

Применение системы автоматизированного полидисциплинарного контроля в учебном процессе

Е.С. Легостаева, email: legelen36@gmail.com

Л.А. Великанова, email: Velar1966@mail.ru

А.Н. Рощупкин, email: reivrn@gmail.com

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени
профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»
(г. Воронеж)

***Аннотация.** Представлена система автоматизированного полидисциплинарного контроля для общеинженерных дисциплин, которая обеспечит расширение возможностей доступа курсантов к систематизированной на основе междисциплинарных связей инженерной информации в ускоренном режиме. Внедрение такой системы в учебный процесс должно способствовать усилению мотивации к обучению.*

***Ключевые слова:** Междисциплинарный модуль, система автоматизированного полидисциплинарного контроля, тестирование, учебный процесс, среда программирования Visual Studio, язык C#.*

Введение

Военные вузы как часть системы высшего образования не могут находиться в стороне от происходящих в России изменений, связанных с формированием новых запросов общества и государства к компетенциям специалиста. Сложный и динамичный характер современной служебно-боевой деятельности, использование в ней новейших информационных технологий, образцов вооружения и военной техники обуславливают объективную потребность в совершенствовании системы профессиональной подготовки военных специалистов [1]. Надо иметь в виду, что наряду со знаниями общего характера об объектах необходимо формировать знания о методах, принципах и приёмах научной деятельности [2]. Особую значимость в этой деятельности приобретает базовая научно-техническая информация, которая позволяет создавать перспективные образцы новой военной техники и новые виды технологий.

Актуальной задачей, стоящей сегодня перед высшим профессиональным образованием, становится практическая реализация компетентностного подхода. С введением новых образовательных стандартов третьего поколения ФГОС ВПО, требуется обновление содержания, форм, методов и средств обучения с позиции компетентностного подхода.

Особое значение в этой связи приобретают межпредметные связи в системе профессионального образования. Можно выделить три модели межпредметных связей:

- естественнонаучные дисциплины – спецдисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины – спецдисциплины;
- спецдисциплины – спецдисциплины.

Анализ рабочих программ по математике, инженерной и компьютерной графике и сопротивлению материалов показал отсутствие междисциплинарных связей, необходимых для формирования профессиональной компетентности специалистов в военных технических вузах[3]. Одним из способов решения этой проблемы коллектив авторов предлагает автоматизированную систему полидисциплинарного контроля.

1. Тестирующий модуль автоматизированной системы полидисциплинарного контроля

В среде объектно-ориентированного программирования Visual Studio на языке C# была разработана система полидисциплинарного контроля. Она состоит из программы «Полисвязь», программы «Выводы» и папок «Справочный материал», «Математика», «Сопротивление материалов», «Результаты тестирования». Программные продукты соответствуют уровню современных Windows-приложений, обладают интуитивно-понятным интерфейсом, действия пользователя не отличаются от обычных действий в других приложениях операционной системы Windows.

Все элементы программного комплекса размещаются в соответствующих папках и объединены в папке «Программный комплекс ПОЛИСВЯЗЬ». Запуск мониторинга полидисциплинарного контроля осуществляется файлом «Полисвязь.exe».

В папках «Математика» и «Сопротивление материалов» находятся служебные файлы в формате jpg, в папке «Справочный материал» располагаются файлы с теоретическими материалами по соответствующим разделам математики и сопротивления материалов в формате pdf. В папке «Результаты тестирования» создаются и хранятся

файлы в формате txt с информацией по тестированию каждого курсанта.

Запуск программного комплекса «Полисвязь» открывает начальную страницу, представленную на рис. 1.

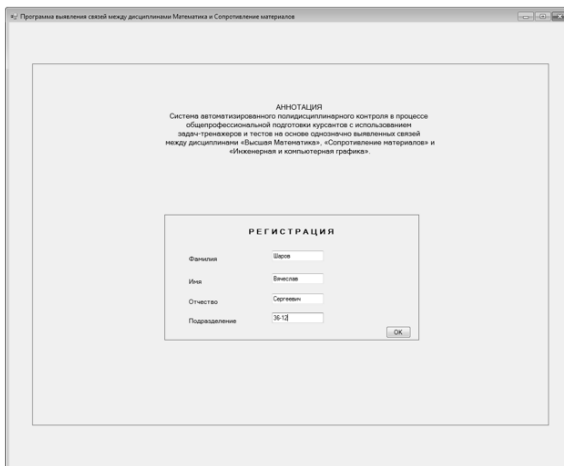


Рис. 1. Начальная страница

После ввода данных в соответствующие окна и по нажатию на клавишу «ОК» программа предоставляет возможность ознакомления с теоретическим материалом по теме, указанной на экране, - «Вычисление моментов инерции профилей бруса». На рис. 2 представлено окно программы с двумя кнопками «Ознакомиться с теорией» и «Перейти к тестированию». При выборе указателем мыши кнопки «Ознакомиться с теорией», загружается файл с теорией по сопротивлению материалов, содержащий справочную информация по данной теме, как представлено на рис. 3.

