

ОТБОР ПРЕДМЕТНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ПРОФОРИЕНТАЦИИ НА ИНЖЕНЕРНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

БИРЮКОВА Елена Викторовна

учитель физики

МБОУ «Школа № 65»

г. Рязань, Россия

В современных реалиях инженерные профессии наиболее востребованы и получают поддержку на уровне правительства РФ. Целью статьи является демонстрация вариантов включения «инженерных» тем в школьный курс физики.

Ключевые слова: методические рекомендации, сопромат в школе, профориентация, физика, инженерное образование.

Минобрнауки России на протяжении последних лет проводит поступательную политику по развитию качества инженерного образования. «Инженерное образование сегодня – один из приоритетов государственной политики в образовательной сфере, отражающий необходимость технологического перевооружения российских производств, создания соответствующего кадрового обеспечения промышленности» (из проекта «Развитие инженерного образования»).

Профессия инженера является самой популярной профессией, связанной с физикой. Данное профессиональное направление очень актуально: инженеры требуются в строительстве, на промышленных предприятиях, в лабораториях, в сельском хозяйстве, в научно-исследовательских центрах.

Аналитическое мышление, теоретические и прикладные знания, применение теории на практике – основные качества инженера. Все это можно реализовать на уроках физики.

К сожалению, последнее время наблюдается резкое сокращение часов, отводимых на преподавание физики в средней школе. Поэтому показать всю многогранность инженерных тем и методов на уроках не пред-

ставляется возможным. Реализовать данную идею (хотя бы частично) позволяют дополнительные занятия (элективные курсы, внеурочные мероприятия). Предметное содержание, которое я предлагаю для изучения в школе (см. таблицу), частично присутствует в учебниках физики различных авторов, но не каждый учитель может себе позволить глубоко изучать данные темы из-за отсутствия достаточного количества часов, отведенных на наш предмет. Успех в инженерном деле зависит от общего технического образования широкого профиля. В различных темах физики можно выявить «инженерную составляющую» (см. таблицу).

В таблице представлены далеко не все темы, которые можно связать с применением в инженерии. Поэтому предметное содержание, связанное с данной профессией, может быть расширено по усмотрению учителя (в зависимости от количества часов физики в неделю, уровня подготовки учащихся, профиля класса).

В приложениях показаны некоторые варианты углубления и расширения тем, позволяющие учащимся получить представление о специфике инженерных специальностей.

Тема или раздел физики	Специальное содержание темы
Механические свойства твердых тел. Деформация. Закон Гука	Элементы сопромата. (Приложение 1). Лабораторная работа «Определение модуля упругости».
Электродинамика	Основы электроники (элективный курс). Принципы звукозаписи.
Электрический ток в вакууме	Работа электровакуумных приборов (радиолампы, ЭЛТ), осциллограф.
Электрический ток в полупроводниках	Полупроводниковый диод, транзистор, реле. Светодиоды, импульсная модуляция.
Колебания механические и электромагнитные	Типовые расчеты при анализе графиков. (Приложение 2).
Электромагнитные волны и их свойства	Модуляция и демодуляция радиосигналов, принцип работы детекторного приемника, УНЧ, радиолокация. Развитие средств связи.
Гидроаэромеханика	Подъемная сила крыла, закон Бернулли. (Приложение 3).

Приложение 1

ЭЛЕМЕНТЫ СОПРОМАТА НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Сопротивление материалов (сопромат) – фундаментальная дисциплина общепрофессиональной подготовки. Сопромат – наука о прочности. Это раздел технической механики, в котором изучаются такие понятия, как внешняя нагрузка, жесткость, прочность, устойчивость. Приведу пример элементов урока, связанных с сопроматом.

В школьной программе изучается закон Гука: $F_{упр,x} = kx$, где k – жесткость, x – абсолютное удлинение. Применяя «инженерный» метод деления обеих частей уравнения на одну и ту же величину S (площадь сечения деформированного тела), в левой части уравнения получим нормальное напряжение (применяется для растяжения и сжатия) – базовое понятие сопромата.

$$\sigma = \frac{kx}{S}$$

В правой части находится жесткость k , которая зависит от длины и площади сечения деформируемого тела. Это на практике не очень удобно, поэтому применим еще один «инженерный» ход: правую часть уравнения умножим и поделим на длину l .

$$\sigma = \frac{klx}{Sl}$$

Величина $\frac{x}{l} = \varepsilon$ – относительное удлинение, $\frac{kl}{S} = E$ – модуль Юнга или модуль упругости, постоянный для одного и того же вещества, независимо от размеров тела. Таким образом, получим формулу:

