

УДК 372.853

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ - ОБЪЕКТ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ СВЯЗИ ФИЗИКИ И ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

МАТЕРИАЛДАРДЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ - ФИЗИКА МЕН ТЕКСТИЛЬДІК МАТЕРИАЛТАНУДЫҢ ПӘНАРАЛЫҚ НЫСАНЫ

MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIALS - OBJECT OF INTERSUBJECT CONNECTION OF PHYSICS AND TEXTILE MATERIALCONDUCT

О.Ө. МУСАБЕКОВ, К.М. ЖУМАНОВА

О.У. МҰСАБЕКОВ, К.М. ЖҰМАНОВА

O.U. MUSABEKOV, K.M. GUMANOVA

(Алматынський технологический университет)

(Алматы технологиялық университеті)

(Almaty Technological University)

E-mail: ondasyn_musabekov@mail.ru

В статье проведен анализ типовой учебной программы курса физики для специальности легкой промышленности, выявлены недостатки учебников физики и определены условия их устранения. Практическая ценность статьи заключается в методической рекомендации преподавателям физики и текстильного материаловедения (ТМ) по осуществлению межпредметной связи. Материалы данного исследования могут быть использованы преподавателями при осуществлении преемственности общих понятий курсов физики и ТМ.

Мақалада жеңіл өнеркәсіп мамандарына арналған физика курсының типтік оқу бағдарламасына талдау жасалған, физика оқулықтарының кемшіліктері ашылған және оларды жоюдың шарттары анықталған. Мақаланың практикалық құндылығы физика мен текстильдік материалтану (ТМ) оқытушыларына пәнаралық байланысты жүзеге асыруға әдістемелік ұсыныстардың берілуінде. Берілген зерттеу материалдарын физика мен ТМ курстарының ортақ ұғымдарының сабақтастығын жүзеге асыру кезінде оқытушылар пайдалана алады.

In the article the analysis of model on-line tutorial of course of physics is conducted for speciality of light industry, the lacks of textbooks of physics are educed and the terms of their removal are certain. The practical value of the article consists in the methodical recommending the teachers of physics and textile материаловедения (ТМ) on realization of intersubject connection. Materials of this research can be used by teachers during realization of succession of general concepts of courses of physics and ТМ.

Ключевые слова: материалы, текстильные материалы, общие понятия физики и текстильного материаловедения, механические свойства тел, механические свойства текстильных материалов, межпредметные связи.

Негізгі сөздер: материалдар, текстильдік материалдар, физика мен текстильдік материалтанудың ортақ ұғымдары, денелердің механикалық қасиеттері, текстильдік материалдардың механикалық қасиеттері, пәнаралық байланыс.

Keywords: materials, textiles, common concepts of physics and textile materials science, mechanical characteristics of bodies, mechanical characteristics of textiles, interobject communications.

Введение

В образовательном процессе формирование профессиональной компетентности возможно путем решения многообразных задач, моделирующих, имитирующих или реально отражающих профессиональную деятельность. При этом задачи должны носить межпредметный и профессионально-направленный характер, так как сама проблема формирования профессиональной компетентности на этапе освоения специальности носит междисциплинарный характер. Для решения задачи формирования профессиональной компетентности на этапе освоения специальности необходима стратегия, охватывающая все дисциплины подготовки специалистов, которая предполагает: целостность, непрерывность и преемственную взаимосвязь всех дисциплин подготовки специалиста [1].

Объект и методы исследования

Объект исследования - «Процесс обучения физике студентов специальности легкой промышленности».

Методы исследования: анализ источников по подготовке специалистов легкой промышленности (квалификационная характеристика, ГОСО по профессиональной подготовке); изучение дидактики вышей школы, типовых программ, курсов физики и текстильного материаловедения; системно-структурный анализ и функциональный подход; изучение и обобщение педагогического опыта по преподаванию курсов физики и ТМ, педагогической деятельности преподавателей физики и ТМ.

Результаты и их обсуждение

В типовой учебной программе физики для специальности легкой промышленности перечисляются следующие задачи данной дисциплины [2]:

– раскрыть сущность основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности, так как для будущего инженера важно не столько описание широкого круга физических явлений, сколько усвоение иерархии физических законов и понятий, границ их применимости, позволяющее эффективно использовать их в конкретных ситуациях.

