

**СОПОСТАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН****Савченко Е. В.,***преподаватель кафедры прикладной физики и нанофизики  
Севастопольский национальный университет  
ядерной энергии и промышленности, г. Севастополь*

**Постановка проблемы.** В связи с ускоренным развитием информационных технологий, новыми социально-экономическими условиями возникает необходимость в изменениях структуры профессиональной деятельности инженера. Для успешной трудовой деятельности выпускники вузов должны обладать определенным набором качеств, способствующих решению профессиональных задач. Данные качества и свойства личности формируются на протяжении всего учебного процесса в высшей школе, начиная с изучения фундаментальных дисциплин. Во время решения задач по дисциплинам естественно-научного цикла студенты получают такие навыки как умение анализировать, синтезировать, мыслить логически, научно обосновывать свою точку зрения, самостоятельно обучаться. Поэтому проведение практических занятий по фундаментальным дисциплинам должно быть направлено на обучение студентов решать не только учебные, но и инженерные задачи.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросы модернизации инженерного образования в Украине посвящено большое количество работ, в частности основные положения профессиональной деятельности инженера и его подготовки рассмотрены в работах С.Ф. Артюх, А.Т. Ашерова, Н.О. Брюхановой; психолого-педагогическим аспектам инженерной деятельности посвящены труды Е.О. Климова, В.О. Моляко, К.К. Платонова. Однако формированию профессионально важных качеств инженера во время изучения фундаментальных дисциплин уделено не достаточное внимание.

**Целью** данной статьи является сравнительный анализ профессиональной и учебной деятельности будущего инженера на практических занятиях по дисциплинам естественно-научного цикла.

**Изложение основного материала.** Основным видом деятельности инженера является решение производственных задач, которое состоит из мотивационного, аналитического, теоретического, экспериментального, практического и, вновь, рефлексивного этапов [2,3]. Наилучшей базой для обучения процессу проведения каждого из данных этапов являются практические занятия по фундаментальным дисциплинам, поскольку решение учебных задач предполагает осуществление различных сочетаний тех же самых этапов, что и во время будущей инженерной деятельности.

Рассмотрим более подробно этапы решения производственной задачи. Мотивационный этап предшествует возникновению самой идеи. Для его успешного завершения не достаточно констатирования наличия проблемы, необходимо, чтобы инженер был заинтересован в творческом решении возникающих трудностей. На аналитическом этапе происходит всесторонне исследование и изучение ситуации, концентрация внимания на определенной части проблемы, в результате этого инженер способен конкретизировать условие решаемой творческой задачи и разработать общую схему ее решения.

На следующем этапе происходит теоретическое изучение вопроса, доказательство необходимости поиска решения, установка возможности решения, определение последствий и возможностей, которые повлечет за собой внедрение той или иной идеи, в результате чего возникает оригинальная идея решения. Точная формулировка новой разработки происходит в процессе теоретического анализа идеи новой конструкции или применения старой конструкции по-новому, после чего возможно составление теоретического описания разработки.

В течение экспериментального этапа происходит первичное моделирование разработки, а так же экспериментальное подтверждение разработки в лабораторных условиях. В ходе осуществления практического этапа инженерной деятельности изобретение обосновывается с точки зрения практики и экономики, использования в производстве, составляется полное описание системы, рабочие чертежи, технические условия, перечень деталей и т.д. Далее осуществляются непосредственно производство, распределение, сбыт, потребление разработки. В результате всего процесса с инженерной точки зрения целесообразно осуществить рефлексивный этап с точки зрения возможных доработок, усовершенствований и т.д., что создает предпосылки для возникновения новых изобретений и разработок.

Процесс решения учебных задач аналогичен процессу решения производственных задач будущими инженерами и состоит из следующих этапов: анализа условия, создания схемы решения, и ее осуществления с последующим анализом полученного решения [4]. Анализ условия учебной задачи предшествует мотивация студента, при этом задачей преподавателя является формирование внутренней мотивации, как более эффективной по сравнению с внешней. Во время аналитического этапа осуществляется краткая запись условия, а так же графическое отображение процессов и состояний задачной системы. При решении учебных задач теоретический этап состоит из выделения связей между компонентами задачной ситуации, поиска, недостающих или скрытых отношений, создания схемы решения. При осуществлении экспериментального и практического этапов осуществляется реализация связей между величинами, входящими и не входящими в условие задачи, сборка экспериментальной установки, проведение необходимых измерений и математических расчетов. После получения результата наступает рефлексивный этап решения задачи, во время которого осуществляется аналитическая и математическая проверка полученных результатов.

Рассмотрим перечисленные выше этапы в соответствии с фазами интеллектуальной деятельности, см. рис. 1.

