

1. Реализация «треугольника знаний» в техническом университете / А. А. Бойко, Г. В. Петришин, В. М. Быстренков // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – С. 162 - 163.

2. Целевая спецификация проекта «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове» = Target specification of the project «fostering the knowledge triangle in Belarus, Ukraine and Moldova» / А. А. Бойко [и др.] // Треугольник знаний: образование – наука – инновации : Материалы международной научно-практической конференции Международный проект TEMPUS «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове» Минск, 20–21 апреля 2016 г. / Белорусский национальный технический университет, Республиканский институт инновационных технологий. – Минск, 2016. – С. 3-17.

#### **ELEMENTS OF A DUAL SYSTEM OF EDUCATION IN THE TRAINING OF ENGINEERING SPECIALISTS**

Asenchik O.D., Petrishin G.V., Bystrenkov V.M.

*Sukhoi Gomel State Technical University*

Abstract. The article discusses the main problems of practical training in modern technical education, analyzes methods for ensuring of professional competencies. Educational technologies are proposed that envisage a wide use of the capabilities of the branches of the departments with the introduction of elements of dual education to ensure quality technical education and effective employment of graduates.

Keywords: Technical education, practical training, technological equipment, innovations, a branch of the department, dual education

УДК 51.37

#### **О ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ НОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Асмыкович И.К.

*Белорусский государственный технологический университет*

*Я долго жил среди взрослых. Я видел их совсем близко.*

*И от этого, признаться, не стал думать о них лучше.*

*Антуан де Сент-Экзюпери. Маленький принц.*

Аннотация. Проведен некоторый анализ проблем в преподавании математики и физики в современных технических университетах. Приведены аргументы, что надежды на электронное обучение математике всех студентов весьма далеки от реальности. Показана важность использования информационных технологий в преподавании конкретных разделов математики и в работе с хорошо успевающими студентами. Отмечена возможность научно-исследовательской работы по применению математики студентами младших курсов

Ключевые слова: научно-исследовательская работа студентов, преподавание математики, информационные технологии, реальные проблемы, эффективность.

Отношение к фундаментальным наукам, в частности, физике и математике в XXI веке вообще и в Республике Беларусь, в частности, постепенно изменяется. С одной стороны на различных уровнях часто говорят об их необходимости и важности изучения и понимания этих наук, а с другой – сокращают объемы учебных часов и даже годов обучения в школе. При этом нарушается простейшая логика - в школе начало изучения физики переносят в седьмой класс, в связи с недостаточной математической подготовкой учащихся, а в вузе для специальностей по информационным технологиям ставят полный

курс физики в первом семестре. Понятно, что хорошо усвоить этот курс без достаточной математической подготовки невозможно, а дать основные понятия по высшей математике в первые месяцы учебы в университете нереально. Конечно, можно использовать опыт нобелевского лауреата Ричарда Фейнмана, который все необходимые математические понятия вводит последовательно в своем курсе [1]. Но при этом следует учесть, что курс был прочитан для студентов Калифорнийского технологического института - одного из ведущих университетов США и рассчитан на будущих ученых.

А в наших условиях имеется большое количество студентов, особенно на младших курсах технических специальностей, возможности которых в усвоении учебного материала по фундаментальным наукам достаточно скромны. Причины этого достаточно различны, начиная от различных перестроек образования и оканчивая системой централизованного тестирования в Республике Беларусь.

Активно проповедуется идея, что нам поможет дистанционное образование. Но вряд ли это относится к математике. Ведь изучение математики требует достаточно глубоких и долгих размышлений над основными понятиями и их взаимосвязями [1]. Оно предполагает выполнение большого количества конкретных задач по основным методам для доведения навыков их решения до определенной степени автоматизма. Следовательно, работа с преподавателем и самостоятельная работа по изучению фундаментальных наук остается пока основным вариантом. Эпиграф к работе означает, что идея полного перевода образования на дистанционную форму – явная идея фикс. Пока, по-прежнему, актуален один из старых принципов фирмы IBM, что машина должна работать, а человек – думать.

