно. Коэффициент прироста является линейной убывающей функцией от числа индивидуумов N. Записать закон развития вида, если коєффициент прироста равен ε – λN и в момент времени t_0 число индивидуумов данного вида было N_0.

Решение. Согласно условию задачи

$$\frac{1}{N}\frac{dN}{dt} = (\varepsilon - \lambda N),$$

где ε, λ – заданные числа, причем, λ положительное число.

Общее решение полученного уравнения имеет вид

$$N = \frac{C\varepsilon e^{\varepsilon t}}{\varepsilon + \lambda C e^{\varepsilon t}}.$$

С учетом начального условия получаем закон изменения вида

$$N = \frac{C_0 \varepsilon e^{\varepsilon(t-t_0)}}{\varepsilon + \lambda C_0 e^{\varepsilon(t-t_0)}}, \; C_0 = \frac{N_0 \varepsilon}{\varepsilon - \lambda N_0}.$$

Обсуждение результата. Заданный вид развивается так, что со временем при ε>0 количество индивидуумов данного вида не бесконечно увеличивается, а ограничено. Предел, к которому стремится численность заданного вида, определяется параметрами сообщества, т.е.числом $\frac{\varepsilon}{\lambda}$.

Аннотация. Емельянова Т.В. Высшая математика для экологов в примерах и задачах. Дифференциальные уравнения. *Обсуждается роль классического математического образования в контексте профессиональной подготовки специалистов – экологов. Рассматриваются формы и* *направления математической подготовки студентов-экологов в рамках существующих образовательных программ.*

Ключевые слова: классическое математическое образование; экология; профессиональная подготовка; математическая экология; математическая модель.

Анотація. Ємельянова Т.В. Вища математика для екологів у прикладах та задачах. Диференціальні рівняння. *Обговорюється роль класичної математичної освіти в контексті професійної підготовки фахівців - екологів. Розглядаються форми й напрями математичної підготовки студентів - екологів у рамках існуючих освітніх програм.*

Ключеві слова: класична математична освіта, екологія, професіональна підготовка, математична екологія, математична модель.

Summary. Emelyanova T. Univercity mathematics for ecologists in examples and problems. Differential equations. *The role of classical mathematical education in the framework of the professional preparation of ecologists is discussed. The forms and the directions of the mathematical preparation of students-ecologists within the national education programs are considered.*

Key words: classical mathematical education, ecology, professional preparation, mathematical ecology, mathematical model.

Л.В. Зоря
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, м. Черкаси
zorialv@gmail.com
Науковий керівник − Ю.Ю. Лещенко,
кандидат фізико-математичних наук

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

Як зазначають деякі дослідники (див. напр. [5]), на професійні цінності, розвиток майбутнього суб'єкта професійної діяльності впливають різні фактори (соціальне, навчальне та професійне середовище, взаємини з іншими людьми та професійна освіта).

Загальноприйнятим є факт, що термін "інтелект" вживається як синонім до слова "розум". За визначенням Д. Векслера, інтелект – це глобальна здатність діяти розумно, раціонально мислити і добре справлятися з життєвими обставинами [7]. Викладання усіх дисциплін у ВНЗ повинне спрямовуватись не лише на розвиток вузькоспеціалізованих умінь, а й тих умінь, які демонструють високий інтелектуальний рівень особистості, її розумові здібності. Згідно з висновками [6] інтелектуальні вміння – це сукупність дій і операцій по отриманню (уміння розуміти завдання в різних формулюваннях, уміння знаходити необхідну інформацію тощо), переробці (уміння систематизувати запропоновану чи знайдену самостійно інформацію, уміння аргументувати власні висловлювання, уміння знаходити помилки в інформації та вносити пропозиції щодо їх виправлення тощо) і застосуванню (уміння застосовувати інструментарій для використання інформації в професійній діяльності, уміння приймати оптимальні рішення чи варіативні рішення в складних ситуаціях) інформації в освітній діяльності.

При навчанні студентів дисциплін природничо-математичного циклу необхідно наводити приклади задач з різноманітних сфер науки, які б могли зацікавити студента, ознайомити його з конкретними проблемами, що допомагає розв'язати досліджувана наука. Розглянемо, наприклад, таку дисципліну як «Дискретна математика» (цей курс є частиною циклу природничо-математичної підготовки фахівців за напрямом «Математика» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр). Розглядаючи теорію графів, як один із стандартних тем цього курсу, можна наводити проблемні задачі з багатьох сфер науки. Одним із стандартних застосувань теорії графів є використання апарату цієї теорії для аналізу мереж (в тому числі комп'ютерних). Широке застосування знаходять також алгоритмічні проблеми на графах в теоретичній та практичній інформатиці, тощо.

Слід зазначити, що обізнаність студентів-математиків про зазначені застосування теорії графів можна вважати однією з необхідних умов формування майбутнього спеціаліста. Особливий інтерес для формування саме інтелектуальних вмінь студентів мають становити менш відомі аспекти застосування теорії графів в інших (іноді досить далеких від математики) галузях людської діяльності.

Першим прикладом такого незвичайного застосування є використання теорії графів при дослідженні соціологічних питань. Зокрема, для визначення найбільш впливового елемента в певній соціальній групі чи спортивному змаганні досить зручно використовувати графи-турніри [2], [4, с. 578]. Інший приклад несподіваного застосування може бути сформульований у вигляді дослідницької (точніше «частково дослідницької» або «квазідослідницької») задачі. Згідно з твердженнями американського професора Дейва Річесона, який описав цю задачу на своєму особистому блозі, першоджерелом слугувала книга з архітектури «Incidence and symmetry in design and architecture» [3]. Суть проблеми полягає у наступному.