– формировать у студентов умения и навыки решения обобщенных типовых задач

дисциплины (теоретических и экспериментально-практических учебных задач) из различных областей физики как основы умения решать профессиональные задачи.

Данные наиболее общие задачи курса физики при изучении конкретных учебных материалов (например, свойств твердых тел или материалов) должны рассматриваться более конкретно. Однако, механические свойства твердых тел (материалов) в учебной программе физики [2] не предусмотрены. В учебнике физики И.В. Савельева [3] механические свойства твердых тел рассматриваются в параграфе 2.9 (Упругие силы) в связи с раскрытием сущности упругих сил, закона Гука, границ его применимости, позволяющее эффективно использовать их в конкретных ситуациях. В этом учебнике названы только упругие свойства твердых материалов (пружины и стержней, изготовленные из стали).

В учебнике физики Т.Н. Трофимовой [4] механические свойства твердых тел рассматриваются в параграфе 21 (Деформация твердого тела). В этом учебнике названы не только упругие свойства твердых материалов, но и такие механические свойства как пластичность, прочность, хрупкость, текучесть. Здесь в качестве материала рассматривается металлический образец.

Как показал анализ источников по механическим свойствам текстильных материалов [5], что термин «механические свойства твердых тел» в этих источниках заменены терминами «механические свойства текстильных материалов» и «механические свойства изделия». В учебниках физики [3,4] не даются определения понятию «механические свойства твердых тел», тогда как, в источниках по текстильному материаловедению [5] дано определение этого понятия: «Механическими называют свойства, определяющие отношение материалов к действию различно приложенных нагрузок». Под действием внешних сил изделия деформируются, а иногда разрушаются. Механические силы постоянно действуют на них в процессах переработки и при использовании, поэтому механические свойства во многом определяют поведение текстильных материалов при переработке и эксплуатации. Поэтому в процессе обучения физике необходимо ознакомить

студентов с определением понятия «Механическими свойствами материалов». Здесь только надо заменить термин «нагрузки» термином «силы». Тогда в курсе физики данное понятие формулируется так: «Механическими называют свойства, определяющие отношение материалов к действию различно приложенных сил».

В текстильном материаловедении к механическим свойствам относят комплекс свойств, определяющих отношение материала к действию различно приложенных к нему внешних сил. Поэтому механическими называют такие свойства, которые определяют способность материала приобретать и сохранять форму и размеры. Следовательно, в учебные материалы курса физики, где изучаются механические свойства материалов, надо включить данное определение понятия «механические свойства тел (материалов)». Это придает учебным материалам курса физики профессионально ориентированный характер.

Силы могут прилагаться в различных направлениях и в зависимости от этого вызывать различные деформации материала - растяжение, сжатие, изгиб, кручение. По характеру деформации материала при испытании характеристики механических свойств делят на соответствующие типы: характеристики растяжения, сжатия, изгиба, кручения [5]. Данная информация, полученная нами из интернет-источника по механическим свойствам текстильных материалов полностью совпадает с соответствующим содержанием, изложенное в курсе физики. Поэтому из курса текстильного материаловедения можно отобрать и включить в раздел механики курса физики разрывные характеристики, которые используются для оценки предельных механических возможностей текстильных материалов, они хорошо характеризуют структуру изучаемых материалов.

В курсе текстильного материаловедения [5] к характеристикам прочности относят: разрывная нагрузка P_p , (ньютон - Н) - наибольшее усилие, выдерживаемое образцом до разрушения. Разрывное напряжение σ_p , Н/мм² - отношение разрывной нагрузки (Н), к площади поперечного сечения (мм²):

$$\sigma_p = P_p / S \quad (1)$$

В курсах физики нет термина [3,4] «разрывное напряжение», но есть термин «предел прочности». Данным термином выражено понятие в курсе физики определяется

так: максимальное напряжение, возникающее в теле до разрушения, называется пределом прочности [4]. Здесь предел прочности σ_n выражается формулой:

$$\sigma_n = F_p / S, \quad (2)$$

где F_p – разрушающая сила.

Сравнение определения понятия «предел прочности» в курсе физики и текстильного материаловедения и формул (1) и (2) показывает следующее: одно и то же понятие в двух курсах выражены разными терминами, одна и та же величина обозначена разными буквами.

