

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

SOME ISSUES OF TEACHING MATHEMATICS IN TECHNICAL UNIVERSITIES

**E. Gusakova
T. Gusakova**

Summary: This article discusses some of the issues of teaching mathematics in technical universities. The features of mathematics as a science and academic subject are indicated. It is noted that for students of engineering specialties, mathematics is not only an academic discipline, but also a tool for analyzing professional activities, organization, and management of technological processes. It has been established that for the effective use of complexes of professionally oriented mathematical problems, special teaching methods are required. It was determined what should be included in the course of mathematics of a technical university. The most significant psychological, didactic and methodological conditions for the implementation of the professional orientation of teaching mathematics in a technical university are highlighted.

Keywords: mathematics, teaching mathematics, technical university, teaching methods of mathematics, mathematical modeling, teaching methods.

Гусакова Екатерина Михайловна

преподаватель, Национальный исследовательский
московский государственный строительный
университет (НИУ МГСУ)
1k86@mail.ru

Гусакова Татьяна Александровна

преподаватель, Национальный исследовательский
московский государственный строительный
университет (НИУ МГСУ)

Аннотация: В настоящей статье рассматриваются некоторые вопросы преподавания математики в технических ВУЗах. Обозначены особенности математики как науки и учебного предмета. Отмечается, что для студентов инженерных специальностей математика является не только учебной дисциплиной, но и инструментом анализа профессиональной деятельности, организации, управления технологическими процессами. Установлено, что для эффективного использования комплексов профессионально ориентированных математических задач необходимы специальные методики обучения. Определено, что должно входить в курс математики технического ВУЗа. Выделены наиболее значимые психолого-дидактические и методические условия реализации профессиональной направленности преподавания математики в техническом ВУЗе.

Ключевые слова: математика, преподавание математики, технический ВУЗ, методики обучения математики, математическое моделирование, методы преподавания.

Одной из специфических черт подготовки специалиста в техническом ВУЗе выступает крепкий естественно-научный, математический и мировоззренческий базис знаний, в том числе междисциплинарных системно-интегрированных знаний о природе, социуме, мышлении, а также высокий уровень общепрофессиональных и специально-профессиональных знаний, обеспечивающих деятельность в проблемных ситуациях. При этом, математическое образование является одним из базовых элементов системы профессиональной подготовки будущих инженеров в технических вузах.

Наличие математических методов в инженерно-технической сфере обуславливает увеличение роли математики как универсального языка для описания и изучения предметного мира и образования профессионального мышления будущих выпускников технического ВУЗа.

Можно выделить следующие особенности математики как науки и учебного предмета (рисунок 1) [3, с. 34].

Отметим, что не все указанные особенности полностью выражаются в содержании математики как учеб-

ного предмета и в методах ее преподавания, но они непосредственно делают этот предмет дидактически значимым и методически сложным.

В технических ВУЗах математика рассматривается с 2-х сторон: с одной стороны, это – специфическая общеобразовательная дисциплина, т.к. знания по математике выступают основой для познания иных общеобразовательных, а также общеинженерных и специальных дисциплин. С другой - для большей части специальностей технических ВУЗов математика не профилирующий предмет [2, с. 87].

В целях более успешного применения комплексов профессионально ориентированных математических задач требуются особые методики обучения. В частности, для использования на лекциях объяснительно-иллюстративного метода необходимо в приоритет ставить профессионально ориентированные задачи и примеры, т.к. это помогает выработки наиболее высокого уровня мотивации познания дисциплины.

Репродуктивный метод, характерный в основном для практических занятий, на которых достигается опера-

