УДК 378.147

ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Ю.М. Гребенцов, Г.М. Гребенцова, В.Г. Харкевич
Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь

В связи со все возрастающей информатизацией различных сфер как повседневной, так и профессиональной жизни, внедрением на производствах автоматизированных систем, необходимостью обработки огромных массивов информации, изменяются и требования к набору компетенций, которыми должны обладать высококвалифицированные специалисты. Грамотный инженер-технолог на современном и быстро развивающемся предприятии кроме знаний, умений и навыков по своей специальности в идеале должен уметь оперировать основным набором математических методов (от простейших алгебраических и арифметических преобразований до математической обработки статистических данных с представлением соответствующих выводов и прогнозов). Если с алгебраическими и арифметическими преобразованиями в подавляющем большинстве случаев проблем возникнуть не должно, то с формированием более сложных понятий и умением составлять и правильно трактовать математические модели реальных производственных процессовне все так просто. Это связано, в том числе и с тем, чтовысшая математика, как дисциплина, преподается, за редким исключением, только лишь в первом и втором семестрах первого курса, то есть до того как в учебных планах появятся специальные дисциплины;

Таким образом, в университетах инженерно-технологического профиля перед преподавателями высшей математики встает задача не только сформировать у студентов основополагающие теоретические и практические знания и умения по дисциплине, но и подготовить их к более глубокому иосмысленному восприятию материала по специальным дисциплинам.

Одним из решений поставленных задач, может быть организация «профессионально направленного обучения». В своей работе М.А. Шмонова на основе анализа исследований выделяет три основных подхода к понятию «профессионально направленного обучения». В рамках **первого подхода** исследователи (Т. Н. Алешина, А. Я. Кудрявцев, Н. Н. Лемешко и др.) придерживаются мнения, что профессиональная направленность обучения реализуется посредством выявления и актуализации межпредметных связей математики и дисциплин профессионального цикла. Согласно **второму подходу** (Н. В. Кузьмина, А. И. Щербаков, Г. И. Худякова и др.), профессиональная направленность обучения математике рассматривается как средство воздействия на личность обучаемого, закладывающее основу мотивации студентов по отношению к будущей профессии. **Третий подход** (М. С. Аммосова, Н. А. Бурмистрова, М. А. Васильева и др.) определяет профессионально направленное обучение как средство формирования математической компетентности будущих специалистов [1].

При обучении будущего специалиста инженерно-технологического профиля высшей математике, на наш взгляд, предпочтителен именно первый подход. Одним из возможных способов реализациизтого подхода в рамках «профессионально направленного обучения» является использование при обучении высшей математике задач практико-ориентированного содержания. Процесс решения таких задач мотивирует студента к изучению высшей математики,усиливает интерес к будущей профессиональной деятельности. Также при решении данного типа задач студенты на практике убеждаются в действенности и востребованности математических методов, приемов и правил, усвоенных ими при изучении курса высшей математики. Однако стоит отметить, что при этом преподаватели могут столкнуться с тем, что в виду ограничения аудиторного времени, отведенного на изучение высшей математики,им будет сложно, оставаясь в рамках курса дисциплины, объяснить будущим инженерам-технологам то, каким образом полученные базовые знания, умения и навыки по высшей математике могут быть примененыв их профессиональной деятельности на примере задач практико-ориентированной направленности. Для решения этой проблемы мы предлагаем рассматривать данный тип задач в рамках расчетно-графических работ, которые выполняются студентами самостоятельно в течение семестра, привлекать студентов к участию в различных научно-исследовательских проектах на стыке дисциплин и в научно-методических конференциях, семинарах и др.

На кафедре высшей математики организовано тесное сотрудничество с выпускающими кафедрами университета, совместно с которыми разрабатывается методическое обеспечение практико-ориентированного обучения высшей математике. Преподавателями разработаны и внедрены в образовательный процесс расчетно-графические работы для студентов технологических специальностей, методические указания для управляемой самостоятельной работы студентов механических специальностей, включающие в себя задачи практико-ориентированного содержания.