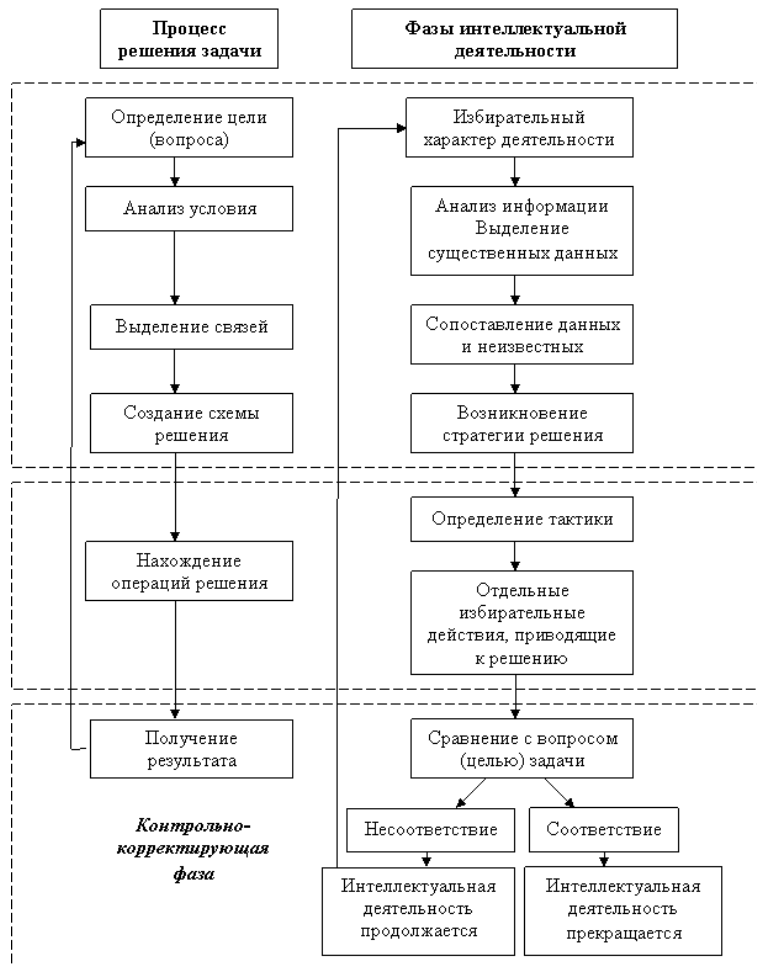


Рисунок 1. Этапы решения задачи

С точки зрения психологии процесс решения инженерной и учебной задач представляет собой ряд последовательных преобразований задачной ситуации и сравнения полученного с целью (вопросом) задачи или промежуточно поставленными целями. При этом субъект выполняет две роли: моделирует условие задачи и критично оценивает полученную модель со стороны [1].

Для обучения студентов этапам решения инженерных задач на практических занятиях по курсу общей физики нами были разработаны соответствующие материалы, которые содержат указания к выполнению каждого из этапов, поэтому могут использоваться как при решении задач под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Данные материалы содержат:

- 1) большое количество примеров решения задач, а так же задачи для самостоятельного решения, что способствует осуществлению *мотивационного этапа* решения задачи в процессе обучения;
- 2) указания алгоритмического типа, блок-схемы с перекрестными ссылками для помощи проведения *аналитического этапа* решения задачи;
- 3) краткие теоретические сведения по курсу общей физики для проведения *теоретического этапа* решения задачи;
- 4) краткие теоретические и справочные сведения по математике для осуществления *практического этапа*;
- 5) систематизированные преобразования размерностей физических величин и табличные данные для всестороннего анализа полученного решение – *рефлексивного этапа*.

Рассмотрим пример осуществления этапов решения учебной задачи по курсу общей физики.

В сосуде 1 объемом  $V_1 = 3\text{л}$  находится газ под давлением  $p_1 = 0,2\text{МПа}$ . В сосуде 2 объемом  $V_2 = 4\text{л}$  находится тот же газ под давлением  $p_2 = 0,1\text{МПа}$ . Температуры газа в обоих сосудах одинаковы.

Под каким давлением  $P$  будет находиться газ, если соединить сосуды 1 и 2 трубкой?

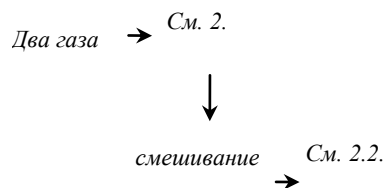
Дано:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 3\text{л} \\
 p_1 &= 0,2\text{МПа} \\
 V_2 &= 4\text{л} \\
 p_2 &= 0,1\text{МПа} \\
 T_1 &= T_2
 \end{aligned}$$

Си:

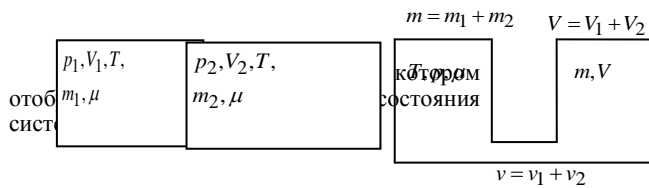
$$\begin{aligned}
 3 \cdot 10^{-3}\text{м}^3 \\
 0,2 \cdot 10^6\text{Па} \\
 4 \cdot 10^{-3}\text{м}^3 \\
 0,1 \cdot 10^6\text{Па}
 \end{aligned}$$

Аналитический этап



Найти:  
 $P$  - ?

