

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Валентина Павловна Вербная

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ст. преподаватель кафедры высшей математики, тел. (383)343-25-78, e-mail: vv_1506@mail.ru

В статье приводятся практико-ориентированные задачи различного уровня сложности для увеличения мотивации обучающихся по дисциплине «Математика» на первых курсах обучения, которые помогают осваивать специальные дисциплины, преподаваемые на старших курсах.

Ключевые слова: базовые компетенции, математика, практико-ориентированные задачи

PRACTICE-ORIENTED PROBLEMS IN MATHEMATICAL EDUCATION OF STUDENTS

Valentina P. Verbnaya

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, phone: (383)343-25-78, e-mail: vv_1506@mail.ru

The article presents practice-oriented problems of various complexity levels to increase the motivation of students to Mathematics in the first years of study, which helps master special disciplines, in senior courses.

Keywords: basic competencies, mathematics, practice-oriented problems

Чтобы быть конкурентно способным на рынке труда, выпускники вузов должны обладать профессиональными компетенциями по основной специальности, сформированными при обучении в вузе, которые не потеряют своего значения при изменении технологии производства или при смене рода деятельности.

При описании процессов и явлений различной природы строятся математические модели, а это требует знаний таких разделов математики, как линейная алгебра, например, при построении балансовой модели в экономике, теории вероятностей и математической статистики при построении статистических и эконометрических моделей в любой сфере деятельности, дифференциальные уравнения при построении математических моделей в физике, геодезии и других областях исследования. Без освоения этих знаний и основ фундаментальных наук невозможно получить профессиональную подготовку по специальности.

Низкая мотивация обучающихся в изучении математики обусловлена тем, что дисциплина читается на первом и втором курсах университетов, а все специальные дисциплины, связанные с будущей профессией, изучаются, как правило,

на старших курсах. Поэтому студенты не видят актуальности математических знаний в будущей профессиональной сфере деятельности [1].

Для развития познавательного интереса к изучению математики, активизации творческого потенциала обучающихся необходимо ввести в рассмотрение задачи прикладного характера, в максимальной степени учитывающие потребности специальных дисциплин [2]. Цель решения таких задач заключается в приобретении нового знания, с возможным переносом на другие предметы, т.е. предметное знание должно выступать в роли средства для получения межпредметного или общепредметного знания [1]. Приведем примеры таких задач.

1. Измерение балки можно провести тремя приборами. Вероятность того, что при измерении 1-ый прибор превысит допустимую ошибку, равна 0,01, 2-ой – 0,05, 3-ий – 0,02. Найти: вероятность надежного измерения балки наугад взятым прибором. Для решения данной задачи требуется знание основных понятий и формул теории вероятностей.

Решение.

В этом задании применяется формула полной вероятности. Вводятся гипотезы:

B_1 – измерение проведено первым прибором;

B_2 – измерение проведено вторым прибором;

B_3 – измерение проведено третьим прибором.

Находятся вероятности этих гипотез:

$$P(B_1) = \frac{1}{3}, \quad P(B_2) = \frac{1}{3}, \quad P(B_3) = \frac{1}{3},$$

искомая вероятность будет равна

$$P(A) = \frac{1}{3} \cdot (0,99 + 0,95 + 0,98) = 0,973.$$

2. Два объекта разделены препятствием. Требуется найти такие высоты x_1 и x_2 , которые обеспечат непосредственную видимость при постройке с наименьшими затратами, если известны отметки рельефа, отметки препятствия и расстояния от объектов до препятствия. Для решения данной задачи требуется знание раздела математики (функции нескольких переменных) и линейного программирования (геометрический метод решения систем линейных неравенств). Данная задача помогает получить необходимые знания и навыки для дальнейшего изучения дисциплины «Геодезия».