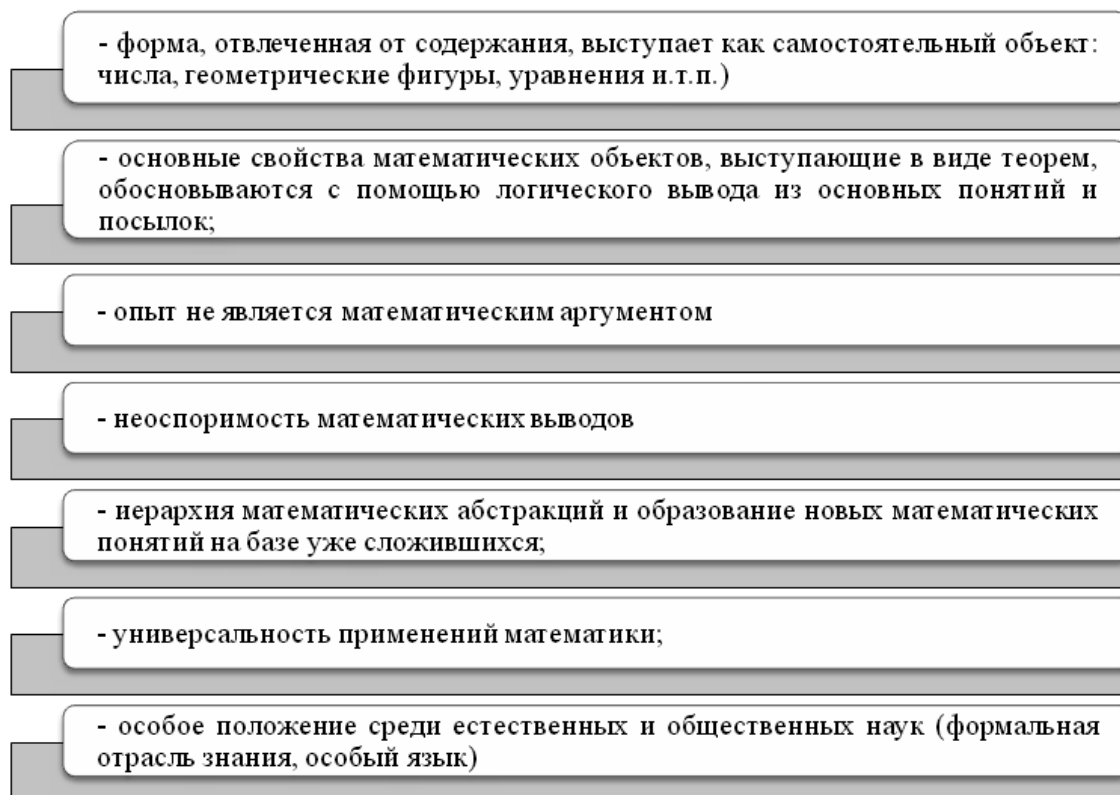


Рис. 1. Особенности математики как науки и учебного предмета

тивность и гибкость знаний, и формируются навыки математического моделирования, также становится более результативным при использовании не только традиционных, но и профессионально ориентированных математических задач.

Также профессионально ориентированные задачи присущи частично-поисковому (эвристическому) методу обучения. Решение задач исследовательского типа отнимает, обычно, немалый временной период, требуемый как для построения математической модели, так и для ее глубокого изучения. В связи с чем, целесообразно привлекать их в рамках лабораторного практикума по математике или добавить для этого в учебном плане курсовую работу [1, с. 88].

Метод математического моделирования, трансформирующий знания из разнообразных дисциплин на язык математических формул, предоставляет возможность для свободного перемещения этих знаний из одних дисциплин в другие. Для математика данный метод научного познания выступает интеллектуальным инструментом профессиональной деятельности. В связи с чем, очень важно часто применять его в обучении различным дисциплинам.

Процессы моделирования, применяемые в процессах создания общих математических категорий и являясь предметом изучения, выступают комплексным

началом в развертывании различных инструментов обучения математике. Кроме того, эти процессы выступают органичным системообразующим, системообразующим началом, соответствующим сущности математической деятельности.

Процессы моделирования, выступая предметом изучения, помогают разглядеть в математике сферы деятельности, способствующей развитию концептуального аппарата и «технических» инструментов моделирования.

Отметим, что процессы моделирования в учебной математической деятельности, реализуемые целостно, соотносятся с процессом функционирования триады: метод – учебная задача – поиск. Кроме того, эти процессы обуславливают работу большого количества иных аналогичных триад и их взаимодействие [4, с. 80]. Тем самым, процессы моделирования содействуют развитию органичному математическому и общему интеллектуальному развитию студентов. В данных процессах находят свое важное место механизмы обучения, представленные системами Занкова и Эльконина-Давыдова.

