

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПОЖАРНОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Гребенкина Александра Сергеевна*  
*ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР*  
*г. Донецк, ДНР*  
*e-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru*

При обучении математике будущих инженеров пожарной и техно-сферной безопасности нужно создать благоприятные условия для формирования практико-ориентированных математических умений и навыков [1]. В процессе подготовки специалистов это обеспечит:

- усвоение математических понятий в контексте их интерпретации в профессиональной сфере деятельности инженеров-спасателей;
- создание математической основы, необходимой для изучения дисциплин профессионального цикла подготовки;
- развитие навыка построения математических моделей процессов и явлений в области гражданской защиты (ГЗ) населения и территорий.

Основным средством реализации каждой из перечисленных функций являются практико-ориентированные математические задачи (рис. 1).



*Рисунок 1 – Функции практико-ориентированных математических задач*

В современной методической литературе такие задачи называют по-разному: контекстными, задачами межпредметного характера, задачами с практическим содержанием, профессионально-ориентированными задачами, интегративными, прикладными. Как следствие, в настоящее время в педагогической литературе нет однозначного определения практико-ориентированной задачи. Например, В. А. Далингер определяет контекстную

задачу применительно к изучению математики как задачу, целью которой является разрешение не только стандартных, но и нестандартных ситуаций (предметных, межпредметных или практических) посредством нахождения соответствующего способа решения с обязательным использованием математических знаний [3].

М. В. Егупова [4] определяет задачу с практическим приложением математики как сюжетную (текстовую) задачу, которая представляет собой содержательную модель реального объекта. Е. Н. Эрентраут [5] в своем исследовании дает определение практико-ориентированных задач как особого вида сюжетных задач, которые показывают применение математической теории в практических ситуациях.

Обобщая результаты научных исследований, опираясь на собственный педагогический опыт, будем использовать следующее определение практико-ориентированной задачи.

*Практико-ориентированная задача в обучении математике будущих инженеров гражданской защиты – это задача, в условии и требованиях которой отражена возможная оперативно-тактическая ситуация или практическая проблема служебной деятельности инженера пожарной или техносферной безопасности, разрешение которой возможно только с применением математических методов, и которая направлена на освоение студентами способов практических действий будущей профессиональной деятельности.*

К практико-ориентированным задачам относим задачи, контекст которых обеспечивает истинные условия для применения математики в их решении, оказывает влияние на выбор методов решения и его интерпретацию. Это задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной служебной деятельности инженеров-спасателей. Такие задачи требуют в своем решении реализации всех, или некоторых из них, этапов метода математического моделирования.

Учитывая связь математических знаний и умений с содержанием дисциплин специальной профессиональной подготовки инженеров пожарной и техносферной безопасности, исходя из задач, стоящих перед специалистами МЧС и определяющих профессионально значимые математические умения и навыки, мы выделяем следующие типы практико-ориентированных математических задач.

*Предметная практико-ориентированная задача – задача, в условии которой описана практическая или оперативно-тактическая ситуация, требующая установления и применения широкого спектра знаний и связей математического содержания, изучаемых в различных разделах математики. Такие задачи направлены на формирование системы теоретических знаний, необходимой для построения и исследования математических моделей в*

области пожарной и техносферной безопасности, развития умений выбирать метод решения модели.

*Междисциплинарная практико-ориентированная задача* – задача, в условии которой описана практическая или оперативно-тактическая ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области, требующая для своего разрешения применения математических знаний и умений. Задачи данного типа лежат в основе формирования профессиональных компетенций, соответствующих проектно-конструкторской и сервисно-эксплуатационной деятельности инженера пожарной и техносферной безопасности.

*Служебная практико-ориентированная задача* – задача, в условии которой описана оперативно-тактическая ситуация, для разрешения которой необходимо применить знания из различных предметных областей, в том числе – математики, а также знания из собственного опыта обучающихся, приобретенного во время прохождения учебной и производственной практики подразделения МЧС. Подобные задачи способствуют формированию у студентов профессиональных компетенций, соответствующих таким видам деятельности инженеров-спасателей, как проектно-конструкторская и организационно-управленческая.

Приведем примеры практико-ориентированных математических задач каждого типа для студентов пожарно-технических специальностей [2].

**Задача 1.** Пострадавший находится на крыше строения, поверхность которой описывается уравнением  $z = x^y$ . Найти наибольшую крутизну подъема поверхности крыши в точке (2; 2).