3. Требуется определить кривую, по которой должен двигаться катер, чтобы накрыть подводное плавающее средство, если известны скорости движения обоих и расстояние между ними при погружении. Решение данной задачи сводится к построению математической модели, представляющей собой систему двух дифференциальных уравнений и начального условия. Для ее реализации требуется знание раздела математики (дифференциальные уравнения). Данная

задача дает возможность приобрести навыки, необходимые при изучении таких дисциплин, как физика, математические модели физических процессов и других

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v; \\ r \frac{d\theta}{dt} = v_T; \\ \theta = \theta_0, r = r_0. \end{cases}$$

4. Определить (в процентах) изменение спроса на вид товара, если его цена увеличится на 1 %. Функции спроса и цены прилагаются. Для начала необходимо вычислить производную функции спроса и, затем, эластичность спроса [3]:

$$E_Q = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q},$$

где Q – функция спроса, P – цена. Для решения задачи требуются знания раздела математики (дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения). Полученные знания при решении этой задачи, помогут в изучении таких дисциплин, как «Экономическая теория», «Математические методы в экономике», «Теория игр».

5. Определить время преступления, если в момент обнаружения тела его температура была 30 градусов, а спустя час 27. Предположим, что температура воздуха не менялась и оставалась равной 21 градусу. Для решения данной задачи строится математическая модель, включающая дифференциальное уравнение, которое описывает закон излучения Ньютона, и начальное условие:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -k(x - a); \\ x = x_0, t = 0. \end{cases}$$

Для выполнения вычислений необходимо знание разделов математики (Дифференциальные уравнения и Численные методы).

6. Известны высота и диаметр резервуара цилиндрической формы. Из круглого отверстия, расположенного на дне резервуара, вытекает вода. Требуется установить зависимость между уровнем воды и временем истечения жидкости. Для решения задачи требуется знание раздела математики Дифференциальные уравнения.

Задачи 3, 5 и 6 помогают получить необходимые знания и навыки для дальнейшего изучения дисциплины «Математические модели физических процессов».

Важным фактором в усилении мотивации изучения дисциплины у обучающихся является возможность применения полученных знаний в профильных

дисциплинах. Необходимым условием для этого является реализация межпредметных связей, благодаря которым обеспечивается прикладная направленность дисциплины.

Навыки и способность решать подобные задачи потребуются при изучении геодезии, электротехники, теории взрыва, физики, экономической теории, управлении производством, математических моделей физических процессов, теории обработки геодезических измерений и многих других дисциплин.

Решение прикладных задач помогает обучающимся понять, в каких дисциплинах им понадобятся те или иные математические знания и осознать необходимость изучения математики в процессе формирования профессиональных компетенций [4].

Для этого необходимо:

– наладить тесную связь со специализированными кафедрами на предмет создания базы прикладных задач, необходимых для улучшения качества знаний бакалавров при изучении профессиональных дисциплин;

– скорректировать учебно-методическое обеспечение математических дисциплин.

Это позволит обеспечить математические дисциплины учебно-методическими материалами, которые лягут в основу качественного обучения бакалавров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмух Г.Ю. Практико-ориентированные задачи как основа математического образования студентов. // Обучение и воспитание: методики и практика. –2013. –№ 6. –С. 122 –125.

2. Григоренко О.В., Шмигирилова И.Б. Моделирование процесса контроля и оценки учебных достижений студентов по математическим дисциплинам // Актуальные вопросы образования. – 2017. – № 1–2. – С. 61–65.

3. Неклюдова В.Л., Логачева О.М. Применение задач с экономическим содержанием в компетентностном обучении математическому анализу. // Актуальные вопросы образования. – 2019. – Т.3. –С. 46–50.

4. Рупель Е.Ю. Использование в теоретическом курсе математики задач, учитывающих будущую профессиональную деятельность обучающихся. [Электронный ресурс]: // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 3 июля 2018 г.) / [отв. ред. А. А. Романова]. – Электрон. текстовые дан. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – С. 69.

© В. П. Вербная, 2021