С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар»** атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы»**, приуроченной к 125 - летию С.Сейфуллина. - 2019. - Т.I, Ч.2 - С.121-125

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ РЕШЕНИЮ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В НЕПРОФИЛЬНЫХ ВУЗАХ

К.К.Такабаев,
А.Ж.Аскаров,
Е.А.Грипп,
Г.Р.Елеусизова

В современном мире математическое образование играет очень важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. При изучении математики очень важно формирование математического стиля мышления, который проявляется в определенных умственных навыках. Объекты математических рассуждений и правила их построения раскрывают механизм создания логической системы, вырабатывают умения излагать, обосновывать и доказывать умозаключение, тем самым развивают логическое мышление [1] .

Для того чтобы стать современным образованным человеком необходима базовая математическая подготовка. В гуманитарных и технических вузах дисциплина «Математика» является основой для изучения смежных дисциплин, и имеется много специальностей, где необходим достаточно высокий уровень образования, связанный с непосредственным применением математики (экономика, психология, финансы, физика, химия, информатика и др.). Проблема усиления практико-ориентированного обучения будущих специалистов является актуальной при профессиональной подготовке кадров для любого направления [2]. Применение практико-ориентированного подхода начинается в старших классах средней школы, целенаправленно переходя в систему высшего профессионального образования, причем, является одним из основных методов обучения на данной ступени системы образования.

В системе высшего образования существует несколько подходов к практико-ориентированному образованию. Одни авторы (Ю. Ветров, Н. Клушина) практико-ориентированное образование связывают с организацией учебной, производственной и преддипломной практики студента с целью его погружения в профессиональную среду, а также осознания собственной роли в социальной работе. Другие авторы (П. Образцов, Т. Дмитриенко) считают, что наиболее эффективным является внедрение профессионально-ориентированных технологий обучения, которые способствуют формированию у студентов важных личностных качеств, необходимых для будущей профессиональной деятельности, а также знаний, умений и навыков, обеспечивающих качественное выполнение функциональных обязанностей по избранной специальности [3]. Некоторые же авторы (А. Вербицкий, Е. Плотникова, В. Шершнева и др.), связывают становление практико-ориентированного образования с использованием возможностей профессионально направленного изучения профильных и непрофильных дисциплин.

Основными этапами практико-ориентированного обучения для студента можно назвать следующие:

1. Внедрение в учебный процесс профессионально-ориентированных технологий.
2. Погружение студента в профессиональную среду.
3. Контекстное изучение профильных и непрофильных дисциплин.

Изучение курса высшей математики в непрофильных вузах играет существенную роль в системе профильного обучения, так как разносторонность математических методов позволяет через понятия линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа на уровне общенаучной методики, отразить связь теоретического материала из различных областей знаний с практикой [4].

Наибольший интерес у студентов вызывает применение теоретических знаний в практике, и соответственно, получение практических навыков. В рамках практико-ориентированного подхода значительно растет эффективность обучения, благодаря повышению личностного статуса студента и практико-ориентированному содержанию изучаемого материала.

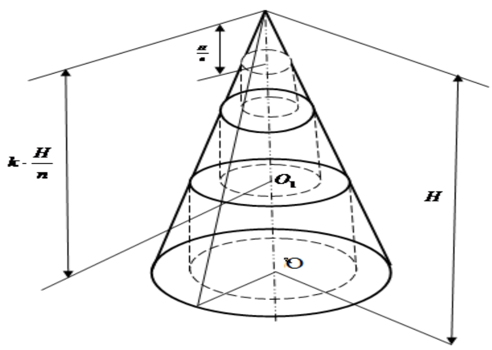
Основная задача математического образования в вузе состоит не только в приобщении студентов к усвоению теоретических знаний, но и в обучении их основным приемам применения к решению практических задач. Решение задач – это эффективная форма для усвоения знаний, навыков, методов и приложений математики и является важнейшим видом учебной деятельности, в процессе которой студентами усваивается математическая теория, развиваются творческие способности и самостоятельность мышления [1].

