

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»  
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**Еникеева С. Р.<sup>1</sup>, Крайнова Е. Д.<sup>2</sup>**

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань*

<sup>1</sup> enikeeva.svetlana@mail.ru, <sup>2</sup> krainova0111@gmail.com

***Аннотация***

Охарактеризованы приоритеты и проблемы математической подготовки бакалавров технологических направлений. Показана актуальность умений, связанных с математическим моделированием, ее местом в развитии общепрофессиональных компетенций.

***Ключевые слова:*** общепрофессиональная компетентность, математическое моделирование, междисциплинарные связи, профессиональные задачи

Современная экономика требует от высшей школы подготовки бакалавров и магистров, способных к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и саморазвитию. Основной характеристикой качества профессиональной подготовки студентов направления «Материаловедение и технологии материалов» является общепрофессиональная компетентность – готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в общепрофессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины «Высшая математика» обучающийся должен знать математические методы решения профессиональных задач, уметь применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеть методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. Из этого следует, что в компетенциях важное место занимают умения, которые связаны с математическим моделированием. При этом постоянный пересмотр учебных планов бакалавров, вызванных изменениями в ФГОС, сопровождается последовательным сокращением часов, выделенных на изучение математики

(по сравнению со специалитетом соответствующего направления объем аудиторных часов сокращен почти в два раза). В связи с этим преподаватель поставлен перед сложнейшей методической задачей: за очень ограниченное время необходимо на высоком методическом уровне ознакомить студентов с содержательной частью дисциплины «высшая математика», сохраняя при этом фундаментальность математической подготовки [5]. Авторы считают, что в обучении в данный момент необходимо придерживаться принципов профессиональной направленности и междисциплинарных связей [1, 2, 3]. Как можно раньше включать решение типовых профессиональных задач в учебный процесс.

Приведем пример такой задачи, которую будет полезно рассмотреть при изучении темы «Производная и ее применение» (см, например, [4]):

Сила действия кругового электрического тока на небольшой магнит, ось которого перпендикулярна плоскости круга, проходящего через его центр, выражается формулой

$$F = \frac{cx}{(a^2 + x^2)^{3/2}},$$

Где  $a$  - радиус круга,  $x$  - расстояние от центра круга до магнита,  $c = const$ .  
Найти наибольшее значение величины  $F$ .

Решение: функция  $F = \frac{cx}{(a^2 + x^2)^{3/2}}$ , определена для всех неотрицательных

$x$ . Найдем производную этой функции:

$$\begin{aligned} F' &= \frac{c(a^2 + x^2)^{3/2} - cx \frac{3}{2}(a^2 + x^2)^{1/2} 2x}{(a^2 + x^2)^3} = \frac{c(a^2 + x^2)^{3/2} - 3cx^2(a^2 + x^2)^{1/2}}{(a^2 + x^2)^3} = \\ &= \frac{c(a^2 + x^2)^{1/2}(a^2 + x^2 - 3x^2)}{(a^2 + x^2)^3} = \frac{c(a^2 - 2x^2)}{(a^2 + x^2)^{2.5}}. \text{ Решая уравнение} \\ &\frac{c(a^2 - 2x^2)}{(a^2 + x^2)^{2.5}} = 0, \end{aligned}$$

находим критические точки  $x = \pm \frac{a}{\sqrt{2}}$ . Критическая точка  $x = \frac{a}{\sqrt{2}}$  принадлежит области допустимых значений функции  $F$ .

Далее найдем вторую производную:

$$\begin{aligned}
F'' &= c \frac{-4x(a^2 + x^2)^{2,5} - 2,5(a^2 + x^2)^{1,5} 2x(a^2 - 2x^2)}{(a^2 + x^2)^5} = \\
&= c \frac{(a^2 + x^2)^{1,5} \cdot x(-4(a^2 + x^2) - 5(a^2 - 2x^2))}{(a^2 + x^2)^5} = \\
&= -c \frac{x(4a^2 + 4x^2 + 5a^2 - 10x^2)}{(a^2 + x^2)^{3,5}} = -c \frac{x(9a^2 - 6x^2)}{(a^2 + x^2)^{3,5}} \\
F''\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right) &= -\frac{ca\left(9a^2 - \frac{6a^2}{2}\right)}{\sqrt{2}\left(a^2 + \frac{a^2}{2}\right)^{3,5}} = -\frac{6ca^3}{\sqrt{2}\left(\frac{3a^2}{2}\right)^{3,5}} = -\frac{6ca^3}{\sqrt{2} \frac{27\sqrt{3}a^7}{8\sqrt{2}}} = -\frac{16c}{9\sqrt{3}a^4}.
\end{aligned}$$

При  $c$  и  $a > 0$   $F''\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right) < 0$ . Следовательно, в точке  $x = \frac{a}{\sqrt{2}}$  функция  $F$  при-

