

Контроль знаний студентов при изучении курса общей физики в рамках образовательной программы ТИПСЭАД-БНТУ

Н. П. Юркевич,

кандидат физико-математических наук, доцент,

Г. К. Савчук,

кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра «Физика», Белорусский национальный
технический университет;

А. П. Ахмедов,

кандидат физико-математических наук, доцент,

Р. М. Мирсаатов,

доктор технических наук, профессор,

М. А. Темирова,

кандидат физико-математических наук, доцент,

С. Б. Худойбергенов,

старший преподаватель,

кафедра «Естественные науки»,
Ташкентский институт по проектированию,

строительству и эксплуатации автомобильных
дорог (ТИПСЭАД)

При организации учебного процесса по образовательной программе в рамках работы совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ необходимо учитывать, что изучение каждой дисциплины проходит в сжатые сроки, в рамках которых следует обеспечить выполнение учебной программы и учебных планов данной специальности. Особенностью такой организации учебного процесса является высокая интенсивность информационной составляющей и, соответственно, нагрузок на студентов при выполнении всех видов занятий по данной дисциплине [1].

В курсе физики, который изучается на базе ТИПСЭАД, студентам необходимо освоить теоретический объем знаний, преподаваемый на лекционных занятиях, приобрести навыки решения задач и получить необходимые компетенции на практических занятиях и при выполнении лабораторного физического практикума [2–4]. В таком динамичном режиме работы важным является вопрос об организации и методах контроля текущих знаний студентов, проверки степени усвояемости и восприятия дисциплины, формирования у них понятийной базы.

Современные компьютерные технологии и обеспеченность учебного процесса необходимым оборудованием позволяют использовать различные методы тестирования для текущего контроля знаний студентов. Данные методы можно внедрять при выполнении всех

видов работ по дисциплине «Физика», но особенно это актуально при проведении лабораторного физического практикума, когда одна часть студентов выполняет физические эксперименты, а другая в это время изучает теоретический материал для последующего проведения физического эксперимента. Во время теоретической подготовки студентам необходимо изучить вопросы, содержащие сложные математические выводы [3], структурированную понятийную базу конкретного раздела физики, сложные физические процессы и их связь со структурой вещества [5; 6], методику эксперимента и т. д. Возможность пройти тестирование является для студентов одним из методов определения слабых мест и пробелов как при подготовке к проведению эксперимента, так и в усвоении теоретического материала.

Разработка систем тестирования – сложная и трудоемкая задача, требующая создания базы данных [7], охватывающей как теоретические сведения, так и задачи, позволяющие актуализировать полученные студентом знания (рис. 1).

Цель данной работы – анализ интерактивных сред и компьютерных программ для тестирования, разработка базы данных для контроля знаний и умений в тестовом режиме при проведении лабораторного физического практикума по разделу «Механика. Статистическая и молекулярная физика. Термодинамика» для образовательной программы совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ.

В настоящее время разработано большое количество интерактивных сред для создания баз данных тестовых задач. Они различаются как функционально, так и по своим свойствам генерации тестов. Одной из наиболее известных сред является «Универсальный тестовый комплекс» (разработчик оболочки комплекса – С. Агранович). Данная среда позволяет успешно создавать собственные базы задач и теоретических вопросов, выполнять разбивку материала на темы.

Для разработки тестов по дисциплине «Физика» особенно важным является то, что тексты, содержащие множество формул и графических объектов, легко интегрируются в данную среду с высоким качеством отображения на экране. В данной среде базы данных легко редактируются: можно вносить изменения, дополнения, вставлять новые рисунки и т. д. Существует возможность определять интервал времени для тестирования, а также создавать большую вариативность возможных ответов.

Для организации тестового контроля знаний студентов совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ преподавателями кафедры «Физика» БНТУ и кафедры «Естественные науки» ТИПСЭАД предлагается внедрение

в учебный процесс комплекса тестов по следующим темам: «Определение скорости распространения звуковых волн в твердых телах и модуля Юнга методом резонанса», «Определение отношения теплоемкостей c_p/c_v для воздуха методом адиабатического расширения», «Изучение законов сохранения в механике», «Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса и методом капиллярного вискозиметра», «Исследование зависимости момента инерции от массы тела и ее распределения относительно оси вращения», «Изучение основных молекулярно-кинетических характеристик газа», «Изучение законов упругой деформации растяжения-сжатия», «Исследование затухающих колебаний физического маятника».

