

2. Y. LeCun and Y. Bengio: Convolutional Networks for Images, Speech, and Time-Series, in Arbib, M. A. (Eds), The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, MIT Press, 1995.
3. Y. LeCun, L. Bottou, G. Orr and K. Muller: Efficient BackProp, in Orr, G. and Muller K. (Eds), Neural Networks: Tricks of the trade, Springer, 1998.
4. [Электронный ресурс]: <http://www.codeproject.com/Articles/16650/Neural-Network-for-Recognition-of-Handwritten-Digi>.

УДК51: 621.1

ПОСТРОЕНИЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНКРЕТНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

К. ф.м.н., доц. Игнатенко В.В., к.т.н., доц. Бавбель Е.И.

Белорусский государственный технологический университет

Доклад посвящен вопросам преподавания высшей математики в технических вузах на современном этапе развития высшей школы. В докладе рассмотрен такой важный вопрос - как соответствие программ по высшей математике запросам выпускающих кафедр. Показано как это делается для специальности «Лесоинженерное дело» в Белорусском государственном технологическом университете. Приведен перечень реальных производственных задач, решаемых с использованием математических методов, и показано, как это отражено в курсе высшей математики.

Научно-технический прогресс предъявляет повышенные требования к качеству подготовки специалистов, которые в своей работе все чаще сталкиваются с задачами, требующими, кроме профессиональной подготовки, знаний методов обработки результатов наблюдений, планирования эксперимента, математических методов моделирования и оптимизации. Все это требует фундаментального математического образования инженеров. Уместно напомнить в связи с этим высказывание академика И.Г.Александрова – создателя плана ГОЭРЛО: «Наши молодые инженеры плохо владеют математическими методами – это уже ... не инженеры, а монтеры ... Инженер в полном смысле этого слова немыслим без знания математики. Ничего нельзя сделать без математики: мост построить нельзя, плотину – нельзя, гидростанцию – нельзя. Сокращать объем преподавания математики – преступление. Надо изучать ее как можно в большем объеме, а главное – как можно основательнее» [1].

Следует отметить, что в последние годы произошло значительное сокращение часов по высшей математике в учебных планах, а также сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе. С другой стороны требованиями к современному инженеру значительно возросли. Естественно возникает вопрос: как достичь поставленную цель при сложившихся условиях? Одним из ответов на этот вопрос является составление рабочих программ с учетом потребностей выпускающих и специальных инженерных кафедр. Если раньше программа по высшей математике состояла из набора классических разделов, то сейчас она должна быть ориентирована под конкретные специальности.

Для этого лектор, составляющий рабочую программу по математике, должен совместно с ведущими специалистами выпускающих и специальных инженерных кафедр рассмотреть производственные и технические задачи, которые должен решать, с помощью математических методов, инженер данной специальности. Исходя из этого, принимается решение, какие разделы должны включаться в программу, а также глубина их изучения.

Поясним, как это делается для специальности «Лесоинженерное дело». Лектором, читающим курс высшей математики для данной специальности совместно с преподавателями кафедр транспорта леса и технологии и техники лесной промышленности были выяснены разделы высшей математики, необходимые для изучения специальных дисциплин и глубина их использования. Кроме этого, основной упор был сделан на реальные производственные задачи, решаемые с использованием математических моделей, а также математические методы их решения.

В результате определился следующий перечень задач:

- получение эмпирических зависимостей;
- обработка и анализ результатов наблюдений;
- оптимальное расположение погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы;
- оптимального использования ресурсов;
- оптимальной раскрывки хлыстов;
- оптимальной загрузки оборудования;
- оптимизации парка автопоездов для вывоза древесины;
- оптимизации грузопотоков древесины (транспортная задача);
- одномашинные и многомашинные лесозаготовительные системы без запаса и с запасом;
- лесоскладские системы со специализацией потоков по видам сырья;
- оптимизация расположения лесных дорог в лесосырьевой базе [2].

С учетом этих требований разработана рабочая программа по высшей математике. Так, при изучении темы «Определенный интеграл и его приложения», в качестве примера, решается задача оптимального расположения погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы.

Задачи анализа работы одномашинных и многомашинных лесозаготовительных систем без запаса и с запасом, лесоскладских систем со специализацией потоков по видам сырья и ряд других решаются с

Поскольку, многие из сформулированных выше производственных задач решаются с помощью математических моделей, то особое внимание уделяется построению математических моделей реальных производственных задач. Как отмечает академик В.И.Арнольд, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования» [4].

Во-первых, нужно правильно и четко сформулировать производственную задачу. Выбор и формулировка таких задач производится совместно сотрудниками кафедры высшей математики и выпускающих кафедр.

В-третьих, необходимо подобрать методы решения, которые хорошо реализуются современными средствами математического обеспечения на ЭВМ.

Описанный алгоритм, как правило, приводит к построению детерминированных или стохастических математических моделей, которые достаточно хорошо описывают производственные задачи.

Пусть эффективность решения оценивается стоимостью выпиленных сортов. Запишем математическую модель задачи.