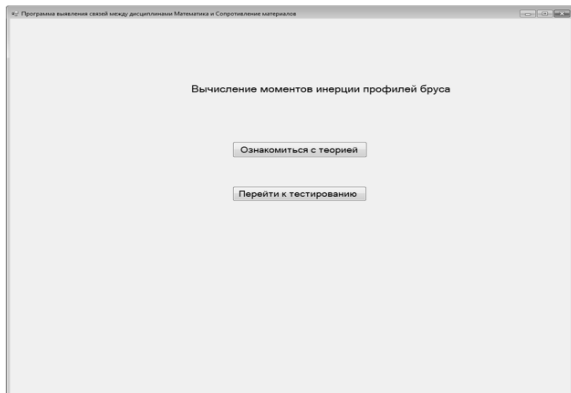


Рис. 2. Окно программы с кнопками

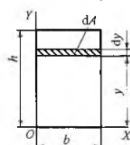
Если введен верный ответ, то кнопка «Далее» становится доступной, как показано на рис. 4, и по нажатию на нее происходит переход к следующей задаче. На рис. 5 показано окно программы в случае, если ответ неверен.

1. Вычисление моментов инерции простых профилей бруса

Задача 1.1. Прямоугольное сечение в произвольных осях координат. Найти осевой момент инерции прямоугольного сечения с основанием b и высотой h относительно его основания (оси X).
Решение.

1. Выбрать произвольные оси координат X и Y так, чтобы прямоугольник находился в первом квадранте.
2. Выбрать элементарную площадку в прямоугольнике с координатой y , и высотой dy как показано на рисунке, в виде заштрихованной полоски.

$$dA = b \cdot dy$$



3. Подставить выражение dA в общее выражение момента инерции (5.8) и решить полученный интеграл

$$I_x = \int_A y^2 dA = \int_0^h y^2 \cdot b \cdot dy = b \int_0^h y^2 dy = b \cdot \frac{y^3}{3} \Big|_0^h$$

Окончательно

$$I_x = \frac{b \cdot h^3}{3} \quad (5.15)$$

Рис. 3. Справочный материал

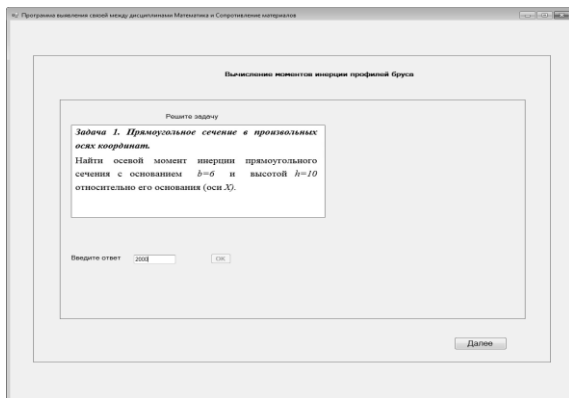


Рис. 4. Страница с задачей

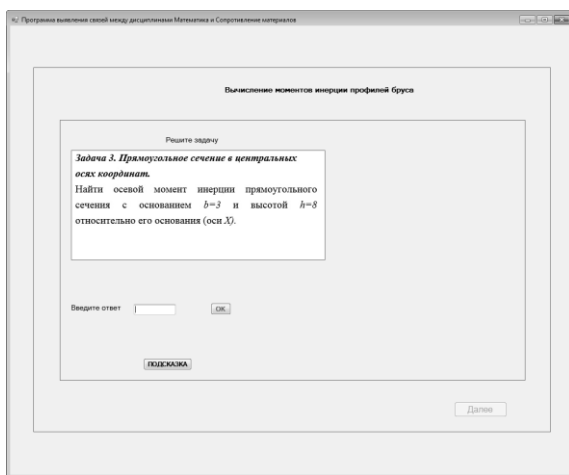


Рис. 5. Окно с видимой кнопкой «Подсказка»

Становится видимой кнопка «Подсказка», по нажатию на которую появляется подсказка по дисциплинам «Сопротивление материалов» и «Математика», как представлено на рис. 6.

