

Полиномиальные и нормальные формы матриц. Евклидово и унитарное пространства. Минск: БГУ, 2010, 2013, 2014.

5. Размыслович Г. П., Феденя М.М., Ширяев В.М. *Сборник задач по геометрии и алгебре* Минск: изд-во «Университетское», 1999.

6. Размыслович Г. П. *Элементы высшей алгебры. Учебные материалы для студентов фак. приклад. математики и информатики.* Минск: БГУ, 2015.

7. Ширяев В. М. *Элементы теории чисел. Учебные материалы для студентов фак. приклад. математики и информатики.* Минск: БГУ, 2015.

8. Васильковский М. М. *Криптографические системы с открытым ключом: учебные материалы для курсантов воен. фак. БГУ. В 2 ч.* Минск: БГУ, 2022.

9. Базылев Д.Ф. и др. *Сборник задач по прикладной алгебре: для студентов факультета прикладной математики и информатики.* Минск: БГУ, 2011

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Г.А. Расолько, Е.В. Кремень, Ю.А. Кремень

Применение систем компьютерной математики (СКМ) и компьютерных технологий при изучении дисциплин высшей математики представляет собой один из видов педагогических технологий. Оно позволяет, не отказываясь от принципов фундаментальности классического образования, качественно изменить подходы и методы изложения материала, сделать его более наглядным и доступным, а следовательно, более интересным и привлекательным для основной массы обучающихся. На данном этапе развития технологий образования в нашей стране именно применение современных компьютерных методов и систем оставляет желать лучшего. Частично это связано с объективными причинами (дороговизна оборудования, программных продуктов и т. д.), однако часто и с субъективными – нежеланием что-либо менять.

Ранее коллективом авторов – доцентов БГУ – были изданы учебно-методические пособия [1, 2], посвящённые внедрению СКМ в курсы «Математический анализ», «Численные методы», «Функциональный анализ», «Теория вероятностей», «Математическая статистика».

Далее были изданы учебные пособия [3-5], соответствующие учебным программам курсов «Дифференциальные уравнения», «Аналитическая геометрия» и «Численные методы», посвящённые вопросам внедрения практики использования пакета MathCAD в фундаментальные курсы вузовской математики. Практика их использования при проведении лабораторных занятий и УСР показала, что продуманная методика преподавания математики позволяет сочетать особенности математики как науки и как учебного предмета в процессе математической подготовки студентов в классическом университете.

Если обратиться к курсу «Дифференциальные уравнения», то очевидно, что изучение дифференциальных уравнений преследует две основные цели: дать студентам базу, необходимую для усвоения материала предметов аналитического цикла, предусмотренных учебными планами, и сформировать составную часть банка знаний, получаемых будущими специалистами в процессе учебы и необходимых им в дальнейшем для успешной работы. С теоретической точки зрения, рассматриваемые методы интегрирования достаточно просты и их применение основано на четких и понятных алгоритмах. Однако, практическое их использование иногда требует выполнения большого объема вычислений и аналитических преобразований, например, при применении метода неопределенных коэффициентов для построения решений неоднородных стационарных линейных

уравнений. Широкие возможности, которыми обладают в этом плане современные СКМ, позволяют, в определенной мере, решить эту проблему. Так, например, использование MathCad дает возможность не только найти аналитические или численные решения дифференциальных уравнений, но осуществить и визуализацию полученных результатов, построить поле наклонов уравнения, эскизы графиков интегральных и фазовых кривых. Это хорошо отражено в учебном пособии [4].

В 2021-2022 учебном году в рамках учебной практики студентам второго курса научно-педагогического потока ММФ БГУ в качестве одного из творческих заданий было предложено рассмотреть и подготовить одну из тем по дифференциальным уравнениям с использованием СКМ Mathcad. Целью задания было дать возможность будущим педагогам комплексно взглянуть на полученные ими знания по дифференциальным уравнениям, информатике, программированию и методике преподавания и предложить свое видение, как использование современных компьютерных технологий может изменить преподавание дифференциальных уравнений. Были сформированы творческие коллективы.

Нужно было: 1) изложить классический лекционный материал, сохраняя «магию» вывода математических формул, без использования мела и доски; 2) продемонстрировать решение типичных задач по заданной теме, обычно решаемых на лабораторных занятиях, но уже используя СКМ Mathcad; 3) оформить результат своей работы в виде ролика, который был бы востребован как для самостоятельного изучения рассмотренной темы другими студентами, так и для использования преподавателем на занятии. Подбирался необходимый теоретический и практический материал из учебного пособия [4], выстраивалась последовательность изложения материала (сценарий) и выбирались необходимые компьютерные средства для изложения этого материала. Созданные работы можно посмотреть на YouTube в плейлисте <https://www.youtube.com/playlist?list=PL84ESW5WdEfKYCo4kK36b5EmU2gjIyalY>.

