Кошкина Надежда Васильевна
старший преподаватель
ФГКВОУ ВО «Военная орденов Жукова
и Ленина Краснознаменная академия связи
им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного»
Министерства обороны Российской Федерации
г. Санкт-Петербург

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Аннотация*: в статье рассматривается и обосновывается целесообразность практико-ориентированного обучения высшей математики в военном ВУЗе. В статье автор анализирует примеры практико-ориентированных задач при обучении курсантов-связистов в военном ВУЗе.*

Ключевые слова*: практико-ориентированное обучение, курсанты, профессиональная деятельность, мотивация, градиент, производная по направлению, функции нескольких переменных.*

Проблема организации практико-ориентированного обучения не является абсолютно новой. Очевидно, что современное высшее образование должно ориентировать курсанта-связиста к решению тех реальных проблем, с которыми он столкнётся в своей профессиональной деятельности. Формирование универсальных умений, необходимых для решения профессиональных вопросов является одной из ключевых в ФГОС.

При изучении высшей математики в военном вузе для достижения максимального обучающего, развивающего и воспитательного эффекта, необходим правильный подбор задач [1]. Преподаватели высшей математики, готовясь к занятиям, тщательно подбирают задачи с учётом профессиональной направленности будущего инженера-связиста. На каждом занятии разбираются практико-ориентированные задачи. Практико-ориентированная задача – это текстовая задача, носящая не только дидактический характер, но и достоверность описываемой ситуации, а также доступность ее математического разрешения средствами курса высшей математики. Математик В.М. Брадис отмечал, что в формулировках практико-ориентированных задач важна реальность и правдоподобность числовых данных, возможность отыскать недостающие данные в справочниках или получить в результате измерений [2].

Рассмотрим задачи, которые можно предложить на практическом занятии высшей математики при изучении темы «Функции нескольких переменных».

Задача 1: анализ уровня сигнала во время перехода между зонами связи.

Ситуация: при перемещении пользователя уровень сигнала $L(x;y)$ зависит от координат (x,y).

Задача: построить модель функции уровня сигнала

$$L(x;y)=\frac{A}{\sqrt{(x\text{-}x_0)^2+(y\text{-}y_0)^2}},$$

где $(x_0;y_0)$- расположение базовой станции.

Построить карту уровня сигнала по территории.

Ответ: карта уровня сигнала по территории (линии уровня) представляет собой серию концентрических окружностей с центром в точке расположения базовой станции $(x_0;y_0)$.

Задача 2. Определение направления максимального изменения сигнала.

На поле есть система связи, уровень сигнала $Z(x,y)$,зависящий от координат x и y. В точке $(x_0;y_0)$ градиент функции равен $\overrightarrow{grad}\,Z=(3;4)$.

Вопрос: какое направление следует выбрать оператору для перемещения, чтобы максимально увеличить уровень сигнала? В каком направлении нужно идти, чтобы уровень сигнала убывал максимально быстро?

Ответ: максимальное увеличение – по направлению градиента: вектор $(3;\ 4)$. Максимальное убывание – в направлении $\overrightarrow{grad}\,Z=(\text{-}3;\text{-}4)$.

Задача 3. производная по направлению при оптимизации антенны.

Антенна имеет характеристику $H(x,y)$, которая зависит от двух параметров – длины и угла установки.

Производная по направлению в точке $(x_0;\ y_0)$ равна

$$\frac{\partial H}{\partial l} = \overrightarrow{grad}\, H \cdot l^0,$$

где l^0 – единичный вектор направления.

Дано: $\overrightarrow{grad}\, H = (1; 2), l^0 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.

Вопрос: какова производная характеристики по этому направлению? В каком направлении следует поворачивать антенну для достижения максимального усиления?

Ответ: $\frac{3\sqrt{2}}{2}$. Максимальное повышение – по направлению градиента.

Задача 4. Анализ дальности связи.

Максимальная дальность связи зависит от функции

$$D(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Определите изменение дальности по направлению из точки (3; 4) в направлении вектора $v = (0; 1)$.

Ответ: $\left.\frac{\partial D}{\partial v}\right|_{(3;\,4)} = 0{,}8$.

Заметим, что эти задачи разного уровня сложности. Поскольку в группах обучаются курсанты, у которых базовый уровень знаний по математики разный, задачи необходимо подбирать с учетом этих особенностей. Выделяют четыре основных уровня сложности.

I. В тексте задачи имеется прямое указание на математическую модель.

II. Прямого указания на модель нет, но объекты и отношения задачи однозначно сопоставимы с соответствующими математическими объектами и отношениями.

III. Объекты и отношения задачи соотносимы с математическими объектами и отношениями, но неоднозначно, требуется учет реально сложившихся условий.

IV. Объекты и отношения задачи явно не выделены или их математические эквиваленты неизвестны [3].

Использование практико-ориентированных задач в учебном процессе обеспечивает овладение учащимися рядом универсальных учебных действий: умение работать с информацией, выделять и отбирать главное, выстраивать собственные пути решения и обосновывать их, работать в парах и в группах. Конечно, применение практико-ориентированных задач на практических и лекционных занятиях обеспечивает повышение интереса курсантов к учебной деятельности, формирование положительной мотивации.

Список литературы

1. Волкова В.Ф. Реализация практико-ориентированного образования на уроках математики / В.Ф. Волкова // Молодой ученый. – 2014. – №11.1. – С. 32–33. EDN SJAINV

2. Брадис В.М. Методика преподавания математики в средней школе / В.М. Брадис. – М.: Гос. учебно-педагог. изд. мин. прос. РСФСР, 1954. – 504 с.

3. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике / М.В. Егупова. – М., 2014. EDN UFDYJX