Для анализа результатов тестирования каждого студента программой формируется файл, в котором отражаются персональные данные студента и результаты его теста по количеству правильных и неправильных ответов, а также оценка, полученная за тест. Анализ таких данных важен как для преподавателя, так и для студента. Осмысливая результаты тестирования, студент видит свои пробелы в знаниях. В то же время преподаватель имеет возможность целенаправленно сфокусировать внимание и дать рекомендации студенту по тем вопросам темы лабораторной работы, которые ему не удалось до конца уяснить. Организация тестирования – это возможность одновременного опроса большого числа студентов за короткое время.

Для проведения тестирования выбран вариант разработки тестов как из вопросов теоретического материала, так и задач по данной тематике (рис. 2, 3). Тест, включающий десять заданий, должен быть выполнен студентом в течение фиксированного времени – за десять минут (рис. 4).

Апробация тестов при проведении контроля знаний в лабораторном физическом практикуме показала, что данное время является оптимальным. В конце теста на экран компьютера выводится количество правильных ответов в виде диаграммы и оценка по десятибалльной шкале. Необходимо отметить, что ни на каком этапе тестирования студент не имеет возможности внести изменения в текст теста или в его результат.

Особенностью данных тестов является то, что повторный тест необходимо проводить по истечении некоторого времени, дабы исключить возможность запоминания правильных ответов и дать студенту время для основательного изучения темы лабораторной работы.

Таким образом, использование тестов для контроля знаний студентов инженерно-тех-

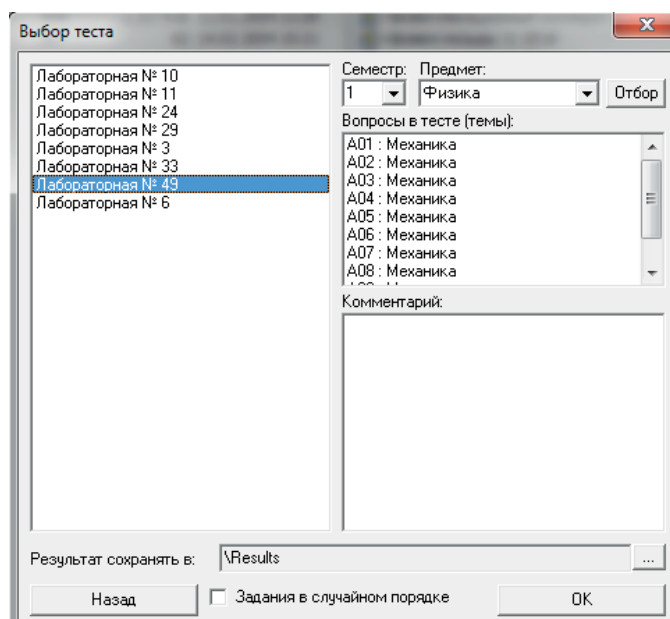


Рис. 1. База данных для тестирования по разделу «Механика. Статистическая и молекулярная физика. Термодинамика»

Вопрос 6

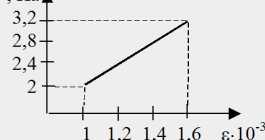
Что называется пределом текучести?

- 1) максимальное напряжение, при котором в материале еще не наблюдается остаточная деформация;
- 2) максимальное напряжение, при котором сохраняется пропорциональность между силой и удлинением;
- 3) минимальное напряжение, при котором уже не выполняется закон Гука для материала;
- 4) минимальное напряжение, при котором деформация возрастает без увеличения нагрузки.

Рис. 2. Вид теоретического задания

Вопрос 8

На рисунке представлена зависимость величины напряжения σ от относительного удлинения:



Чему равен модуль Юнга для такого материала?