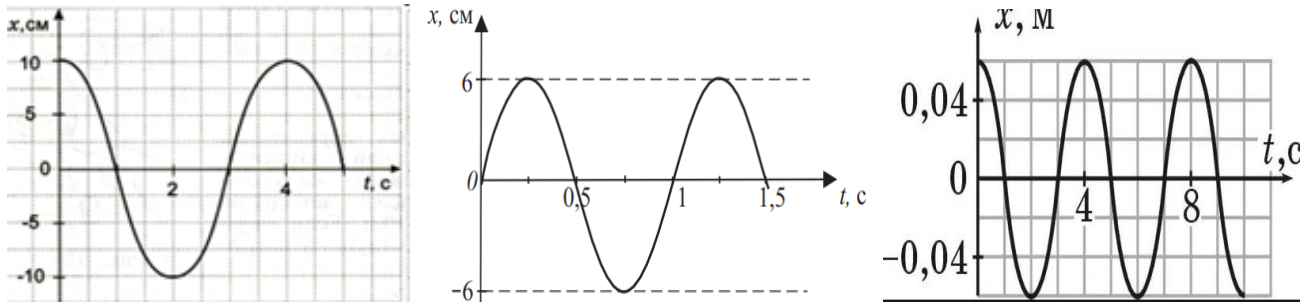
$$\sigma = E \varepsilon,$$

где $[\sigma] = \text{Па}$, $[E] = \text{Па}$, ε – безразмерная величина.

Из полученной формулы следует, что возникающее напряжение в деталях прямо пропорционально модулю упругости и относительному удлинению. Чем больше модуль Юнга, тем более жесткое тело мы рассматриваем при прочих равных характеристиках, тем менее оно поддается при внешних нагрузках. Пользуясь таблицей, можно сравнивать модули Юнга для различных веществ. Все производимые материалы обязательно подвергают изучению с точки зрения допустимых нагрузок и вычисляют для них модуль упругости. Подобным образом можно выбирать материалы для строительства и т. д.

Полезно провести лабораторную работу по измерению модуля Юнга.

ПРИМЕР ТИПОВОГО РАСЧЕТА ПРИ АНАЛИЗЕ ГРАФИКОВ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ



Используя график зависимости смещения от времени пружинного маятника массой 50 г, выполните задания:

1. Написать уравнение колебаний: а) координаты, б) скорости, в) ускорения.
2. Определить значение а) смещения, б) скорости, в) ускорения при фазе $\frac{7\pi}{6}$ рад.
3. Определить жесткость пружины маятника.
4. Найти смещение тела через 2 с после начала колебаний.
5. Определить полную энергию колебательной системы.
6. Определить кинетическую и потенциальную энергию системы при фазе $\frac{7\pi}{6}$ рад.
7. Определить, на сколько укоротится пружина, если снять с нее груз.
8. Какую длину должен иметь математический маятник, чтобы совершать колебания с той же частотой?
9. Каким будет период колебаний этого маятника на Луне, где ускорение свободного падения $1,6 \text{ м/с}^2$?

ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРОАЭРОМЕХАНИКИ

Изучение раздела «Аэродинамика и гидродинамика» в школьной программе не предусмотрено. Тем не менее целая область инженерии связана с этим направлением. Есть отдельные темы, доступные для понимания старших школьников.

Гидроаэромеханика включает в себя материал, в котором изучаются законы движения газов и жидкостей и их физическое влияние на движущиеся в них объекты, например: крыло, корпус ракеты, лопасть турбины и т. п.

Физические модели, вводимые в этом разделе – это «несжимаемая жидкость», «сжимаемая идеальная жидкость». В реальных жидкостях и газах существует внутреннее трение (вязкость), что вносит поправки в динамику идеальной жидкости. В реальной жидкости возникает сопротивление, которое отсутствует в идеальной жидкости. Переходя от одной модели к другой, учащиеся видят, каким образом можно от идеального случая перейти к реальному, путем добавления существенных элементов, признаков и учета взаимодействий различных частей системы. Большой познавательный интерес вызывают теории крыла самолета, гребного винта, ротора вертолета, основанные на общем учении о подъемной силе крыла.

Не обойтись в этой теме и без закона Бернулли. Описание движущихся жидкостей и газов сложнее, чем неподвижных. Примеры, подходящие под данную тему, может привести любой школьник: движение воды по трубам водопроводов, движение атмосферного воздуха, пере-

мещение крови по кровеносным сосудам. Движение жидкости можно разделить на два вида: ламинарное (слоистое) и турбулентное (вихревое, с перемешиванием слоев жидкости). В рамках школьных занятий достаточно рассмотреть ламинарное течение.

Применяя такую модель как «трубка тока», можно получить уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Пользуясь понятными для детей формулами ($m = \rho V$, $V = Sl$, $l = v \Delta t$) и доступными рассуждениями, приходим к очень важному выводу: скорость жидкости в узких местах трубки больше, чем в широких.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

Чтобы вывести уравнение Бернулли, надо воспользоваться законом сохранения механической энергии к потоку идеальной жидкости (без сил трения).

$$p_1 + \rho gh_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \rho gh_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

Измеряя давление потока с помощью двух манометров (отверстие трубки одного параллельно потоку, а другое расположено перпендикулярно потоку), получим разные показания давлений

$$p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2$$

Такой метод применяют для определения скорости самолета, подводной лодки:

$$v = \sqrt{\frac{2}{\rho} (p_2 - p_1)}$$

Есть серия интересных опытов, которые объясняются с помощью уравнения Бернулли:

1. Опыт с картонным кружком и катушкой: при продувании воздуха через катушку наблюдается вибрирование картонного кружка (рисунок 1).

