

науч.-практ. конф. / УО «Гродн. гос. мед. ун-т»; [редкол.: Е. П. Пу-  
стошило (отв. ред.)]. – Гродно, 2016. – С. 435–437.

УДК 53:378.147

**ПРИМЕНЕНИЕ ОСОБЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ДЛЯ  
УСВОЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ  
ИНОСТРАНЦЕВ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

**Горбачевский Д. А., канд. физ.-мат. наук, доцент**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье рассмотрены аспекты применения методи-  
ческих приемов для обучения физике иностранных слушателей  
подготовительного отделения технического ВУЗа. На примере ис-  
пользования словаря специальных терминов и алгоритма решения  
задач динамики показано, как в процессе решения задачи происхо-  
дит усвоение специальных терминов, речевых оборотов и приемов  
решения задач.

Ключевые слова: методика преподавания, физика, словарь спе-  
циальных терминов, алгоритм решения задач.

**APPLICATION OF SPECIAL METHODOLOGICAL  
TECHNIQUES FOR MASTERING SPECIAL TERMS WHEN  
TEACHING FOREIGNERS AT THE PREPARATORY  
DEPARTMENT OF A TECHNICAL UNIVERSITY**

**Gorbachevsky D. A., ass. professor, Ph.D (in Physical and  
Mathematical Science)**  
*Belarusian National Technical University*  
*Minsk, Republic of Belarus*

Summary: the article deals with aspects of the application of method-  
ological techniques for teaching physics to foreign students of the pre-  
paratory department of a technical university. On the example of using a  
glossary of special terms and an algorithm for solving problems of dy-

namics, it is shown how, in the process of solving a problem, the assimilation of special terms, speech turns and methods of solving problems takes place.

Keywords: teaching methods, physics, glossary of special terms, problem-solving algorithm.

В Белорусском национальном техническом университете учатся студенты из 18 стран мира. Ставший уже традиционным контингент иностранных студентов из Китая и стран СНГ дополняется гражданами африканских, ближневосточных государств [1] и Колумбии. Группа слушателей подготовительного отделения представляет собой конгломерат людей с разным уровнем образования, различным вероисповеданием, менталитетом и поведенческими стереотипами.

Обучение на подготовительном отделении начинается с изучения русского языка. После достижения необходимого базового уровня подключаются естественнонаучные дисциплины, в частности, физика. Слушатели, которые в дальнейшем будут обучаться инженерным специальностям, как правило, изучали физику ранее у себя в стране. Школьный курс физики им знаком, и это служит дополнительной опорой при изучении предмета. Достаточно дать базовую терминологию и объяснить основные понятия по теме занятия, далее большая часть слушателей, при помощи преподавателя, способна адаптировать полученную информацию на русском языке к уже имеющейся у них базе знаний по физике.

Язык формул интернационален, что существенно облегчает взаимопонимание слушателей, говорящих на разных языках. В процессе живого общения и совместной работы происходит быстрое освоение специальной терминологии и адаптация слушателей к принятым оборотам речи и стандартам записи формул и физических величин, согласно учебным программам. Существуют определенные традиции в обозначении физических величин с помощью букв латинского алфавита. Так, силу принято обозначать буквой  $F$ , ускорение –  $a$ ,  $V$  – скорость.

Специальная терминология и приемы легче и быстрее усваиваются при решении задач по предложенным схемам – алгоритмам, они служат направляющими «рельсами», по которым движутся студенты в процессе обучения.

Рассмотрим практический пример: слушатели подготовительно-го отделения получают от преподавателя «Глоссарий» [2] и «Алгоритм решения задач по динамике» в виде послания в мессенджере на телефон или как распечатку на бумажном носителе (карточку).

Например, при изучении темы «Основы динамики» глоссарий выглядит следующим образом:

Глоссарий (словарь терминов)

1. Динамика	Dynamics	Dynamique	動力學
-------------	----------	-----------	-----

– раздел механики, в котором изучаются причины изменения механического движения. В классической механике этими причинами являются силы. Динамика оперирует также такими понятиями, как масса, импульс, момент импульса, энергия.