Учебные предметы физика и текстильное материаловедение различаются составом объектов, явлений и методов деятельности. Но они могут иметь общие объекты (например, понятие «механические свойства материалов») или явления (например, понятие «деформация материалов»), а также методы деятельности (например, методы измерения механических свойств материалов).

Тогда между ними существуют межпредметные связи.

Текстильное материаловедение, будучи объектом изучения при подготовке будущих технологов, не является простой реализацией физических знаний, она имеет свои специфические законы развития. Применение общих физических законов в реальных условиях функционирования какого-либо технического объекта накладывает множество определенных ограничений конструкторского, технологического, экономического, экологического и эстетического плана. Поэтому для того, чтобы материализоваться в технических объектах, физические знания должны быть трансформированы в технические знания, которые, по сравнению с физическими, менее абстрактны и идеализированы.

Заключение, выводы

Анализ учебной литературы, рекомендуемой преподавателями физики и текстильного материаловедения, а также практику преподавания названных дисциплин позволяют сделать следующие заключение и выводы:

1. Обеспечение преемственности и непрерывности в развитии понятий общих для курсов физики и текстильного материаловедения (ТМ).
2. Обеспечение единства и интерпретация общих понятий физики и ТМ.
3. Исключение дублирования в формировании одних и тех же понятий в процессе изучения физики и ТМ.

4. Осуществление единого подхода к раскрытию одинаковых классов понятий на основе планов обобщенного характера (например, понятий о явлении деформации, о величине предела прочности и т.д.).

5. Использование на занятиях курса ТМ понятия «деформация текстильного материала», формирование которого осуществлялось на занятиях физики.

На примере трех основных понятий механических свойств твердых тел: упругость, пластичность, прочность установлено, что в процессе переноса этих понятий из курса физики в текстильное материаловедение происходит их уточнение, конкретизация и развитие.

Использование понятийных связей физики с текстильным материаловедением в учебном процессе технологического вуза позволяет усилить преемственность в обучении, углубить понимание сущности изучаемых понятий, показать их применение в конкретных ситуациях, связанных с будущей практической деятельностью студентов.

Для реализации межпредметных связей физики с текстильным материаловедением применяются разнообразные методы и методические приемы учебной работы - это: проблемное изложение, эвристическая беседа, сочетание изложения и закрепления, беглый опрос, тестирование, применение карточек – заданий, самостоятельные работы учащихся, лабораторно-практические работы.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил наше предположение о том, что использование понятийных связей физики с текстильным материаловедением в обучении положительно влияет на качество знаний учащихся студентов технологических вузов. Статистическая обработка и качественный анализ экспериментальных данных позволил установить, что знание основных

понятий физики достаточно устойчиво. Перенос понятий не сводится к простому повторению изученного ранее в курсе физики, а связан с уточнением, развитием, обобщением и конкретизацией этих понятий в текстильном материаловедении. Прочное усвоение понятий физики и умение осуществлять их перенос помогает студентам ориентироваться во вновь изучаемом материале, способствует приобретению глубоких технических и специальных знаний, помогает успешно применять их на практике, что и подтверждает выдвинутую гипотезу нашего исследования.

Итоги проведенного исследования позволяют высказать суждение о возможности использования раскрытых понятийных связей комплекса предметов и разработанных задач с профессиональным содержанием не только в ССУЗ, но и в средних ПТУ в связи с тем, что именно в такой совокупности изучаются предметы во многих учебных заведениях страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова О. Е., Никитина Л. Л., Богданова В. И., Шагеева Ф. Т. Подготовка компетентных специалистов легкой промышленности в системе непрерывного профессионального образования технологического университета //Вестник Казанского технологического университета. - Выпуск № 12 / 2010. – С. 73-78.
2. Типовая учебная программа физики. Для специальности 5В072600 – «Технология и конструирование изделий легкой промышленности». – Алматы: АТУ, 2014. – 15 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Кн.1: Механика: Учеб. пособие для вузов/ – М.: ООО «Издательство Астрель», 2008. – 336 с.
4. Трофимова Т.Н. Курс физики. Учеб. пособие для вузов/ – Изд. 11-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 560 с.
5. Савостицкий Н.А. Материаловедение швейного производства. -М.: «Академия», 2014. – 235 с.