В курс математики инженерно-технического ВУЗа должно входить освещение явлений природы, технических и экономических процессов и демонстрация того, как их познание обуславливает постановку математических задач и построению новых математических поня-

тий, систематический показ связей излагаемых математических теорий с задачами практики.

Преподавая инженерные и математические дисциплины уместно исчерпывающе использовать имеющиеся у студентов математические познания. В технических ВУЗах нельзя обойтись без изучения математики, поскольку в современных инженерных исследованиях при решении производственных и экономических задач нельзя заниматься приблизительными рассуждениями, неполноценными логическими заключениями, почти полным игнорированием математических методов.

Проведенный анализ различных исследований и практического опыта преподавания математики в техническом ВУЗе позволил нам выделить наиболее существенные психолого-дидактические и методические условия преподавания математики в техническом ВУЗе (рисунок 2).

Интерес представляет предложение Капран Л.К., Старовойтовой З.П. о перераспределении в изучении некоторых тем математики в техническом ВУЗе [5, с. 122]. В частности:

1. При изложении элементов аналитической геометрии на плоскости и в пространстве предлагается использовать знания векторной алгебры. Такой

подход позволяет выкроить время для рассмотрения большего количества задач аналитической геометрии.

2. При рассмотрении темы «Бесконечно малые величины и их свойства» доказательства некоторых свойств бесконечно малых можно не обсуждать. При этом понятие эквивалентных бесконечно малых величин стоит рассмотреть подробнее, составить таблицу эквивалентных бесконечно малых и использовать ее при вычислении пределов. Основные свойства бесконечно больших величин достаточно лишь сформулировать [5, с. 123].
3. Правила дифференцирования и таблицу производных элементарных функций также не стоит рассматривать подробно. На практических занятиях в качестве упражнения полезно найти производные некоторых функций по определению.
4. При изучении темы «Функции нескольких переменных» целесообразно исключить выводы формулы Тейлора, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной параметрическими уравнениями. Однако, задаче о нахождении наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области, заданной системой неравенств, следует уделить особое внимание. Показать тесную связь с задачей условной оптимизации, рассмотреть как аналитические, так и