2. Сила	Force	la force	力量
---------	-------	----------	----

– физическая векторная величина, которая является количественной характеристикой действия на данное тело другого тела. Сила, с которой на данное тело действует другое тело, равна произведению массы данного тела на его ускорение  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ .

3. Сила тяжести	Force gravity	Force la gravité	力量重力
-----------------	---------------	------------------	------

– сила притяжения физического объекта к Земле.  $\vec{F}_m = m \cdot \vec{g}$ , где  $m$  – масса тела,  $\vec{g}$  – ускорение свободного падения.

4. Сила упругости	Elastic force	Force élastique	彈力
-------------------	---------------	-----------------	----

– сила, возникающая в теле в результате деформации и стремящаяся вернуть его в исходное (начальное) состояние.

$F_{\text{упр}} = -k \cdot x$ , где  $k$  – жесткость тела,  $x$  – деформация.

5. Сила трения	Friction force	Force de friction	摩擦力
----------------	----------------	-------------------	-----

– это сила, возникающая при соприкосновении двух тел и препятствующая их относительному движению. Причиной возникновения трения является шероховатость трущихся поверхностей и взаимодействие молекул этих поверхностей.

$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$ , где  $\mu$  – коэффициент трения,  $N$  – сила, с которой тела давят друг на друга.

Алгоритм решения задач по динамике.

1. Записать условия задачи в стандартном виде.
2. Выразить численные значения физических величин в системе СИ.
3. Нарисовать ситуацию задачи, показав на рисунке все действующие на тело (тела) силы, направление движения и ускорение.
4. Записать второй закон Ньютона в векторном виде. Если рассматривается движение системы тел, то для каждого из тел отдельно.
5. Нарисовать оси координат, выбрав точку начала координат и направления осей удобным образом.
6. Записать второй закон Ньютона в проекциях на оси координат. Если рассматривается движение системы тел, то для каждого из тел отдельно.
7. Записать, при необходимости, формулы для сил или уравнения кинематики.
8. Решить полученную систему уравнений в общем виде.
9. Проанализировать полученный результат (проверить единицы величин, рассмотреть предельные случаи).
10. Подставить значения величин из условия задачи, провести расчеты. Оценить корректность полученных результатов.
11. Записать ответ.

Каждый пункт этого алгоритма – это маленький шаг обучаемого по пути познания: п.1 «Записать условия задачи в стандартном виде» – нужно выделить из условия задачи то, что уже известно, и записать, чему равны физические величины, используя общепринятые символы. Иногда в условиях задачи эти данные присутствуют в неявном виде и то, что для носителя языка является само собой разумеющимся и входит в условие задачи «по умолчанию», вовсе не является столь очевидным для иностранца. Например, текст задачи [3]: два груза массой 3 кг и 1 кг связаны нитью и лежат на гладком столе, на первый груз действует горизонтальная сила  $F_1 = 5$  Н, на второй груз сила  $F_2 = 3$  Н, направленная в противоположную сторону. Найдите, с каким ускорением движутся грузы и силу натяжения нити  $T$ .

В тексте задачи прямо не указано, что силой трения можно пренебречь, на это намекает условие, что стол – гладкий. Следовательно, при оформлении краткого условия задачи в стандартном виде необходима запись:  $F_{\text{тр}} = 0$ ,  $F_1 = 5$  Н,  $F_2 = 3$  Н,  $m_1 = 3$  кг,  $m_2 = 1$  кг /  $a = ?$ ?

Далее, согласно п.2, необходимо все численные значения физических величин перевести в систему СИ. В приведенном примере этот шаг можно пропустить, все и так в системе СИ. Затем (п.3) следует рисунок: два прямоугольника, соединенные отрезком прямой, – это два груза и нить между ними (рис. 1).

К каждому грузу приложены по четыре силы в двух взаимно перпендикулярных направлениях: к первому грузу по горизонтали  $\vec{F}_1$  и  $\vec{T}_1$ , по вертикали  $\vec{m}_1\vec{g}$  и  $\vec{N}_1$ , где  $\vec{N}_1$  – сила реакции опоры. Ко второму грузу, соответственно, по горизонтали  $\vec{F}_2$  и  $\vec{T}_2$ , по вертикали  $\vec{m}_2\vec{g}$  и  $\vec{N}_2$ .