Рассмотрим пример задачи практико-ориентированного содержания, приводящей к решению дифференциального уравнения второго порядка [3].

Условие задачи. При движении тела в неоднородной среде сила сопротивления изменяется по закону $F=-\dfrac{2v^2}{3+s}$ Н, где v – скорость тела в м/с, s – путь, пройденный телом в метрах. Определить пройденный путь как функцию времени, если начальная скорость $v_0=5$ м/с.

Решение.

а) Составление математической модели.

Предположим, что тело движется вдоль оси *Ox* и что при $t=0$ с тело находилось в точке начала координат. Тогда, спроецировав вектор силы, действующей на тело, на ось *Ox* получим

$$F_x=-\frac{2v_x^2}{3+x}. \qquad (1)$$

Используя второй закон Ньютона в дифференциальной форме $\left(m\dfrac{d^2x}{dt^2}=F\right)$ и считая массу тела равной $m=1$кг, с учетом (1) имеем следующее уравнение движения

$$\frac{d^2x}{dt^2}=-\frac{2v_x^2}{3+x}, \qquad (2)$$

со следующими начальными условиями

$$x\big|_{t=0}=0\,\text{м},\ v_x\big|_{t=0}=5\,\text{м/с}. \qquad (3)$$

б) Решение задачи

Уравнение (2) является уравнением второго порядка, допускающим понижение порядка. Его решение сводится к последовательному решению двух уравнений первого порядка с разделяющимися переменными [2].

Понизив порядок, введя замену $\dfrac{dx}{dt} = v_x(t)$, получим

$$\frac{dv_x}{dt} = -\frac{2v_x^2}{3+x}. \tag{4}$$

Решим полученное уравнение относительно функции $v_x = v_x(t)$ методом разделения переменных.

Умножим левую и правую части уравнения на dt. Тогда с учетом того, что $dx = v_x dt$ последовательно получим

$$dv_x = -\frac{2v_x^2 dt}{3+x},$$

$$dv_x = -\frac{2v_x dx}{3+x},$$

$$\frac{dv_x}{v_x} = -\frac{2dx}{3+x}.$$

Проинтегрируем левую и правую части

$$\int \frac{dv_x}{v_x} = -2\int \frac{dx}{3+x} + c,$$

или

$$\ln|v_x| = -2\ln|3+x| + \ln c_1,$$

откуда

$$v_x = \frac{c_1}{(3+x)^2}.$$

Найдем c_1, используя начальные условия (3):

$$5 = \frac{c_1}{(3+0)^2},$$

откуда

$$c_1 = 45.$$

Тогда частное решение (4) примет вид

$$v_x = \frac{45}{(3+x)^2}.$$

Проведем обратную подстановку $\dfrac{dx}{dt} = v_x$ и решим полученное уравнение относительно неизвестной функции $x = x(t)$:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{45}{(3+x)^2}, \tag{6}$$

$$(3+x)^2 dx = 45dt,$$

$$\int (3+x)^2 dx = \int 45dt + c_2,$$

$$\frac{(3+x)^3}{3} = 45t + c_2,$$

где $c_2 = 9$ (на основе начальных условий (3)).

Тогда

$$x = 3\sqrt[3]{5t+1} - 3. \qquad (7)$$

Полученное решение (7) является и частным решением уравнения движения тела (2).

Таким образом, на основе опыта использования задач практико-ориентированного содержания при подготовке инженеров-технологов на кафедре высшей математики, можно говорить о том, что произошел значительный рост интереса студентов к изучению, а также к осознанию ими значимости дисциплины «Высшая математика» в рамках их профессиональной деятельности.

Список литературы

1 Шмонова,М. А.Формирование профессиональной компетентности студентов медицинских вузов вобучении математике// М. А. Шмонова / Ярославский педагогический вестник. – 2016. – №2. – С. 54–59.

2 Гребенцов, Ю.М. Методические указания к решению основных типов дифференциальных уравнений // Ю.М. Гребенцов, И.В. Юрченко– Могилев: МГУП. – 2020. – 28 с.

3 Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике. – М.: Наука, 1981. – 460 с.

–