

ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ПРИ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Н. С. Бороzeneць

В. І. Пугач

Сумський національний аграрний університет

У статті обґрунтована необхідність та показана можливість реалізації прикладної спрямованості курсу вищої математики при навчанні студентів аграрних університетів на прикладі вивчення основ теорії ймовірностей та елементів математичної статистики і наведені деякі задачі прикладного змісту.

Ключові слова: *прикладна спрямованість, теорія ймовірностей, математична статистика, прикладна задача, студенти-аграрії.*

Постановка проблеми

Підготовка високоосвічених кадрів, від знань і умінь яких значною мірою залежить як економічний розвиток нашої країни та підвищення її статусу в європейському просторі, так і власна конкурентоспроможність на ринку праці, в тому числі й міжнародному, ставить перед колективами вищих навчальних закладів нові вимоги до якості фахової освіти. Вдосконалення навчального процесу, підвищення якості підготовки фахівців в аграрних університетах вимагають ґрунтовної математичної підготовки. Сучасного фахівця-аграрія не можна уявити без оволодіння ним знаннями в галузі математичного моделювання виробничих процесів та інформаційних технологій, без уміння узагальнювати закономірності, аналізувати явища, приймати виважені рішення. Математика ввійшла в сільське господарство як джерело необхідного апарату для розв'язування виробничих проблем, причому пріоритетним чинником у формуванні математичної підготовки майбутнього аграрія є отримання якісних знань з теорії ймовірностей і математичної статистики.

Аналіз актуальних досліджень

Як відомо, вирішенням проблеми прикладної спрямованості математики займалися і займаються науковці, методисти, педагоги. Серед них: П.Т. Апанасов, Г.П. Бевз, М.І. Бурда, М.І. Жалдак, М.Я. Ігнатенко, М.В. Працьовитий, З.І. Слєпкань, І.Ф. Тєслєнко, М.Ю. Терєшин, В.В. Фірсов, М.І. Шкіль та ін.

Сільськогосподарське виробництво, як жодне інше, підпадає під вплив численних факторів, які приховані від безпосереднього спостереження. Простежити всі ці залежності і дати їх кількісну характеристику дуже важко. Природно, що при вивченні будь-якого процесу, зокрема в рослинництві і тваринництві, намагаються виділити головні зв'язки, що визначають основні особливості досліджуваного процесу.

Отримуючи математичні знання, студент повинен розуміти, що та чи інша інформація йому потрібна в першу чергу для вчинення конкретних дій фахівця даного профілю в майбутньому.

Наприклад, за словами Б. В. Гнеденка [1], необхідно так будувати навчання, щоб студент постійно відчував, що, вивчаючи математику, він наближається до більш глибокого розуміння своєї спеціальності.

Мета статті

Обґрунтувати необхідність та показати можливість реалізації прикладної спрямованості курсу вищої математики при навчанні студентів аграрних університетів на прикладі вивчення основ теорії ймовірностей та елементів математичної статистики.

Виклад основного матеріалу

Суть прикладної спрямованості вищої математики полягає у здійсненні цілеспрямованого змістового і методологічного зв'язку цього курсу з практикою, що передбачає введення в нього специфічних відомостей, які характерні для дослідження прикладних проблем математичними методами. Під прикладними задачами розуміють задачі, що виникають поза межами математики в цілому та теорії ймовірностей і математичної статистики зокрема, але розв'язування яких потребує використання математичного апарату. Орієнтованість курсу математики у вузах на майбутню практичну діяльність передбачає опанування знань і умінь, які необхідні для опису відповідних явищ і процесів за допомогою математичних моделей.

Отже, при складанні програми курсу "Вища математика" одним із найважливіших повинен бути принцип професійної спрямованості, який передбачає тісний зв'язок змісту навчального курсу з професійною сферою діяльності майбутніх спеціалістів.

Прикладне спрямування математичних знань також актуальне для студентів аграрних університетів з огляду застосування теорії ймовірностей і математичної статистики як інструменту для вивчення в майбутньому нових фахових дисциплін.

Формулювання умови прикладної задачі та її розв'язування мають включати в себе такі етапи:

- формулювання задачі;
- постановка загальної проблеми аграрного виробництва;

- переклад умови задачі на математичну мову;
- складання плану розв'язання задачі;
- висунення припущень, гіпотез та їх обговорення;
- складання математичної моделі;
- розв'язування задачі в термінах моделі;
- інтерпретація отриманого результату;
- перевірка результату і формулювання нових висновків та узагальнень;
- оцінювання знайдених факторів для виробничої діяльності.

У ході поетапної роботи при розв'язуванні задач студент повинен відповісти на наступні питання: Що дано? Що невідомо? Чи не зустрічалася раніше ця задача, можливо, в якійсь іншій формі? Чи не зустрічалася споріднена задача? Чи є корисною дана задача з точки зору фаху?