В настоящее время в школьном курсе математики согласно стандартам не изучается тема «Пределы», поэтому при изучении этой темы студенты испытывают затруднения. Понятие предела при изучении числовых последовательностей и функций является неотъемлемой составляющей, и является фундаментальным понятием математического анализа. Изучения темы «Пределы» на первом курсе студентами непрофильных вузов требует осознания, во-первых, необходимости раскрытия студентам происхождения математических понятий, требуемых на практике, во-вторых, интерпретация полученных результатов применительно к прикладным задачам.

Рассмотрим несколько прикладных задач по теме «Пределы»:

Задача 1. Вычислить объем конуса, высота которого равна H, а радиус основания R (рис.1).

Решение:



Разделим высоту конуса на n конгруэнтных частей и через точки деления проведем плоскости, параллельные основанию. В результате конус разделится на слои. При большом n эти слои будут достаточно тонкими, поэтому можно считать, что k-й слой имеет форму цилиндра с высотой $\frac{H}{n}$ и радиусом основания $x_k = \frac{k}{n}R,\ k = 1, 2, ..., n.$

Рис.1

Объем k-го цилиндра найдем по известной формуле:

$$V_k = \pi \cdot x_k^2 \frac{H}{n} = \pi \cdot \frac{k^2}{n^2} R^2 \cdot \frac{H}{n} = \pi \cdot \frac{R^2}{n^3} H k^2.$$

Сложив объемы всех $(n-1)$ цилиндров, получим объем V_{n-1} ступенчатого тела, вписанного в конус.

Очевидно,

$$\overline{V_{n-1}} = V_1 + V_2 + ... + V_{n-1} = \frac{\pi R^2}{n^3} \cdot H \cdot (1^2 + 2^2 + ... + (n-1)^2) =$$

$$= \frac{\pi R^2}{n^3} H \frac{n(n-1)(2n-1)}{6} = \frac{\pi R^2 H}{6} \cdot \frac{(n-1)(2n-1)}{n^2} =$$

$$= \frac{\pi R^2 H}{6} \left(1 - \frac{1}{n}\right)\left(2 - \frac{1}{n}\right).$$

Числа $\overline{V_1}, \overline{V_2}, ..., \overline{V_{n-1}}, ...$ образуют последовательность, которая является возрастающей и ограниченной сверху $\left(\overline{V_{n-1}} < \pi R^2 H\right)$. Следовательно, она имеет предел. Примем его за объем конуса. Тогда

$$V = \lim_{n \to \infty} \frac{\pi R^2 H}{6} \left(1 - \frac{1}{n}\right)\left(2 - \frac{1}{n}\right) = \frac{\pi R^2 H}{3}.$$

Задача 2. У растущего организма (животных, растений) значительная масса новообразованных клеток с момента своего образования принимает участия в дальнейшем росте. Пусть скорость непрерывного образования новых клеток пропорциональна (коэффициент пропорциональности k) числу клеток в данный момент времени. Определить, какое будет число клеток в момент времени t, если в начальный момент ($t = 0$) их было m_0.

Решение. Разобьем промежуток времени $[0, t]$ на n маленьких одинаковых по длительности промежутков. Если на протяжении каждого из этих промежутков скорость образования клеток считать постоянной, то их число в моменты времени $\frac{t}{n}, \frac{2t}{n}, ..., \frac{nt}{n}$ соответственно будут составлять:

$$m_1 = m_0 + km_0 \frac{t}{n} = m_0 \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right).$$

$$m_2 = m_1 + km_1 \frac{t}{n} = m_1 \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right) = m_1 \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right)^2.$$

……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………..

$$m_n = m_{n-1} + k\,m_{n-1} \frac{t}{n} = m_{n-1} \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right) = m_0 \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right)^n.$$

Поскольку клетки, образуются непрерывно, то число промежутков неограниченно возрастает, а каждый из них неограниченно возрастает, а каждый из них неограниченно уменьшается.