2. Опыт с двумя листами бумаги (резкое сближение параллельных листов бумаги при продувании воздуха между ними).

3. Опыт с воронкой и легким шариком: при продувании воздуха шарик втягивается внутрь воронки (рисунок 2).

4. Модель водоструйного насоса: сужение трубки А, в которую подается вода, обеспечивает давление, меньше атмосферного; воздух из сосуда всасывается в струю через трубку В и удаляется вместе с водой (рисунок 3).

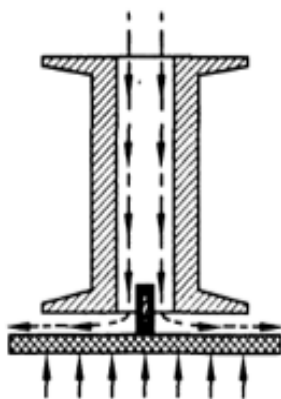


Рисунок 1

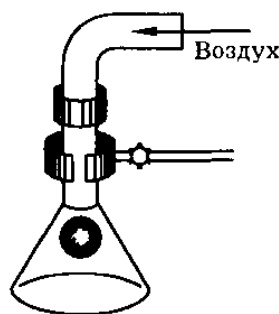


Рисунок 2

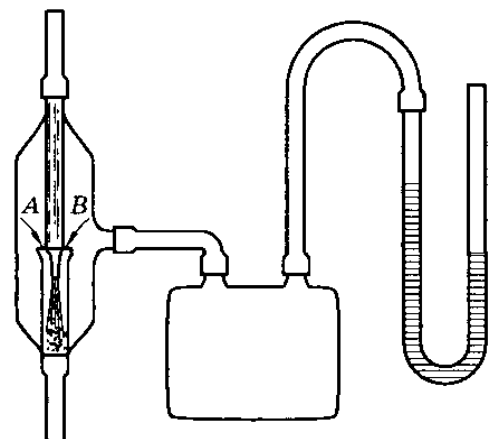


Рисунок 3

SELECTION OF THE SUBJECT CONTENT OF THE COURSE OF PHYSICS OF THE SECONDARY SCHOOL IN CAREER GUIDANCE FOR ENGINEERING SPECIALTIES

BIRYUKOVA Elena Viktorovna

Physics teacher

School No. 65

Ryazan, Russia

In modern realities, engineering professions are most in demand and receive support at the level of the Russian government. The purpose of the article is to demonstrate options for including «engineering» topics in a school physics course.

Key words: guidelines, strength of materials at school, career guidance, physics, engineering education.

РОДИТЕЛИ – АКТИВНЫЕ УЧАСТНИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

БУРМИСТРОВА Татьяна Николаевна

кандидат филологических наук, заместитель директора по УВР

МОУ «Оболенская средняя общеобразовательная школа»

г.о. Серпухов, р.п. Оболенск, Московская область, Россия

В статье рассматривается вовлеченность в образовательный процесс родителей как одного из его субъектов, предлагаются формы анкет по формированию учебного плана образовательной организации, форма и результаты анкеты «Удовлетворенность качеством образовательного процесса», а также пример одного из мероприятий с родителями по подготовке к государственной итоговой аттестации (ГИА).

Ключевые слова: анкетирование родителей, формирование учебного плана, работа с родителями по подготовке к ГИА.

Одним из условий реализации Федерального государственного образовательного стандарта является трехсторонний общественный договор между семьей, обществом и государством. Родители обучающихся – субъекты образовательного процесса, непосредственно участвующие в ходе его проектирования и реализации. Актуальны слова В.А. Сухомлинского о том, что «педагогика должна стать наукой для всех – для учителей, и для родителей» [1, с. 6]. Семья и школа играют важную роль в жизни ребенка, и от того, как он чувствует себя дома и в школе, зависит развитие его личности. Ни семья без школы, ни школа без поддержки семьи не могут справиться со сложными зада-

чами формирования личности ребенка. Школа приглашает семью к сотрудничеству, учитывая ее возможности. Семья же может рассматривать школу как своего друга в деле образования и воспитания ученика. «Сегодня слова «ребенок-семья» стали ключевыми в теории и практике современного воспитания. Большинство статей и книг по педагогике, государственно-методические документы разного уровня, научные исследования отмечают приверженность педагогической поддержки семье в вопросах самореализации личности ребенка... Создание условий саморазвития ребенка – это перспективная область педагогической поддержки» [2, с. 10].