нимает наибольшее значение и равно:

$$F\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right) = \frac{ca}{\sqrt{2}\left(a^2 + \frac{a^2}{2}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{ca}{\sqrt{2}\left(\frac{3a^2}{2}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{ca}{\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{3} \frac{a^3}{2\sqrt{2}}} = \frac{2c}{3\sqrt{3}a^2}.$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На примерах междисциплинарных задач студенты смогут осознать интеграционную и систематизирующую роль математического знания в системе профессиональной подготовки. Знание высшей математики, ее терминологии, умение сформулировать задачу, выбрать метод решения, проконтролировать и исследовать полученный результат и оценить его способствует развитию умения практически использовать математику в профессиональной деятельности. Так реализуется метапредметная компетентностная модель обучения. Разрешается противоречие между теоретическим характером дисциплины «высшая математика» и умением применять эти знания на практике.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дегтярева О.М. Междисциплинарные задачи как средство управления математическим развитием студентов / О.М. Дегтярева, А.Р. Хузиахметова, Р.Н. Хузиахметова // Казанская наука. – 2016. – №11. – С. 142–144.

2. Еникеева С. Р., Крайнова Е.Д. Использование информационных технологий при обучении математике студентов технических направлений // Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве – Mathedu'2018: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Казань: 2018. – С. 72–75.

3. Еникеева С. Р., Крайнова Е.Д. Математическое моделирование и развитие общепрофессиональных компетенций студентов// Сборник трудов XVII международной научно –практической конференции «Наука России: Цели и задачи». – Екатеринбург, Изд. НИЦ «Л - Журнал»: 2019. – С. 32–36.

4. Прикладные задачи математического анализа: методические указания к самостоятельной работе для студентов технических и экономических специальностей всех форм обучения / сост. О.Г. Ровенская, Н.В. Белых. – Краматорск: ДГМА, 2011. – 152 с.

5. Газизова Н.Н., Журбенко Л.Н. Содержание и структура специальной математической подготовки инженеров и магистров в технологическом университете: монография. – Казань, 2008. – 200 с.

---

## MATHEMATICAL PREPARATION OF BACHELORS IN THE DIRECTION OF "MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY OF MATERIALS" AT THE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Enikeeva Svetlana<sup>1</sup>, Kraynova Elena<sup>2</sup>

*Kazan National Research Technological University, Kazan*

<sup>1</sup> enikeeva.svetlana@mail.ru, <sup>2</sup> kraynova0111@gmail.com

### **Abstract**

The priorities and problems of mathematical training of bachelors of technological directions are characterized. The relevance of skills related to mathematical modeling, its place in the development of general professional competencies is shown.

**Keywords:** *General professional competence, mathematical modeling, interdisciplinary connections, professional tasks*

## REFERENCES

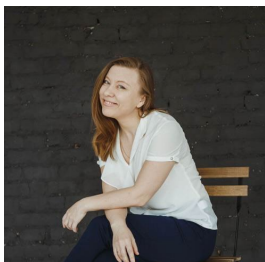
1. *Degtyareva O.M.* Mezhdisciplinarnye zadachi kak sredstvo upravleniya matematicheskim razvitiem studentov / O.M. Degtyareva, A.R. Huziahmetova, R.N., Huziahmetova // Kazanskaya nauka. – 2016. – №11. – S. 142–144.
2. *Enikeeva S.R., Krajnova E.D.* Ispol'zovanie informacionnyh tekhnologij pri obuchenii matematike studentov tekhnicheskikh napravlenij// Matematicheskoe obrazovanie v shkole i vuze: innovacii v informacionnom prostranstve – Mathedu'2018: Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kazan': 2018. – S. 72-75.
3. *Enikeeva S. R., Krajnova E.D.* Matematicheskoe modelirovanie i razvitiye obshcheprofessional'nyh kompetencij studentov// Sbornik trudov XVII mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoy konferencii «Nauka Rossii: Celi i zadachi». - Ekaterinburg, Izd. NIC «L - Zhurnal»: 2019. – S. 32–36.
4. Prikladnye zadachi matematicheskogo analiza: metodicheskie ukazaniya k samostoyatel'noj rabote dlya studentov tekhnicheskikh i ekonomicheskikh special'nostej vsekh form obucheniya / sost. O.G. Rovenskaya, N.V. Belyh. – Kramatorsk: DGMA, 2011. – 152 s.
5. *Gazizova N.N., Zhurbenko L.N.* Soderzhanie i struktura special'noj matematicheskoy podgotovki inzhenerov i magistrrov v tekhnologicheskom universitete: monografiya. Kazan', 2008.200s.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



**ЕНИКЕЕВА Светлана Рашидовна** -к. ф-м.н., доцент кафедры ВМ, КНИТУ (КХТИ), г. Казань

**ENIKEEVA Svetlana Rashidovna** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, KNITU (KHTI), Kazan  
email: enikeeva.svetlana@mail.ru



**КРАЙНОВА Елена Дмитриевна** - к.п.н., доцент кафедры ВМ, КНИТУ (КХТИ), г. Казань

**KRAYNOVA Elena Dmitrievna** - Candidate of Pediatric Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, KNITU (KHTI), Kazan  
email: krainova0111@gmail.com

*Материал поступил в редакцию 1 февраля 2022 года*