**Теоретический этап**



1. а) индексами 1 и 2 отметить параметры, которые меняются;

1. б) параметры, которые не меняются отметить без индексов.

2. Записать в общем виде уравнение Менделеева–Клапейрона:

2. а) если по условию изменяется масса или плотность и известно, какой газ, то

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

2. б) если не известно, какой газ, изменяется число молекул, то  $pV = \nu RT$ .

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} RT$$

$$p_2 V_2 = \frac{m_2}{\mu} RT$$

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

3. Записать уравнение Менделеева–Клапейрона для каждого состояния газа.

**Практический этап**

4. Убедиться, что получена замкнутая система уравнений или одно уравнение с одной неизвестной:

да) решать уравнения, как замкнутую систему;

нет) выразить неизвестные величины:

- макропараметры (см 1.1.1.);
- микропараметры (см 3.1.).

$V, m$  - ?

$$V = V_1 + V_2,$$

$$m = m_1 + m_2,$$

$$p(V_1 + V_2) = \frac{m_1 + m_2}{\mu} RT \quad m_1 = \frac{p_1 V_1 \mu}{RT} \quad m_2 = \frac{p_2 V_2 \mu}{RT}$$

$$p(V_1 + V_2) = \frac{\frac{p_1 V_1 \mu}{RT} + \frac{p_2 V_2 \mu}{RT}}{\mu} RT$$

$$p(V_1 + V_2) = p_1 V_1 + p_2 V_2, \quad p = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$[p] = \frac{Па \cdot м^3 + Па \cdot м^3}{м^3 + м^3} = \frac{Па \cdot м^3}{м^3} = Па.$$

**Рефлексивный этап**

$$p = \frac{0,2 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-3} + 0,1 \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-3}} = 1,4 \cdot 10^6 Па.$$

Ответ: газ будет находиться под давлением  $p = 1,4 \cdot 10^6 \text{ Па}$ .

**Выводы.** При проведении практических занятий по фундаментальным дисциплинам необходимо соблюдать направленность на изучение производственного процесса. Во время решения учебных задач по дисциплинам естественно-научного цикла студенты должны получить не только теоретические и практические знания, но и навыки, необходимые для дальнейшей трудовой деятельности. Данный подход целесообразно применять не только для занятий по фундаментальным, но и по специальным дисциплинам.

**Резюме.** У статті проведений порівняльний аналіз професійної і навчальної діяльності на практичних заняттях з фундаментальних дисциплін. Розглянуті основні етапи інженерної діяльності, яким поставлені у відповідність етапи вирішення навчальних задач з курсу загальної фізики. Наведені приклади здійснення етапів розв'язання задачі. **Ключові слова:** професійна діяльність, етапи розв'язання виробничої задачі, фундаментальні дисципліни, розв'язання навчальної задачі.

**Резюме.** В статье проведен сравнительный анализ профессиональной и учебной деятельности на практических занятиях по фундаментальным дисциплинам. Рассмотрены основные этапы инженерной деятельности, которым поставлены в соответствие этапы решения учебных задач по курсу общей физики. Приведены примеры осуществления этапов решения задачи. **Ключевые слова:** профессиональная деятельность, этапы решения производственной задачи, фундаментальные дисциплины, решение учебной задачи.

**Summary** In the article the comparative analysis of professional and educational activity is conducted on practical employments on fundamental disciplines. The basic stages of engineering activity, which the stages of decision of educational tasks are put in accordance to on-course general physics, are considered. The examples of realization of the stages of decision of task are resulted. **Keywords:** professional activity, stages of decision of production task, fundamental disciplines, decision of educational task.

#### Література

1. Годфруа Ж. Что такое психология: в 2-х т. Т.2: пер с франц. / Ж. Годфруа – М.: Мир, 1992. – 376 с.
2. Гордієнко Т.П. Самостійна навчальна діяльність студентів університетів з курсу загальної фізики / Т.П.Гордієнко. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – 209 с.
3. Петрук В.А. Психологічна і фахова підготовка майбутнього спеціаліста. // Вища освіта України. – 2002.-№1.-С. 53-57.
4. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий – М.: Просвещение, 1984. – 175 с.