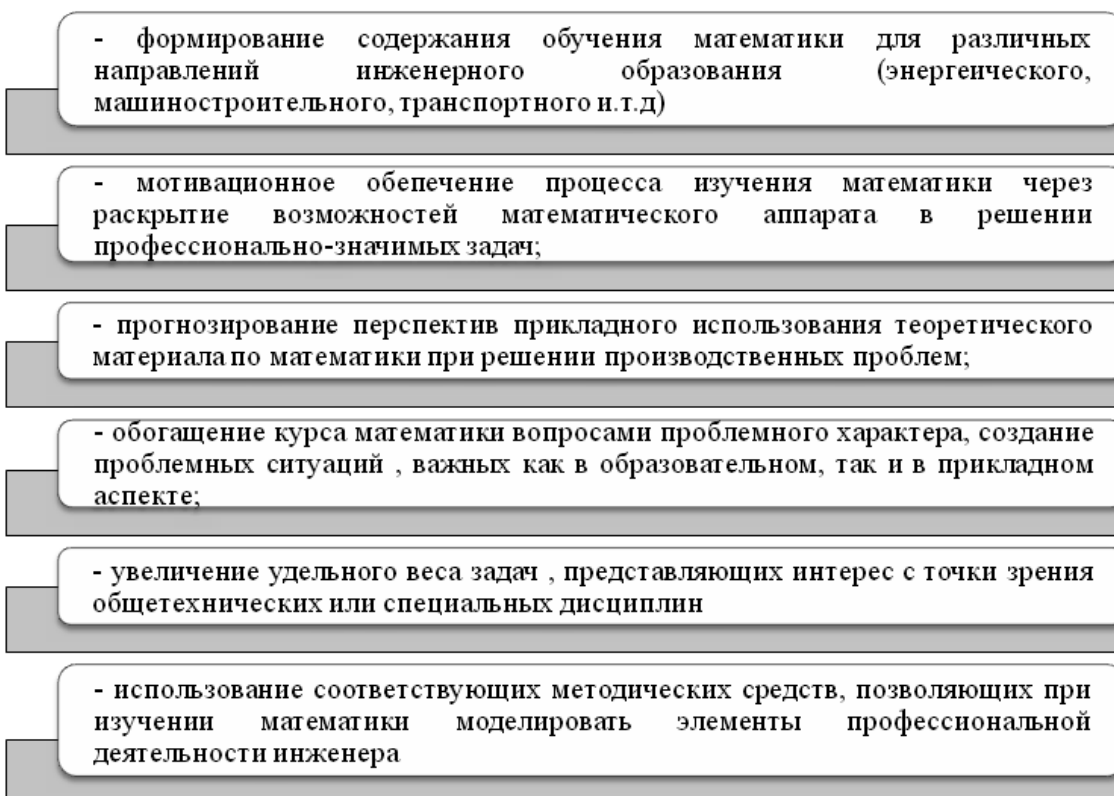


Рис. 2. Наиболее значимые психолого-дидактические и методические условия преподавания математики в техническом ВУЗе

геометрические методы решения таких задач.

5. Идею метода наименьших квадратов обоснованно связать с задачей подбора эмпирических формул, применить ее к построению какой-либо одной функциональной зависимости.
6. «Интегральное исчисление функции нескольких переменных» стоит рассматривать, учитывая приложения этого раздела в специальных дисциплинах. Замену переменных в кратных интегралах можно дать без доказательств, указав литературу, где изложены эти вопросы [5, с. 123].

Ввиду достаточно ограниченного количества аудиторных часов полагаем обоснованным больше говорить о целях и тенденциях, о проблемах и методах, о связях основных понятий и идей анализа между собой и с приложениями, чем об отдельных теоремах и их доказательствах. Тем самым, внедрять в лекционный курс преподавания математики в техническом ВУЗе системный анализ.

Капран Л.К., Старовойтовой З.П. предлагается следу-

ющий примерный перечень вопросов для изучения их студентами технического ВУЗа по учебникам, составления конспекта с необходимыми чертежами и доказательствами (рисунок 3) [5, с. 123]. Указанный перечень возможно уменьшить, увеличить или изменить в зависимости от уровня подготовленности студентов. Также некоторые вопросы теории и практики в виде докладов уместно рассмотреть на практических занятиях и коллоквиумах.

В заключении хотелось бы отметить, что в настоящее время существенным недостатком математического образования в техническом ВУЗе можно считать традиционность подхода к содержанию и формам математической подготовки, выражающуюся в излишней дидактичности излагаемого материала, а также несоответствие методов и средств обучения современному уровню информатизации и глобализации.

В связи с чем, полагаем уместным использование специальных программ Mathcad, Maple, Matlab и.т.п, с помощью которых можно достаточно быстро вычислять

1. Элементарные функции, область их определения, графики.
2. Теоремы о пределах, первый и второй замечательные пределы.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Приближенные методы решений алгебраических уравнений
5. Приближенные методы вычислений определенного интеграла.
6. Свойства многочленов с действительными коэффициентами, разложение многочлена на множители.
7. Применение полного дифференциала к приближенному вычислению значения функции нескольких переменных в заданной точке.
8. Полные дифференциалы высших порядков сложных функций.
9. Дифференциальные уравнения Эйлера.
10. Конечные и бесконечные ряды в теории аппроксимации

Рис. 3. Примерный перечень вопросов по математике для самостоятельного изучения студентами технического ВУЗа

производные, интегралы, находить решение дифференциальных уравнений. Более того, данные программы позволяют без особых временных затрат интерпретировать результаты решения задачи. Применение систем

компьютерной математики в учебном процессе обеспечивает повышение фундаментальности математического и технического образования, содействует подлинной интеграции теории и практики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов Ю.С. Мониторинг развития образования в мире // Педагогика. – 2002. – № 7. – С. 88-96.
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.
3. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. – М.: Просвещение, 1985. – 191 с.
4. Жураковский В.М. Инновационные исследования в центре инженерной педагогики // Высшее образование в России. – 2009. – № 2. – С. 79-83.
5. Капран Л.К., Старовойтова З.П. К вопросу о преподавании математики в технических ВУЗах // Труды Дальневосточного государственного технического университета. – 2005. – № 141. – С. 122-124.

© Гусакова Екатерина Михайловна (1k86@mail.ru), Гусакова Татьяна Александровна.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Национальный исследовательский московский государственный строительный университет