

УДК 51:621.1

**В. В. Игнатенко**, кандидат физико-математических наук доцент (БГТУ);  
**Е. И. Бавбель**, кандидат технических наук, старший преподаватель (БГТУ)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Статья посвящена вопросам преподавания высшей математики в технических вузах на современном этапе развития высшей школы. В статье рассмотрены такие важные вопросы, как соответствие программ по высшей математике запросам выпускающих кафедр. Показано, как это делается для специальности «Лесоинженерное дело» в БГТУ. Приведен перечень реальных производственных задач, решаемых с использованием математических методов, и показано, как это отражено в курсе высшей математики.

Article is devoted to questions of teaching of the higher mathematics in technical colleges at the present stage of development of the higher school. In article such important questions as compliance of programs on the higher mathematics to inquiries of letting-out chairs are considered. It is shown as it «Forestry Engineering» in BSTU is done for specialty. The list of the real production tasks solved with use of mathematical methods is provided, and is shown, how it is reflected in a course of the higher mathematics.

**Введение.** Научно-технический прогресс предъявляет повышенные требования к качеству подготовки специалистов, которые в своей работе все чаще сталкиваются с задачами, требующими, кроме профессиональной подготовки, знания методов обработки результатов наблюдений, планирования эксперимента, математических методов моделирования и оптимизации. Все это требует фундаментального математического образования инженеров. В связи с этим уместно напомнить 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 немислим 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].

**Основная часть.** 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, значительно возросли требования к современному инженеру. Естественно, возникает вопрос: как достичь поставленной цели при сложившихся условиях? Одним из способов 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 на 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 инженер данной специальности должен решать с помощью математических методов. Исходя из этого принимается решение, какие разделы должны включаться в программу, а также выбирается 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 выявлены 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 на 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;
- оптимальное использование ресурсов;
- оптимальная раскрывка хлыстов;
- оптимальная нагрузка оборудования;
- оптимизация парка автопоездов для вывоза древесины;
- оптимизация грузопотоков древесины (транспортная задача);

– анализ работы одномашинных и многомашинных лесозаготовительных систем без запаса и с запасом;

– анализ работы лесоскладских систем 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 помощью дифференциальных уравнений Колмогорова. Целый ряд задач, сформулированных выше, решается методами линейного программирования. С учетом этого в программу были включены разделы «Теория массового обслуживания» и «Линейное программирование», которых раньше не было. Из программы были исключены такие разделы, как «Ряды Фурье», «Криволинейные и поверхностные интегралы». Часть вопросов, включенных в программу, но мало используемых, носят ознакомительный характер, например, «Кратные интегралы».

Для усвоения наиболее важных тем программой предусмотрены шесть лабораторных работ (раньше этого не было). Каждый студент выполняет лабораторную работу индивидуально.

На кафедре высшей математики Белорусского государственного технологического университета разработан, апробирован и издан лабораторный практикум «Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ» с грифом Министерства образования Республики Беларусь [3].

Пособие содержит девять лабораторных работ по следующим разделам математики: получение эмпирических зависимостей; математическая статистика; линейное программирование; теория массового обслуживания; численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных.

Структура построения лабораторных работ следующая: сначала излагается теоретический материал, необходимый для выполнения конкретной лабораторной работы. Затем приводятся образцы решения задач. Причем вначале приводится подробное решение конкретной задачи на персональном компьютере при по-

мощи Excel, а потом ее решение с использованием стандартных программ. Такой подход позволяет научить студента не просто формально решать задачу на компьютере, а понимать сущность и особенности используемого метода. Далее приводится перечень вопросов для самоконтроля, и только после этого студент приступает к выполнению индивидуального задания. Задания лабораторных работ подобраны в соответствии со спецификой специальности.

Например, лабораторная работа по математической статистике (в которой изучаются методы систематизации и обработки результатов наблюдений массовых, однородных, случайных явлений для выявления существующих закономерностей и которая используется студентами при написании отчетов по преддипломной практике) включает:

1) исходные данные: например, результаты измерения диаметров бревен, которые поступают на распиловку деревообрабатывающего предприятия;

2) задание: записать интервальный статистический ряд; построить гистограмму относительных частот; найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; вычислить выборочное среднее значение и несмещенную оценку дисперсии; определить гипотетическую плотность закона распределения; определить теоретические частоты и проверить согласование данных выборки с гипотетическим законом распределения с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости; найти доверительный интервал для математического ожидания в случае нормально распределенной случайной величины с заданной доверительной вероятностью.

После выполнения лабораторной работы происходит ее защита. Итоги всех лабораторных работ каждого студента фиксируются в отдельной папке, затем оформляются в виде отчета и выводятся на печать или сохраняются в электронном виде.

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].

Следует выделить следующие этапы построения и использования математических моделей.

Во-первых, нужно правильно и четко сформулировать производственную задачу. Выбор