**Задача 2.** По имеющимся данным о количестве пожаров в ДНР в первые три квартала 2020 года, а также числе травмированных на пожарах, построить математическую модель, описывающую зависимость числа граждан, травмированных во время пожара от числа пожаров.

**Задача 3.** Найти массовую долю жидкости  $Q$  (%) перелившейся через обвалование к моменту времени  $t = 2$  секунды после аварии. Начальная высота жидкости в резервуаре равна 5,5 м; ширина резервуара – 3,5 м; высота обвалования – 1,5 м; высота столба жидкости на высоте обвалования – 3 м; средняя скорость движения столба жидкости по высоте – 2 м/с.

При обучении математике будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности могут быть использованы практико-ориентированные задачи всех трех типов. Каждый тип практико-ориентированных задач является средством формирования определенного спектра математических умений и навыков. Предметные практико-ориентированные задачи направлены на формирование системы теоретических знаний, необходимой для построения и исследования математических моделей в области пожарной и техносферной безопасности, развития умений выбирать метод решения, выдвигать гипотезы, определять критерии проверки их достоверности.

Межпредметные практико-ориентированные математические задачи способствуют развитию умений анализировать, сравнивать, устанавливать закономерности протекания физико-химических процессов горения, выполнять обработку статистических данных, выполнять математическими методами оценку величин различных рисков, опасностей, надежности систем и механизмов. Задачи данного типа лежат в основе формирования профессиональных компетенций, соответствующих проектно-конструкторской и сервисно-эксплуатационной деятельности инженера пожарной и техносферной безопасности.

Служебные практико-ориентированные математические задачи являются эффективным средством развития умения анализа данных о чрезвычайных ситуациях (ЧС), построения имитационных математических моделей в сфере защиты населения и территорий от ЧС и их последствий. Подобные задачи способствуют формированию у студентов профессиональных компетенций, соответствующих таким видам деятельности инженеров-спасателей, как проектно-конструкторская, производственно-технологическая и организационно-управленческая.

При изучении различных тем математических дисциплин перечисленные умения могут быть конкретизированы для каждой практико-ориентированной задачи. Например, на практическом занятии по высшей математике по теме «Приложения определённого интеграла» со студентами пожарно-технических специальностей можно рассмотреть следующую задачу.

*Задача 4. В результате взрыва бытового газа произошло обрушение здания. При проведении аварийно-спасательных работ возникла необходимость сдвинуть груз весом  $P$ . Груз лежит на горизонтальной плоскости и может быть сдвинут силой  $F$ . Сила трения пропорциональна силе, прижимающей груз к плоскости, и направлена против сдвигающей силы. Коэффициент трения равен  $k$ . Под каким углом к горизонту нужно приложить силу  $F$ , чтобы ее величина оказалась наименьшей? Определить эту величину.*

Предложенная задача является межпредметной практико-ориентированной задачей. Ее решение на занятии по математике способствует формированию многих профессиональных компетенций [1].

Таким образом, практико-ориентированные математические задачи являются эффективным средством формирования у студентов профессиональных компетенций. Условия таких задач должны соответствовать реальным требованиям современной техники, состоянию и уровню развития систем обеспечения пожарной безопасности, систем техносферной защиты населения и территорий от ЧС. Умения и навыки, приобретенные в ходе решения практико-ориентированных задач, позволят студентам в дальнейшем самостоятельно выполнять задания профессионального содержания, анализировать полученные результаты, давать их практическую интерпретацию.

## Литература

1. Гребенкина А. С. Актуальные проблемы математической подготовки специалистов пожарно-технического профиля // А. С. Гребенкина / Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2019. – Вып. 49. – С. 53–59.
2. Гребенкина А. С. Практикум по высшей математике для курсантов пожарно-технических специальностей / А. С. Гребенкина. – Донецк: ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2021. – 295 с.
3. Далингер В. А. Практико-ориентированное обучение будущих инженеров математике [Электронный ресурс] / В. А. Далингер // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-1. – С. 111-114. URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=6726> (дата обращения: 26.02.2021).
4. Егупова М. В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Марина Викторовна Егупова; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»]. – Москва, 2014. – 47 с.
5. Эрентраут Е. Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Елена Николаевна Эрентраут; [Место защиты: ГОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»]. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.