

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ**

Барковская Марина Михайловна<sup>1</sup>, Гладковский Виктор Иванович<sup>2</sup>,  
Савчук Оксана Федоровна<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брестский государственный технический университет, г. Брест

<sup>1</sup>mbarkovskay@mail.ru, <sup>2</sup>vig4540@ya.ru, <sup>3</sup>savchukof@gmail.com

В статье рассмотрено понятие «инженерное мышление» и определены его структурные составляющие. Описаны условия формирования инженерного мышления у студентов технического университета при применении в образовательном процессе ситуационных составных комплексных задач по физике.

**Ключевые слова:** инженерное мышление, структурные составляющие, комплексная задача, физика.

## **FORMATION OF ENGINEERING THINKING AMONG STUDENTS ON THE EXAMPLE OF SOLVING COMPLEX PROBLEMS IN PHYSICS**

Barkovskaya Marina Mikhailovna<sup>1</sup>, Gladkovsky Viktor Ivanovich<sup>2</sup>,  
Savchuk Oksana Fedorovna<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Brest State Technical University, Brest

<sup>1</sup>mbarkovskay@mail.ru, <sup>2</sup>vig4540@ya.ru, <sup>3</sup>savchukof@gmail.com

The article discusses the concept of "engineering thinking" and defines its structural components. The conditions for the formation of engineering thinking among students of a technical university are described when situational composite complex problems in physics are used in the educational process.

**Keywords:** engineering thinking, structural components, complex task, physics.

В настоящее время среди выпускников школ активно повышается спрос на профессии, которые требуют знаний и навыков в сфере инженерной деятельности – одной из самых значимых и перспективных в Республике Беларусь. Выбор профессии инженера предполагает наличие у обучающегося высокого интеллектуального потенциала, а также развитие таких личностных качеств, как аналитическое мышление, способность моделировать различные ситуации и изобретательность [1]. Отсутствие профильных классов, в которых велась бы подготовка к инженерной деятельности выпускников, создает проблему, заключающуюся в слабом формировании и развитии у них особого инженерного мышления.

Понятие «инженерное мышление» включает в себя особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, который позволяет быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий [1, 2]. Поэтому важной задачей любого технического университета является формирование у студентов первого курса инженерного мышления. Для этого наряду со способностью решать нестандартные технические задачи необходимо овладеть методологией творчества, чтобы затем оптимально использовать полученную базу общенаучных и специально-профессиональных знаний в области профессиональной деятельности, например, строительства [3, 4]. Поэтому преподавателями кафедры физики БрГТУ создаются условия такой образовательной среды, в которой студенты могут проявить инициативу, творческие способности и аналитическое мышление, что способствует формированию у них инженерного мышления в процессе обучения физике.

Средством достижения указанной цели являются составленные преподавателями физические комплексные задачи, имеющие прикладную и исследовательскую направленность и представляющие собой задачи, в которых на едином графическом и словесном материале рассматривается весь комплекс взаимодействия идей и представлений отдельной темы по физике [3, 4]. Их решение предполагает применение студентом знаний в новых или видоизмененных условиях и творческого подхода, поскольку возникает ситуация, когда ему не известен способ решения, и его опыт не позволяет использовать стандартную готовую схему решения задачи.

Применение комплексных задач при обучении физике позволяет формировать у студентов навыки и умения, необходимые для развития инженерного мышления, структурными компонентами которого являются конструктивное, исследовательское, научно-теоретическое и преобразующее мышления [2, 5]. Так, из предложенных преподавателем рисунков и таблиц с численными значениями (поливариантность достигается путем варьирования графического и численного материала) студент самостоятельно составляет условие задачи по изучаемой теме, определяет ее объекты задачи, а также осуществляет поиск средств для построения соответствующей физической модели и ее математического описания [3, 4]. В отличие от других форм учебных занятий студент сам выбирает уровень сложности и количество выполняемых заданий. Таким образом, у него формируется конструктивное мышление.

В дальнейшем преподаватель акцентирует внимание студентов на научно-теоретические положения (формулировку, формулу и др.) явлений и законов, встречающихся в задаче, подсказывает лишь общее направление решения, тем самым активизируя у них самостоятельные поиски. Основную часть самостоятельной работы студенты выполняют собственными силами. Они сопоставляют модель задачи с известными им схемами и группами задач и определяют новизну, а также устанавливают связывающие объекты модели физические законы, выявляют на качественном уровне основные связи между ними, а затем составляют условия задачи на язык формул и решают полученные уравнения математическими способами. Таким образом, полученные при решении задачи схемы и общие понятия, воплощающие в себе научные знания и опыт, могут использоваться как для получения новых знаний, так и для улучшения качества уже имеющихся, что в результате способствует формированию у студента исследовательского и научно-теоретического мышления [2, 5].

И в заключение, студент проводит операции с наименованием величин, анализирует полученный результат, устанавливает соответствие ответа с условием задачи. Следовательно, у него формируются навыки и умения, характерные для преобразующего мышления.

### **Источники**

1. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума [и др.] // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 143–144.
2. Мустафина Д.А., Ребро И.В., Рахманкулова Г.А. Негативное влияние формализма в знаниях студентов при формировании инженерного мышления // Инженерное образование. 2011. № 7. С. 10–15.
3. Барковская М.М., Гладышук А.А., Савчук О.Ф. Физика : в 2 ч. Брест: БрГТУ, 2019. Ч. 2: Методические рекомендации для практических занятий по физике с индивидуальными заданиями. 62 с.
4. Гладковский В.И. Пособие для самостоятельной работы по курсу «Физика». Брест: Изд-во БрГТУ, 2009. 107 с.
5. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования. М.: МАДИ (ГТУ). 2007. 195 с.