Обозначим через X_j количество хлыстов, раскряжеванных по j -му способу. Тогда ограничения по выходу сортиментов и ограничение по числу раскряжеванных хлыстов записываются в виде системы линейных неравенств:

[illegible]

$$x_1 + x_2 + \dots + x_i \leq N.$$
$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max.$$

Поскольку в технических вузах математика является вспомогательной дисциплиной, то при составлении рабочих программ по математике должно быть обязательное согласование с выпускающими кафедрами.

Список использованных источников

1. Марченко, В.М. Методическое пособие по разделу «Математическое программирование» курса «Прикладная математика» для студентов спец. 0902./ Марченко В.М., Янович В.И. – Минск: БТИ, 1987. – 62с.
2. Игнатенко, В. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: учеб. пособие для студентов специальности «Лесо инженерное дело» / В. В. Игнатенко, И. В.Турлай, А. С. Федоренчик. – Минск: БГТУ, 2004.–180 с.
3. Игнатенко, В.В. Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ. Лабораторный практикум: учеб. пособие для стдентов специальностей лесотехнического профиля./ В.В. Игнатенко, О.Н. Пыжкова, Л.Д. Яроцкая. – Мн: БГТУ, 2006г.–124с.
4. Арнольд, В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В. И. Арнольд. – М. МЦНМО, 2000. – 32 с.

УДК 512.542.6

ИНСТРУМЕНТАРИЙ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В NKS-ПОДХОДЕ**Ст. преп. Концевой М.П.***Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина*

Современные символьные вычисления представляют собой динамично развивающуюся область математического моделирования на основе использования программных систем компьютерной алгебры (computer algebra system, CAS): Maple, Sage, Maxima, Reduce и др. Образцом системного подхода к реализации символьных вычислений может служить инструментарий, объединяющий в универсальной парадигме NKS (New Kind of Science) [1], систему компьютерной алгебры Mathematica, язык программирования Wolfram, систему Wolfram|Alpha, формат вычисляемых документов CDF и Wolfram Programming Cloud.

Mathematica представляет систему компьютерной алгебры на базе одного из самых мощных проблемно-ориентированных языков функционального программирования высокого уровня, предназначенную для решения различных задач, которую можно использовать как интерактивную систему для решения большинства задач в диалоговом режиме без традиционного программирования. Mathematica была задумана для автоматизации исследовательских практик в самых разных областях и поэтому изначально обладала универсальностью и функциональной избыточностью при дружелюбном интерфейсе, простоте освоения и высокой скорости вычислений.

Ключевым элементом системы Mathematica является Wolfram Language [2] – мультипарадигмальный (общецелевой) язык символьных вычислений, функционального и логического программирования с возможностью реализовывать произвольные структуры и данные. Универсальность Wolfram Language обеспечивается богатством интегрированных в него многочисленных, часто специализированных, данных, алгоритмов, баз знаний, призванных репрезентировать «полную вычислимую модель мира» и максимально автоматизировать моделирование его объектов, процессов, отношений.

На Wolfram Language и Mathematica основана Wolfram|Alpha [3] – вычислительная система знаний (computational knowledge engine), вычисляющая ответы на пользовательские запросы (в том числе заданные на естественном языке). Wolfram|Alpha основывается на собственной базе знаний и сетевых ресурсах, библиотеке алгоритмов и NKS-подходе для ответов на запросы.

Mathematica и Wolfram|Alpha сочетают возможности выполнения сложных символьных вычислений (и числовых расчетов) с представлением результатов в виде широкого набора мультимедийных моделей (графика, звук, анимация, интерактивность и др.). Во многом это обеспечивается использованием открытого формата вычисляемых документов (Computable Document Format или CDF), разработанного с целью облегчения создания динамически сгенерированного мультимедийного интерактивного контента.

Формат CDF, благодаря интеграции с Wolfram Language, Mathematica и Wolfram|Alpha, расширяет коммуникативный канал обычного текстового и графического материала до функциональности интерактивного приложения и предоставляет возможность управлять содержимым и генерировать результаты в режиме реального времени. Встроенная возможность производить вычисления на материале контента (текстовом, числовом, формульном, табличном, графическом, картографическом, инфографическом и т.п.) позволяет не только анализировать материал, но из представленной информации получать новые знания. Файлы в формате CDF можно включать в веб-страницы или просматривать непосредственно в браузере как полноэкранные документы, их содержимое обновляется с использованием встроенной вычислительной подсистемы при взаимодействии с графическими элементами пользователя. Благодаря тому, что бесплатная программа CDF-Player [5] целиком содержит библиотеку времени исполнения системы Mathematica, содержимое документа может генерироваться в ответ на действие пользователя с помощью любых алгоритмов или функций визуализации. Это делает CDF особенно удобным для визуализации материала, оперирующего большим числом разнообразных данных.

Общий алгоритм создания в Mathematica интерактивной CDF-модели на основе набора произвольных данных и без традиционного программирования будет выглядеть следующим образом: