

$$S_{BCRQP} = S_{BCP} + S_{CPR} + S_{PRQ} = 5 + 5 + \frac{10}{3} = \frac{40}{3}.$$

Значит,

$$\frac{10}{3}e\partial^2, \frac{20}{3}e\partial^2, \frac{20}{3}e\partial^2, \frac{40}{3}e\partial^2$$

Ответ:

Решая задачи подобного плана, учащиеся сталкиваются с ситуациями, когда нужно применить неожиданный шаг, объединяя школьные знания из различных разделов программы или увидеть многовариантность в расположении геометрических фигур и, следовательно, учесть наличие нескольких ветвей решения. Иногда удобнее решить задачу в общем виде, и только потом вернуться к частному случаю. Такие задания развивают логику, абстрактное мышление, умение действовать в непривычной ситуации, повышают общий уровень предметной подготовки, способствуют развитию инженерного мышления и развивают интерес к профессии инженера.

УДК 372.851

О КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Е. А. Крушевский ¹⁾, А. А. Кузнецова ²⁾,

¹⁾ Белорусский национальный технический университет,
пр-т Независимости 65, 220013, г. Минск, Беларусь, krushevski@bntu.by

²⁾ Белорусский национальный технический университет,
пр-т Независимости 65, 220013, г. Минск, Беларусь, kuznetsovaaa@bntu.by

В работе рассматриваются вопросы формирования профессионально-математической компетентности студентов технических университетов при обучении на основе интеграции математики и информатики. В основе лежит внедрение информатики во все этапы изучения математики в техническом университете, включая математическое моделирование. Целью такой интеграции является приобретение студентами навыков и умения решать профессионально-ориентированные задачи.

Ключевые слова: математика, информатика, обучение, содержание образования, технический университет, компьютерная математика, профессионально-математическая компетентность.

В условиях рыночной экономики и сопутствующих социально-экономических преобразований современного общества, повсеместное применение наукоемких технологий в производстве привели к увеличенному спросу на выпускников технических университетов, получивших хорошую базовую математическую подготовку и умеющих использовать математический аппарат для решения инженерных задач.

Изучение математики является приоритетным направлением в подготовке студентов технических университетов и призвана формировать у них профессионально-математическую компетенцию. Преподавание математики совместно с основами информатики с помощью различных специализированных компьютерных программ с целью увеличения производительности и интенсивности процесса обучения соответствует основным положениям компетентностного подхода в системе образования будущих инженеров.

Работа с современными программными комплексами компьютерной математики формирует у студентов умение ставить и решать все задачи с помощью компьютера; за считанные минуты доводить решение всех задач до числового или графического ответа, что раньше занимало огромное время, а, иногда, было и просто невозможно.

В условиях информатизации образования профессионально-математическая подготовка будущих инженеров требует новых методик и форм обучения для профессионально-личностного развития студентов. Подготовка высококвалифицированного специалиста инженерного профиля возможно только на основе формирования фундаментальных математических знаний и умений, но не как оторванной самоцели, а с использования постоянно развивающихся компьютерных средств реализации математических знаний.

Изучение математики в техническом университете формирует у студентов логическую и алгоритмическую составляющие инженерного мышления, им приводят различные примеры создания математических моделей различных физических процессов и явлений, получения различных числовых и графических характеристик этих моделей. При этом информатика играет вспомогательную роль, но тем не менее, создает основу для понимания природы этих процессов явлений, позволяет формулировать и эффективно и наглядно получать решения поставленных задач.

Таким образом, становится очевидным тот факт, что эффективность формирования профессионально-математической компетентности студентов напрямую зависит от интеграции математики и информатики в процессе преподавания математических дисциплин.

С нашей точки зрения, профессионально-математическая компетенция студентов технических университетов является в определенном смысле некоторой обобщенной характеристикой. В основе этой характеристики лежат полученные фундаментальные знания и навыки, а также способности к математическому моделированию изучаемых процессов и явлений с помощью пакетов компьютерной математики, и, как результат, она определяет умение будущих инженеров распознавать и решать возникающие при их профессиональной деятельности задачи математического моделирования.

Данная характеристика представляет собой совокупность следующих элементов:

- интерес и мотивация к профессиональной деятельности;
- набор сформированных теоретических и практических знаний, умение работать в пакетах компьютерной математики;
- возможность самооценки и саморегуляции (так называемое умение «прикинуть к носу») для принятия самостоятельных решений;
- приобретение и осознанное воспроизведение ранее полученного опыта.

Преимущества применения пакетов компьютерной математики в процессе обучения математики в технических университетах таковы:

- наглядность и визуализация, что, несомненно, вызывает дополнительный интерес у студентов (сравните чертеж на доске с попыткой показать сопровождающий трехгранник кривой и видеоклип на эту тему, где в цвете и движении данный материал становится максимально понятным и доступным);

- значительный прирост производительности решения задач при аудиторных занятиях (вы сможете на доске за занятие построить 2-3 графика с полным исследованием функции и на порядок больше на компьютере или даже на смартфоне студента с возможностью проведения при необходимости дополнительных исследований);

- выполнение домашних и лабораторных работ с помощью пакетов компьютерной математики (сравните вычисление на калькуляторе образца конца прошлого века и возможность приближенного решения реальных математических задач с заданной точностью);

- возможность для преподавателя контролировать процесс решения на экране у студента и своевременного вмешательства для коррекции ошибок или консультирования при возникших трудностях);

- возможность автоматизации учета и контроля результатов учебного процесса и более объективной оценки знаний.