Перечислим эти группы и рассмотренные ими темы: Батяновская Е. и Шпуников П. «Метод неопределённых коэффициентов для линейных голоморфных уравнений в MathCad»; Веренич К. и Кисель А. «Уравнения с разделяющимися переменными»; Можилловская А. и Ярохович А. «Линейные уравнения с постоянными коэффициентами»; Бань А. и Ксёнда П. «Уравнение Бернулли»; Зарожный А. «Определение типа точки покоя»; Бирюк А. и Иванов Т. «Уравнение в полных дифференциалах»; Соколовский Г. и Мацко К. «Метод Пикара последовательных приближений для решения дифференциальных уравнений»; Кашуба Ю. и Мартыанова В. «Интегрирующий множитель»; Гурбо Е. «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка»; Оразов Атамырат (Туркменистан), Гулсапаров Ыхлас (Туркменистан), Хомицевич Даниил (Беларусь) «Базис пространства решений».

Результаты своей работы студенты представили на ежегодной студенческой конференции.

Будущие педагоги на механико-математическом факультете БГУ уже вовлечены в процесс совершенствования учебно-методического обеспечения при изучении математики. Упомянутые выше студенты будут распределяться по учебным заведениям и они готовы к переменам, открыты для новшеств и могут достойно влиться в учебные коллективы.

Использование систем компьютерной математики на практических занятиях по дифференциальным уравнениям не является самоцелью и никоим образом не может полностью заменить традиционные методы обучения. Однако, применение таких систем облегчает восприятие студентами материала, позволяет рассмотреть гораздо больше при-

меров, больше времени уделить качественному анализу получаемых результатов. Все это способствует, на наш взгляд, более полному усвоению тем курса, прививает навыки использования систем компьютерной математики в практической работе.

На современном этапе в связи с бурным внедрением компьютерных технологий в учебный процесс, описанный метод обучения может повысить мотивацию студентов по изучению не простых предметов высшей школы.

Заключение. Хотим отметить, что методика преподавания математических дисциплин в высшей школе в условиях всеобщей цифровизации претерпевает глобальные изменения. Формирование математической компетентности студентов в настоящее время должна строиться с учетом междисциплинарной интеграции, а конструирование учебного процесса происходить с использованием современных цифровых технологий.

Литература

1. Расолько Г. А., Кремень Ю. А., Бровка Н. В., Третьякова Л. Г. *Использование информационных технологий в курсе вузовской математики. В 3-х частях. Часть 1. Решение задач в пакете MathCad. Учеб.-метод. пособие.* Минск : БГУ, 2010.
2. Расолько Г. А., Кремень Е. В., Кремень Ю. А., Третьякова Л. Г. *Использование информационных технологий в курсе вузовской математики. В 3-х частях. Часть 2. Решение задач в пакетах MathCad и Mathematica. Учеб.-метод. Пособие.* Минск : БГУ, 2011.
3. Кремень Е. В., Кремень Ю. А., Расолько Г. А. *Численные методы. Практикум в MathCad.* Минск : Вышэйшая школа, 2019.
4. Альсевич Л. А., Мазаник С. А., Расолько Г. А., Черенкова Л. П. *Дифференциальные уравнения. Практикум.* Минск: Вышэйшая школа, 2012.
5. Расолько Г. А., Кремень Ю. А. *Аналитическая геометрия. Практикум с использованием Mathcad.* Минск : Вышэйшая школа, 2019.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, КОМПЕНСИРУЮЩАЯ ПРОБЕЛЫ ОБРАЗОВАНИЯ АБИТУРИЕНТОВ

Ю. М. Сметанин, Л. П. Сметанина

В конце 19 века членом – корреспондентом Петербургской академии наук Гончаровым И. А. важнейшим вопросом русской жизни был поставлен университетский вопрос. Этот вопрос был актуализирован в РФ в начале 21-го века в форме предостережения о возможных невосполнимых потерях в процессах воспроизводства культуры нашей цивилизации [1]. Этот вопрос актуален и сейчас при уходе из Болонской системы.

Культура в череде смены поколений передается путем передачи четырех составляющих социального опыта:

- 1) системы знаний о природе, обществе, мышлении, технике, способах деятельности;
- 2) системы общих интеллектуальных и практических умений и навыков;
- 3) опыта творческой деятельности;
- 4) опыта эмоционально-ценностного отношения к миру в дихотомии (хорошо-плохо).

Усвоение этих составляющих невозможно без изучения физико-математических дисциплин. Качество подготовки специалистов зависит от интеллектуального потенциала поступающих и обучающихся естественно-научным и техническим специальностям. Диагностика уровня понятийного и логического мышления, в сравнении второй половины 80-х годов прошлого века с настоящим временем, свидетельствуют о значительном его снижении у молодежи, поступающей в вузы [2]. Главными причинами являются: недостаточная квалификация учителей и нежелание математических кафедр при составлении