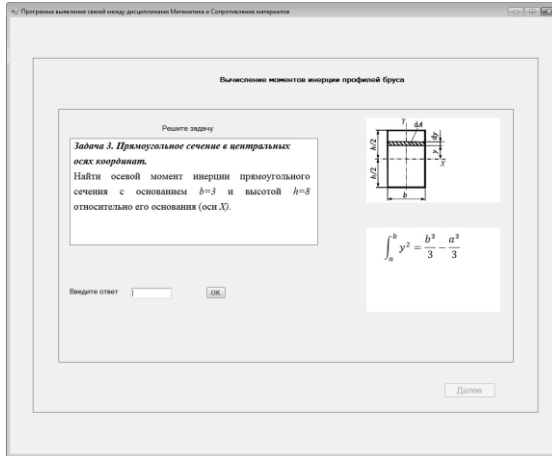


Рис. 6. Окно с подсказками для решения задачи

После решения задач, если пройдено пороговое значение, программа сообщает о выставленной оценке и о формировании файла с результатами тестирования, как на рис. 7.

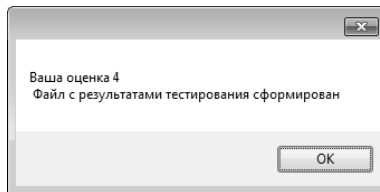


Рис. 7. Сообщение о результатах тестирования

Если тестирование по сопротивлению материалов не пройдено, то программа предлагает тестируемому пройти задачи-тренажеры по математике.

После тестирования по математике программа оценивает, пройдено ли пороговое значение. Если да – предоставляется повторное тестирование по сопротивлению материалов, если нет – формируется выходной файл с результатами тестирования, как по дисциплине «Сопротивление материалов», так и по дисциплине «Математика».

После повторного тестирования по сопротивлению материалов формируется файл с результатами по последнему тестированию по сопротивлению материалов и по тестированию по математике.

Название файла содержит информацию о группе, фамилии, имени и отчестве тестируемого. Например, «Группа 36-12 Кашин Леонид Михайлович.txt». В этом файле хранится информация о дате тестирования, номере группы, фамилии, имени, отчестве, теме тестирования, оценке, полученной по результатам тестирования.

Далее в файл заносятся данные о результатах по каждому тесту. Первая цифра, это 1 или 2, указывает об отсутствии или наличии повторного тестирования по сопротивлению материалов. Следующие 14 цифр – это данные по результатам решения задач по сопротивлению материалов:

- первые 7 цифр указывают, правильно ли решена задача (0 - неправильно 1 - правильно),
- вторые 7 цифр указывают на количество попыток решения (попыток может быть 1 или 2).

Остальные 20 цифр - это данные по результатам решения задач по математике:

- первые 10 цифр указывают, правильно ли решена задача (0 - неправильно 1 - правильно),
- вторые 10 цифр указывают на количество попыток решения (попыток может быть 1 или 2).

Если тестирование по сопротивлению материалов было пройдено дважды, то в файл записывается результат второго тестирования.

2. Анализирующий модуль автоматизированной системы полидисциплинарного контроля

Файл «Выводы.exe» является анализирующей частью программного комплекса. Он обеспечивает представление результатов анализа тестирования в форме итоговых таблиц и диаграммы. Исходными данными для программы являются данные, содержащиеся в файлах, которые формируются тестирующей частью программного комплекса.

Для проведения анализа результатов тестирования необходимо выполнить следующие действия:

- вызвать программу «Выводы.exe»;
- нажать кнопку «Выберите файлы для анализа» на рабочем поле, как показано на рис. 8.

На рис. 9 показано окно выбора файлов для анализа результатов тестирования. Необходимо выбрать все файлы, которые были сформированы программой «Полисвязь.exe» и сохранены в папке с данными группы, например, «Тестирование группы 36-12 15 октября 2020 г».

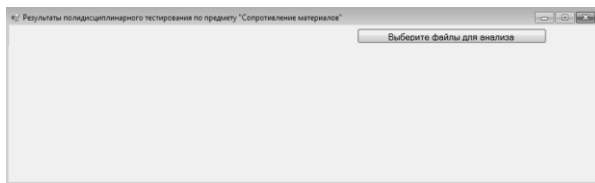


Рис. 8. Рабочее поле программы «Выводы.exe»

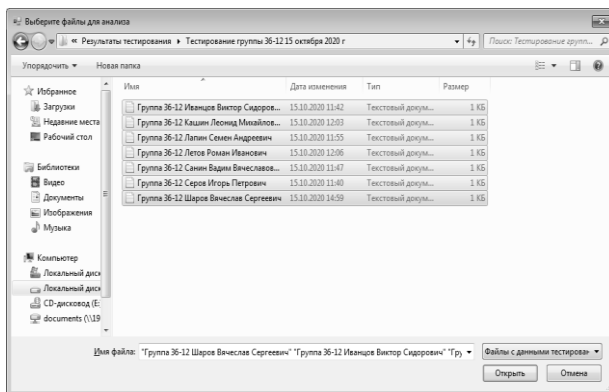


Рис. 9. Окно выбора файла для анализа

Программа «Выводы.exe» считывает данные, находящиеся в файлах с результатами тестирования и обрабатывает их. Чтобы получить результаты анализа тестирования по вопросам и уровням выбранных вариантов ответов требуется нажать на кнопки «Вывод результатов в табличном виде» и «Диаграмма» соответственно, как представлено на рис. 10.

В первой таблице представлены результаты тестирования по каждой задаче по сопротивлению материалов респондентов, прошедших тестирование с первой попытки, во второй таблице – результаты тестирования по сопротивлению материалов и математике респондентов, прошедших тестирование со второй попытки. На диаграмме представлены сводные результаты тестирования с ранжированием по всей группе.

Таким образом, проанализировав результаты тестирования, можно сделать вывод о качестве подготовки по предмету «Сопроствление материалов» и, в случае необходимости, вернуться к изучению соответствующей темы по математике.

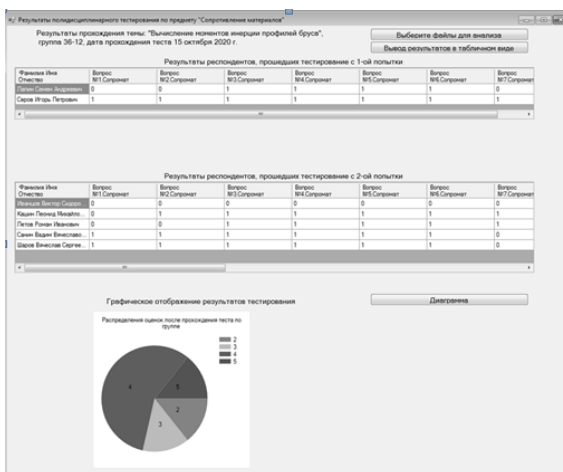


Рис. 10. Вывод результатов тестирования

На рис. 1 – рис. 9 показаны стадии полидисциплинарного мониторинга общепрофессионального образовательного цикла курсантов второго года обучения с углубленным изучением главных понятий и методов решения задач дисциплины «Сопротивление материалов» по теме «Вычисление моментов инерции плоских сечений».

Заключение

Особенностью разработанной автоматизированной системы полидисциплинарного контроля в процессе общепрофессиональной подготовки курсантов является то, что центр тяжести изучения разделов дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Математика» и «Сопротивление материалов» постепенно переносится на курсанта, активно участвующего в учебном процессе под руководством преподавателя. Благодаря использованию новых информационных технологий курсант, мотивированный к образовательному процессу, выбирает индивидуальную траекторию развития. У преподавателя появляется дополнительная важная функция – поддержка курсанта в его учебно-исследовательской деятельности при решении возникающих проблем, помощь в освоении большого объема разнообразной информации.

Подбор междисциплинарных задач-тренажеров позволяет выработать навыки владения законами, обладающими

междисциплинарной общностью, что актуально для общепрофессиональных дисциплин.

Разработанная автоматизированная система полидисциплинарного контроля для дисциплин «Сопrotивление материалов» и «Математика» может быть рекомендована для широкого внедрения в практику компьютеризации процесса обучения в военных учебных заведениях технического профиля.

Литература

1. Дидактические основы разработки и применения в военном вузе современных технологий обучения. Режим доступа: <http://www.voenobr.ru/literatura/voennaya-psychologia/424-sovremennie-tehnologii-obucheniya> (дата обращения 02.02.2020)

2. Гузеев, В.В. Исследовательская работа в профильном обучении / В.В. Гузеев // Народное образование. – 2010. – №7. – С. 192-196.

3. Ерофеева, Г.В. Согласование курсов естественно-научных дисциплин и математики в техническом университете / Г.В. Ерофеева, И.П. Чернов, В.В. Ларионов // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т. 7. – №2. – С. 129-134.