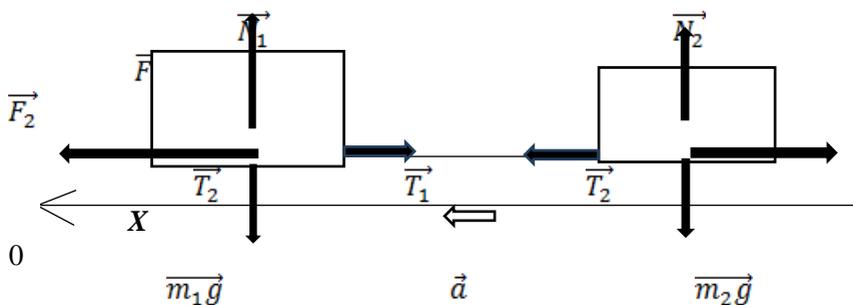


Рис. 1. Схема действующих сил

Второй закон Ньютона в векторном виде (п.4) для первого груза:  $\vec{m}_1\vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_1 + \vec{T}_1 = \vec{m}_1\vec{a}$ , где  $a$  – ускорение, с которым движутся грузы, для второго груза имеем:  $\vec{m}_2\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_2 + \vec{T}_2 = \vec{m}_2\vec{a}$ .

Многие студенты встречают векторную запись впервые, здесь необходимо сделать небольшое математическое отступление, в котором следует рассказать о векторах и действиях с ними. Затем выбираем оси координат (п.5), ось  $Ox$  направлена по горизонтали в сторону движения грузов, на данном этапе уместен вопрос к аудитории: в какую сторону будет двигаться наша система грузов? И еще один: что мы выберем в качестве «тела отсчета»? К чему будет привязана система координат? Эти речевые обороты при буквальном переводе через «гугл-переводчик» ставят слушателей в тупик. Вместе с тем, это и есть элементы профессиональной лексики, которую будущие инженеры начинают осваивать, решая задачи с помощью приведенного алгоритма.

Второй закон Ньютона в проекциях на ось  $Ox$  (п.6): для первого груза  $F_{1x} - T = m_1 a$ , для второго груза:  $-F_{2x} + T = m_2 a$  ( $\vec{T}_1 = \vec{T}_2 = T$  (из третьего закона Ньютона)). Решив полученную систему уравнений (п.8), получим формулу для расчета ускорения, с которым движутся грузы:  $a = (F_{1x} - F_{2x}) / (m_1 + m_2)$ , и вторую формулу для расчета силы натяжения нити:  $T = m_2 a + F_{2x}$ . Выполнив п.9–10, можно записать ответ (п.11):  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$ ,  $T = 3,5 \text{ Н}$ .

В процессе решения задачи слушатели подготовительного отделения осваивают приемы работы с векторными физическими величинами и получают знания и языковые навыки, которые будут необходимы в будущей профессии.

### Список использованных источников

1. Горбачевский, Д. А. Методические подходы к адаптации иностранных слушателей подготовительного отделения при обучении физике / Д. А. Горбачевский, Т. А. Горбачевская // Высшая школа: проблемы и перспективы: материалы XV Международной научно-практической конференции, Минск, 18 ноября 2021. – Минск: РИВШ, 2021. – С. 39–41
2. Белый, В. В. Особенности адаптации иностранных слушателей к действующей терминологии при обучении физике на подготовительном отделении / В. В. Белый, И. В. Будько, Д. А. Горбачевский // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы XI Международной научно-методической конференции. – Минск: БГУИР, 2022. – С. 18–21.
3. Коваленкова, О. В. Сборник задач по физике (адаптированный) для иностранных слушателей подготовительного отделения факультета довузовской подготовки БНТУ / О. В. Коваленкова, Т. И. Развина. – Минск: БНТУ, 2006. – С. 38.