обобщающие пройденный материал. Тесты оценивают степень усвоения материала, стимулируют к знаниям.

При разработке последовательности выполнения примеров сначала планируются к выполнению более абстрактные примеры, далее примеры с графиками, схемами, чертежами и другими графическими иллюстрациями.

Планирование рассмотрения каждого примера осуществлять, разбивая его на части, и подавать поэтапно. При этом имеет место закон тренировки (чем чаще повторяется определенная реакция на ситуацию, тем прочнее усвоение предоставленного материала) и закон эффекта (если связь между ситуацией и реакцией сопровождается состоянием удовлетворенности и понимания, то прочность этой связи возрастает).

Чем на меньшие объемы разбивается учебный материал (желательно до одной типовой ситуации), тем проще ситуации, и поэтому реакция на них чаще может быть верной, что является положительным подкреплением и приводит студента в состояние удовлетворенности.

Обучение студента может вестись индивидуально, со скоростью, наиболее благоприятной для его познавательных способностей.

Использование средств визуализации дает новые графические возможности, благодаря которым студенты могут, анализируя изображения, динамически управлять их содержанием, формой и размерами, добиваясь наибольшей наглядности.

Физиологически логическое мышление связано с левым полушарием человеческого мозга, а образное мышление — с правым полушарием, что имеет прямое отношение к формированию различных способностей. Поэтому использование компьютерных технологий в учебном процессе, активизируя работу правого полушария, ответственного за образно-эмоциональное восприятие информации, способствует более успешному восприятию и запоминанию учебного материала.

Освобождая студента от рутинных вычислений, компьютерные технологии дают возможность существенно экономить время, оставляя больше времени для высокоинтеллектуальной работы, что вызывает у студента чувство удовлетворения и способствует развитию мышления. Воздействие наглядности на интуитивное, образное мышление способствует познанию. Следовательно, применение компьютерных технологий для визуализации при изучении математических дисциплин развивает пространственное мышление путем динамического представления информации, дает возможность наглядно иллюстрировать теоретический и практический материалы, представлять связь между аналитическими выражениями и геометрическими образами, увеличивает скорость передачи информации студенту, повышает уровень ее понимания.

Таким образом, психологические закономерности усвоения знаний студентами, учитываемые при разработке педагогического сценария обучения, способствуют повышению эффективности процесса обучения, развивают мыслительные способности студентов, формируют глубокие знания.

МАТРИЧНАЯ ТЕОРИЯ ОПЕРАТОРА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ И КЛАССИЧЕСКИЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Е.А. Ермолаев

Институт технологии металлов НАН Беларуси, Могилев, Беларусь

Рассматриваются причины создания и методологические следствия матричной теории оператора дифференцирования d/dx, разработанной в [1–3]. Данная теория бази-

PolotskSU

руется на применении развитого формализма обобщенной обратной матрицы Дразина. При этом используется уточненное понимание нулевой степени A^0 вырожденной матрицы A, которое не приводит к совпадению A^0 с единичной матрицей. Это и послужило толчком к созданию рассматриваемой теории, так как поставило вопрос об уточненном значении нулевой степени оператора d/dx, у которого, как известно, одно из собственных значений является нулевым.

Не менее важным стимулом для разработки последовательной матричной теории оператора d/dx было то, что он считался определенным не вполне корректно, так как простейшему его дискретному аналогу соответствует квадратная матрица бесконечного порядка. Что же касается построенной теории, то в ней адекватной моделью оператора d/dx служит вырожденная циркулянтная матрица конечного порядка.

Разработанная теория оказалась применимой к периодическим краевым задачам для разностных и обыкновенных дифференциальных уравнений (она дает соответствующий результатам [4, гл. IV] универсальный способ редукции указанных задач к эквивалентным интегральным уравнениям). Обнаружено также, что данная теория учитывает апробированный в физике принцип наблюдаемости, который требует экспериментальной обоснованности применяемых научных понятий.

Построенная теория позволила углубленно рассмотреть некоторые вопросы математического анализа. При этом стало видно, что: а) классический (т. е. традиционный) математический анализ вовсе не дополняет дискретный подход, как многие считают, а содержится в нем как предельный частный случай (подобно тому, как классическая механика содержится в квантовой механике); б) дискретный подход в математическом анализе оказывается самодостаточным, что позволяет рассматривать бесконечность и континуум (непрерывное множество) как приближенные понятия и в итоге устранить ряд связанных с ними проблем (см. [5; 1, п. 2.1.1]).

Другими словами, разработанная матричная теория оператора дифференцирования приводит к выводу, что непрерывный подход в математическом анализе вовсе не является точным, а дискретный — приближенным, так как, если руководствоваться принципом наблюдаемости, должно быть наоборот (при соответствующем шаге дискретизации). Следовательно, перестройка математического анализа с учетом принципа наблюдаемости представляется сейчас и в ближайшем будущем актуальной задачей физико-математических наук.

Литература

1. Ермолаев Е. А. *Ассоциативные алгебры в теории классических полей.* Могилев: БРУ, 2008.

2. Ермолаев Е. А. *Матричная теория оператора дифференцирования в пространстве периодических функций. Ч. 1* (Препринт / Ин-т технологии металлов НАН Беларуси; № 23). Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2010.

3. Ермолаев Е. А. *Матричная теория оператора дифференцирования в пространстве периодических функций. Ч. 2* (Препринт / Ин-т технологии металлов НАН Беларуси; № 24). Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2011.

4. Лаптинский В. Н. *Конструктивный анализ управляемых колебательных систем.* Мн.: Ин-т математики НАН Беларуси, 1998.

5. Вяльцев А. Н. *Дискретное пространство — время.* М.: Наука, 1965.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ИЗЛОЖЕНИЯ РАЗДЕЛА «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» В БНТУ НА ФГДЭ

Е.Л. Ерошевская, В.И. Ерошевская, Л.П. Минченкова

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь eroshevska@cosmostv.by

Курс высшей математики в университете является основной фундаментальной подготовки инженера. Инструментом приобретения базовых знаний по математике,

Polotsk SU