Розв'язування задач саме фахового спрямування сприяє навчанню діяльності. А це значно складніша і разом з тим набагато важливіша проблема, ніж навчання готувим прийомам розв'язування задач.

В реальності інколи бракує аудиторного часу саме на вивчення навчального матеріалу фахового спрямування. Тому до вивчення нового матеріалу, по можливості, з методичної точки зору, правильніше було б підходити через приклади і задачі, пов'язані з особливостями майбутньої професійної діяльності, а потім уже давати нові фундаментальні математичні знання. Викладення навчального матеріалу повинно бути доступним для студентів. Посильність та прикладний зміст навчального матеріалу будуть стимулювати діяльність студентів і допоможуть досягти успіху у вивченні навчального предмета.

У процесі розв'язування прикладних задач студенти вивчають елементи математичного моделювання. Побудова математичної моделі прикладної задачі є найбільш відповідальним і складним етапом її розв'язування. Реалізація цього етапу вимагає від студентів багатьох умінь:

- виділяти істотні фактори, що визначають досліджуваний процес;
- вибирати математичний апарат для побудови моделі;
- виділяти фактори, що викликають похибку при побудові моделі.

Прикладні задачі можна умовно розділити на такі, у яких математична модель міститься в умові задачі, та на такі, розв'язування яких передбачає побудову математичної моделі. Розв'язування перших значно простіше порівняно з розв'язуванням неформалізованих задач та відповідно складається з таких саме етапів, як і розв'язування будь-якої навчальної задачі.

Розглянемо деякі задачі прикладного змісту

з теорії ймовірностей та математичної статистики.

Задача 1. Коефіцієнти використання робочого часу двох комбайнів відповідно дорівнюють 0,8 і 0,6. Вважаючи, що зупинки у роботі кожного комбайна виникають випадково і незалежно один від одного, знайти відносний час роботи обох комбайнів.

Задача 2. На фермі для крупної рогатої худоби працюють два транспортери. Ймовірність безперебійної роботи протягом зимових місяців для першого транспортера дорівнює 0,9, для другого - 0,8. Знайти ймовірність того, що протягом зимових місяців працювати буде: 1) тільки один транспортер; 2) хоча б один транспортер.

Задача 3. Ймовірність того, що зерно пшениці проросте становить 95%. Яка ймовірність того, що з посіяних 400 зерен проросте не менше 350?

Задача 4. У лабораторії знаходяться десять кроликів, з них носіїв вірусу B_1 - три, а носіїв вірусу B_2 - сім. Навмання взято два кролики. Яка ймовірність того, що обидва кролики є носіями вірусу B_1 ?

Задача 5. Випадкова величина X - маса одного зерна є нормально розподіленою. Математичне сподівання маси зерна дорівнює 0,18 г. Середнє квадратичне відхилення становить 0,05 г. Гарні сходи дають зерна, маса яких більша за 0,15 г. Знайти: а) процент насіння, маса якого більша за 0,15 г; б) величину, яку з ймовірністю 0,95 не перевищить маса відібраного зерна.

Задача 6. Спостереження за денним надоем восьми корів, випадково відібраних із стада, дали наступні результати.

Надій x_i , кг	12	13	15	16	18
Кількість голів n_i	1	1	3	2	1

1. Знайти ймовірність того, що середній надій по всьому стаду буде відрізнятися від середнього надою восьми корів не більше ніж на 2,5 кг.

2. З ймовірністю $\gamma = 0,95$ знайти довірчий інтервал для середнього надою молока по стаду $\bar{X} = M(X)$.

Скористаємося мовою математичної статистики і розв'яжемо задачу.

1. Знайдемо вибірккову середню

$$\bar{X}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i = \frac{12 \cdot 1 + 13 \cdot 1 + 15 \cdot 3 + 16 \cdot 2 + 18 \cdot 1}{8} = 15.$$

Далі знайдемо виправлене середнє квадратичне відхилення

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X}_B)^2 n_i} = \sqrt{\frac{(-3)^2 \cdot 1 + (-2)^2 \cdot 1 + 0^2 \cdot 3 + 1^2 \cdot 1 + 3^2 \cdot 1}{7}} = \sqrt{\frac{24}{7}} \approx 1,85.$$

Вибірка мала. Скористаємося таблицею $t_\gamma = t(\gamma, n)$

. Отримаємо

$$\delta = \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}} \Rightarrow t_\gamma = \frac{\sqrt{n} \cdot \delta}{s} = \frac{\sqrt{8} \cdot 2,5}{1,85} = 3,82.$$

При $n = 8$, $t = 3,82$ за таблицею знаходимо

$\gamma = 0,993$. Далі маємо $P(|15 - \bar{X}| < 2,5) = 0,993$.