Очевидно, что количество вещества m в момент времени t можно вычислить по формуле:

$$m = \lim_{n\to\infty} m_0 \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right) = m_0 \lim_{n\to\infty} \left(1 + \frac{k\,t}{n}\right)^{\frac{n}{kt} \cdot kt} = m_0 e^{kt}.$$

Формула $m = m_0 e^{kt}$ - закон, по которому происходит рост вещества. Ее называют формулой органического роста (k - коэффициент относительной скорости роста).

Задача 3. Какую работу нужно выполнить, чтобы откачать воду из ямы глубиной h *м* и площадью S м² [6]?

Решение. Поделим глубину ямы на n равных частей и мысленно проведём горизонтальные плоскости, которые делят объём ямы на n равных частей. Высота каждого слоя будет равна $\frac{h}{n}$ м, а масса 1000 $\frac{Sh}{n}$ кг = 9800 $\frac{Sh}{n}$ Н.

Будем считать, что каждый из слоёв воды поднимают на высоту, которая равна расстоянию от нижней плоскости до поверхности воды. Тогда высоты поднятия последовательных частей воды будут равны: $\frac{h}{n}, \frac{2h}{n}, \frac{3h}{n}, \ldots \frac{nh}{n}$, а приближённые значения работы поднятия этих частей будут определяться так:

$$A_1 = \frac{9800Sh}{n} \cdot \frac{h}{n}; \qquad A_2 = \frac{9800Sh}{n} \cdot \frac{2h}{n}; \quad \ldots\,; \qquad A_n = \frac{9800Sh}{n} \cdot \frac{nh}{n}.$$

Итак, приближённое значение работы поднятия всей воды составляет:

$$A_1 = A_1 + A_2 + A_3 + \ldots + A_n =$$

$$= \frac{9800Sh^2}{n^2}(1 + 2 + 3 + \ldots + n) = \frac{9800Sh^2}{n^2} \cdot \frac{1+n}{2} \cdot n = \frac{9800Sh^2}{2} \cdot \frac{1+n}{n} = \frac{4900Sh^2(1+n)}{n}$$

Вся работа, очевидно, равна: $A = \lim_{n\to\infty} A_n = 4900Sh^2 \lim_{n\to\infty} \frac{n+1}{n} = 4900Sh^2\,(\text{Дж})$.

Решение таких задач позволяет преподавателю организовать деятельность обучающихся, отвечающую новым образовательным задачам. С другой стороны, сами преподаватели могут использовать свой творческий потенциал для конструирования задач, отвечающих актуализации жизненного опыта обучающихся их интеллектуально-психологического потенциала в образовательных целях.

От качества математической подготовки зависит уровень компетентности будущего специалиста, степень его подготовленности к реальному миру, где нужно не только найти применение своим способностям, но и грамотно адаптироваться в современном мире, живущем по законам жесткой конкуренции.

Список литературы

1 Замыслова А.И. Развитие профессиональной компетентности студентов технических вузов средствами математики// статья, Журнал «Глобальная ядерная безопасность, 2017 №2(11) стр. 125-130

2 Ilyazova M.D. Competence – based approach in higher school education// European journal of natural history. – 2007. – № 1. – London. – P. 35–37.

3 Саскевич П.А., Дубежинский Е.В., Трапянок Н.Г. Практико-ориентированное обучение в учреждениях высшего аграрного образования// статья, Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии №2, 2015

4 Oyuuntuyaa D. Razvitie komponentov obshchikh I professional’nykh kompetentsiy pri obuchenii vysshey matematiki studentov teknischeskikh vuzov Mongolii // Sovremennye problemy nauki I obrazovaniya, 2015/ №1.

5 Эрентраут Е.Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах : Дис. . канд. пед. наук : 13.00.02 Екатеринбург, 2005 158 с. РГБ ОД, 61:06-13.

6 Внеклассная работа по математике в средних профессионально-технических училищах// методические рекомендации, Москва «Высшая школа», 1978.