На кафедре «Математические методы в строительстве» БНТУ в качестве программ компьютерной математики в учебном процессе были опробованы системы Geogebra и Wolfram Mathematica. Первая из них оперирует алгебраическими и геометрическими понятиями, строит графики, умеет решать уравнения, вычислять экстремумы, производные и интегралов и т.д.).

Что касается системы Wolfram Mathematica, то ее возможности поистине безграничны. Она решает математические задачи на профессиональном уровне, который в некоторых ситуациях является даже излишним для процесса обучения. Разумной альтернативой является использование интернет-версии пакета на сайте www.wolframalpha.com.

Таким образом, обучение на современном уровне, на наш взгляд, должно сопровождаться повсеместным использованием компьютерных технологий. Электронные учебно-методические комплексы, лекции с демонстрацией презентаций, в особенности, если тема предполагает геометрические построения, изображение плоских фигур, объемных тел, поверхностей, электронные учебники призваны помочь в освоении курса математики. Развитие информационных технологий позволяет выбрать свой темп при освоении курса, наверстать упущенное, если пришлось пропустить занятия, разобраться с непонятым, еще раз просмотрев лекцию или практическое занятие.

Большое внимание надо уделить самостоятельной работе студентов, выполняемой под контролем преподавателя. Самостоятельная работа студента должна начинаться как можно раньше. Принцип самообразования должен занимать особое место при обучении математике. Необходимо помнить, что математика играет далеко не последнюю роль в получении инженерного образования. Связано это с тем, что изучение математики начинается с первого курса, когда навыков обучения в университете у студентов еще нет и объем материала, который подлежит освоению очень велик. В такой ситуации важно не просто активизировать самостоятельную работу студентов, но подобрать таким образом задания, чтобы при переходе от одного раздела к другому соблюдалась преемственность. Например, на инженерно-строительных специальностях БНТУ темы по обыкновенным дифференциальным уравнениям и уравнениям математической физики следует начинать с рассмотрения прикладных задач, приводящих к такого рода дифференциальным уравнениям. Выбор таких задач можно согласовать с выпускающими кафедрами. Учитывая, что из программы по математике исключены лабораторные работы, можно спланировать обучение следующим образом. Включить в работу задания-проекты, которые будут предполагать и использование компьютерных технологий. Работа может быть построена следующим образом:

1. Проводится предварительный отбор теоретического материала и задач.
2. Формулируется задание: решить задачу аналитическим способом.
3. Решить задачу с использованием компьютерных технологий.
4. Оформить вывод, с теоретическим обоснованием.

Таким образом студенты инженерно-строительных специальностей изучают не просто математику как самостоятельный учебный предмет, а учатся применять математический аппарат и вычислительную технику для решения прикладных задач.

С методической точки зрения это в первую очередь дает уверенное овладение языком математики, усвоение фундаментальных математических понятий, операций, выработку устойчивых навыков решения формальных задач. Кроме того, студенты приобретают начальные навыки применения математического аппарата при решении задач инженерно-строительного содержания (начала математического моделирования). Студенты учатся описывать на первом этапе примитивную математическую модель рассматриваемой задачи, учатся находить метод решения. При этом они используют справочную, учебную, методическую литературу для решения и обоснования правильности своего выбора.

Такого рода работа формирует ряд полезных навыков: получение информации из литературных или интернет источников, понимание важности использования методов вычислительной математики, компьютерной техники,

В целом, у студентов складывается правильное понимание роли математики в инженерном образовании.

Литература

1. Василевская Е.А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов. Учебное пособие. – Москва, 2021. – 178 с.

2. Капусто А.В., Крушевский Е.А., Кузнецова А.А., Хотомцева М.А. Проблемы математической подготовки студентов технических специальностей // Материалы Международной научной конференции «Математическое образование: современное и состояние и перспективы», посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Столяра, – 2019.– Могилев, – С.106-109.

УДК 372.851

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕБ - СЕРВИСА ONLINE TEST PAD

М.А. Хотомцева

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости 65, 220013, г. Минск, Республика Беларусь, marina.hotomceva@gmail.com

Рассмотрен опыт применения веб-сервиса Online Test Pad при проведении экзамена по математике для студентов-геодезистов. Проанализированы возможности сервиса для конструирования тестирования теоретической и практической частей курса математики, выделены особенности тестирования. Обобщён опыт применения промежуточных тестирований и опыт проведения занятий в форме «перевернутый класс».

Ключевые слова: Экзамен, тестирование, тест, определяемое понятие, статистика ответов.

В настоящее время для проведения экзаменов в форме тестирования создано большое количество оболочек и программ. Но при организации экзамена по математике следует учесть необходимость проверки навыков решения математических задач. Простой выбор одного верного ответа из четырёх или пяти предложенных не позволяет определить, получил ли студент необходимые для дальнейшей учёбы навыки и умения. После анализа и применения на практике многообразия существующих сервисов, мною был выбран Online Test Pad – многофункциональный веб-сервис, разработанный для создания опросников, логических игр и комплексных заданий.

Это конструктор тестов предусматривает варианты 14 типов вопросов, в том числе: установление последовательности, заполнение пропусков, последовательное исключение, диктант, мультिवыбор или выбор одного решения, ввод чисел и текста, добавление файлов. Конструктор позволяет вставлять изображение как в вопрос, так и в варианты ответов, что позволяет разнообразить учебные задания. Доступ к тесту может быть создан по основной ссылке или в виде виджета на сайте учебного заведения, а также в качестве общедоступной публикации на сайте Online Test Pad. Тест допускает ограничение на прохождение по IP или Cookie. Статистика ответов на каждый вопрос может быть отражена в табличном и графическом представлении. Тест представляет возможность включать таймер.