Отже, подія практично достовірна.

2. Довірчий інтервал

$$P\left(15 - t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}} < \bar{X} < 15 + t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}}\right) = 0,95.$$

При $n = 8$ і $\gamma = 0,95$ за таблицею $t_\gamma = t(\gamma, n)$

знаходимо $t_\gamma = 2,37$. Точність оцінки

$$\delta = \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}} = 2,37 \cdot \frac{1,85}{\sqrt{8}} = 1,55.$$

Отже, довірчі межі такі:

$$\bar{X}_B - 1,55 = 15 - 1,55 = 13,45; \quad \bar{X} + 1,55 = 15 + 1,55 = 16,55.$$

Таким чином, з ймовірністю 0,95 середній надій по всьому стаду корів міститься в довірчому інтервалі (13,45; 16,55).

Подібних задач прикладного змісту можна скласти велику кількість. Оскільки вони несуть професійну інформацію, то студенту цікаво отримати результат. Таким чином, у процесі розв'язування задач, що несуть корисну (професійну) інформацію, відбувається формування професійних умінь і навичок студентів.

Отже, якщо зміст спеціально підібраних завдань пов'язаний з розкриттям істотних елементів майстерності в тій чи іншій професії, то такі завдання стають засобом формування інтересу до професії - з одного боку, сприяють формуванню правильного розуміння природи математики, розвитку матеріалістичного світогляду - з іншого боку. Очевидно, що прикладні задачі підвищують інтерес студентів до самої математики, оскільки для переважної більшості студентів основна цінність математичної освіти полягає в її практичних можливостях.

Оскільки для сучасної науки характерний стохастичний підхід, то теорія ймовірностей і математична статистика дають добрі можливості для ілюстрації процесу застосування математики.

На думку науковців [2], розв'язування задач стохастичного характеру позитивно впливає на навчальну діяльність студентів: сприяє засвоєнню методів і принципів описування реальних ситуацій математичною мовою; вчить раціонально вибирати адекватний математичний апарат для вирішення позаматематичних завдань; підводить до

математичного "відкриття", виховує потребу в розширенні знань; підвищує мотивацію введення ймовірнісних понять, розвиває інтуїтивне уявлення про ймовірнісно-статистичні поняття й методи; демонструє розбіжність в характері двох світів - світу математики й реальної ситуації; дає можливість підсилити міжпредметні зв'язки за допомогою застосування стохастичних методів у різних галузях знання й практики.

Висновки

Високий рівень математичної підготовки сьогодні - це необхідна умова успішності і затребуваності майбутніх фахівців-аграріїв на ринку праці. Виконання прикладних агро-завдань під час вивчення вищої математики змінює емоційно-чуттєве ставлення студентів до предмета та є підготовкою до вирішення проблем сільського господарства за допомогою математики.

Розумно підібрані професійно спрямовані завдання з теорії ймовірностей та математичної статистики не тільки дозволяють ефективно формувати знання та вміння студентів з навчального предмета, але й активізують навчально-пізнавальну діяльність студентів аграрних університетів, сприяють розвитку позитивної навчальної мотивації.

Список використаної літератури:

1. Гнеденко Б.В. Математическое образование в вузах. М.: Высшая школа, 1984.
2. Чубарев А.М., Холодный В.С. Невероятная вероятность (О прикладном значении теории вероятностей). М.: Знание, 1976.

Борозенец Н.С., Пугач В.И. О реализации прикладной направленности курса высшей математики при обучении студентов аграрных университетов

В статье обоснована необходимость и показана возможность реализации прикладной направленности курса высшей математики при обучении студентов аграрных университетов на примере изучения основ теории вероятностей и элементов математической статистики и приведены некоторые задачи прикладного содержания.

Ключевые слова: *прикладная направленность, теория вероятностей, математическая статистика, прикладная задача, студенты-аграрии.*

Borosenets N.S., Pugach V.I. As for the implementation of the applied orientation of the course of higher mathematics in the study of students of agrarian universities

In the article the necessity and the possibility of realization of applied orientation of higher mathematics for students of agricultural universities on the example of learning the basics of the theory of probability and elements of mathematical statistics and lists some of the tasks applied to the content.

The article proves that the modern specialist of the landowner it is impossible to imagine without this mastery knowledge in the field of mathematical modeling of industrial processes and information technology, without the ability to generalize patterns, to analyze phenomena, to make informed decisions.

It is shown that mathematics was included in agriculture as a source of necessary apparatus for the solution of production problems, and the priority factor in the formation of mathematical training of future farmers is to obtain quality knowledge on probability theory and mathematical statistics.

Key words: *applied orientation, probability theory, mathematical statistics, applied problem, students farmers.*