- 1) $3 \cdot 10^{11}$ Па
- 2) $2,5 \cdot 10^{11}$ Па
- 3) $1,5 \cdot 10^{11}$ Па
- 4) $2 \cdot 10^{11}$ Па

Рис. 3. Вид практического задания

Лабораторная работа № 49

Изучение законов упругой деформации

Вам предлагается тест по проверке знаний теории данной лабораторной работы. В тесте содержится 10 вопросов, на которые нужно ответить за время 10 минут. Количество правильных ответов определяет Ваш балл по десятибалльной шкале.

Если Вы ГОТОВЫ, то – в добрый путь!

Рис. 4. Информационное сообщение для тестируемого студента

нического профиля при выполнении лабораторного физического практикума не только способствует адекватному проведению количественной оценки знаний и умений студентов, но и позволяет им самостоятельно качественно наращивать понятийную базу по изучаемой теме. В совокупности с другими формами контроля это дает возможность преподавателю обеспечить обратную связь со студентами, организовать должным образом консультативную помощь и определить индивидуальные задания для самостоятельной работы.

Список использованных источников

1. Кужир, П. Г. Совершенствование обучения студентов фундаментальным дисциплинам / П. Г. Кужир, Н. П. Юркевич, С. А. Постанкевич // Высшая школа. – 2002. – № 3. – С. 30–32.
2. Юркевич, Н. П. Исследование упругих свойств древесины при выполнении лабораторного физического практикума в курсе общей физики / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук // Физическое образование в вузах. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 96–101.

3. Юркевич, Н. П. Исследование распределения магнитного поля в многослойном соленоиде конечной длины / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, П. Г. Кужир // Физическое образование в вузах. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 49–60.

4. Sauchuk, G. K. The teaching of students of the construction engineering specializations using the modern computational structural crystallography / G. K. Sauchuk, N. P. Yurkevich // Scientific Light. – 2018. – Vol. 1, № 19. – P. 15–20.

5. Юркевич, Н. П. Ближний порядок и структурные перестройки в расплавах системы Al-Si / Н. П. Юркевич // Неорганические материалы. – 2002. – Т. 38, № 2. – С. 243–246.

6. Савчук, Г. К. Обучение студентов инженерно-строительного профиля основам рентгеновской дифрактометрии с использованием компьютерной структурной кристаллографии / Г. К. Савчук, Н. П. Юркевич // Физическое образование в вузах. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 56–65.

7. Беланов, А. С. Компьютерные тесты по курсу общей физики и их роль в улучшении знаний студентов / А. С. Беланов, Д. О. Жуков, А. П. Мацнев // Физическое образование в вузах. – 2002. – Т. 8, № 2. – С. 47–57.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы организации тестового контроля знаний при обучении студентов курсу общей физики. Показана необходимость разработки тестовой базы данных при проведении лабораторного физического практикума. Разработаны варианты вопросов и задач для эффективной реализации контроля знаний студентов в рамках выполнения образовательной программы совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ.

Abstract

The paper considers the organization of test knowledge control when teaching students a course in general physics. The necessity of developing a test database during a laboratory physical workshop is shown. Variants of questions and tasks have been developed for the effective implementation of student knowledge control as part of the educational program of the joint faculty of TIDCMAR-BNTU.

ГУО «Республиканский институт высшей школы» Редакционно-издательский центр предлагает

МАТЕМАТИКА ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ: ПРИМЕРЫ И ЗАДАЧИ

В 4 частях

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям

В учебном пособии в примерах и задачах с необходимым теоретическим материалом изложены разделы математики: матрицы и определители, системы линейных уравнений, метод координат, векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия. Содержится большое количество задач прикладного характера. Приведены задания для самостоятельной работы, снабженные ответами.

Адресуется студентам высших учебных заведений, обучающимся по инженерным специальностям. Может быть использовано студентами всех естественно-научных специальностей.

ISBN 978-985-586-216-2

Информацию о реализуемой учебной и методической литературе можно посмотреть на сайте www.nihe.bsu.by.
Заказы принимаются по адресу: 220007, г. Минск, ул. Московская, 15, к. 109, тел./факс 219 06 63.