Данный переход к дистанционному обучению чем-то напоминает ситуацию 60-70 годов прошлого века связанную с переходом на новую школьную программу по математике в СССР. В те годы под руководством одного из крупнейших математиков XX века – Андрея Николаевича Колмогорова - была разработана оригинальная программа по математике для старших классов средней школы, в которую включили целый ряд далеко не простых элементов высшей математики. Эта программа, в более усложненном варианте, была опробована Андреем Николаевичем в московской физико-математической школе - интернате № 18, где он читал курс лекций по математике и принимал экзамены два раз в год у учащихся 9-10 классов. Далее она была упрощена и распространена на все средние школы Советского Союза. Но оказалось, что то, что хорошо для ФМШ № 18 при МГУ имени М.В. Ломоносова, куда поступали победители республиканских и областных олимпиад по математике и физике после четырех вступительных экзаменов гораздо хуже для всех школ СССР. А.Н. Колмогоров отдал реформе математического образования в СССР более 10 лет напряженного труда, участвовал в написании ряда учебников и учебных пособий, но, по мнению многих, не достиг существенных результатов. Возможно, по мнению одного из его любимых учеников – В.М. Тихомирова, одна из причин такой творческой неудачи состояла в том, что Андрей Николаевич исходил из предположения, что все учащиеся школ мечтали и хотели глубоко изучить и серьезно понять современную математику. Ясно, что предположение хорошее, но реальности оно не соответствовало никогда и не соответствует теперь. К тому надо было иметь соответственно подготовленных учителей, как и теперь для дистанционного обучения. И в отличие от старых школьных учебников по математике большинство из учебников, разработанных в те годы, были благополучно забыты.

К сожалению, опыт истории чаще учит одному – что на этом опыте никто не учится.

Компьютерные технологии очень полезны в тех разделах математики, где без них трудно обойтись, где требуются долгие численные расчеты, где требуется построение большого числа графиков, выяснение зависимости полученного решения от большого

числа параметров. Например, при численном решении обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Здесь компьютерная программа быстро и четко построит интегральную кривую, пересчитает ее для новых начальных условий, покажет непрерывную зависимость от начальных условий, поможет наглядно объяснить определение устойчивости частного решения по А.М. Ляпунову и сложности при переходе к понятию асимптотической устойчивости. При рассмотрении функциональных рядов, в частности, рядов Фурье, которые имеют широкое применение в современной технике, большое значение имеет вид частичной суммы. Очень важно рассказать студентам, что значит выделить основные гармоники, показать, как ряд Фурье сходиться к исходной функции. Конечно, можно построить графики частичных сумм, как сумм тригонометрических функций, но компьютерная программа это делает быстро и элегантно. В Белорусском государственном технологическом университете для специальностей по информационным технологиям в курсе математики выдается индивидуальное задание по разложению функций в ряд Фурье, и предлагается индивидуально найти программу, которая построит график второй и третьей частичной суммы и вычислит отклонение в ряде точек от значений разлагаемой функции. Для хороших студентов такая задача усложняется в виде необходимости найти порядок по заданному отклонению в ряде точек. Такие работы хорошо делать в рамках лабораторной работы, но, к сожалению, по математике этот вид работ на большинстве инженерных специальностей отменен.

Другим приложением информационных технологий являются современные задачи криптографии [5,7]. Алгоритмы шифрования с открытым ключом требуют широкого использования модулярной арифметики [7], разложение больших чисел на простые множители, нахождения дискретных логарифмов, применения китайской теоремы об остатках [5], теории эллиптических кривых [7]. Некоторые из этих вопросов практически отсутствуют в стандартных учебниках и для хорошего знакомства с ними нужны информационные технологии.

Заключение. Информационные технологии пока ни в коем случае не заменяют традиционного учебного процесса. Они требуют либо хорошо заинтересованного учащегося [2,5-7], что в теперешнем мире достаточно редко, либо полностью обоснованной необходимости [2,4]. В первом случае студенты могут заниматься студенческой научно-исследовательской работой и публиковать результаты [5 - 8], во втором, в виде коллективного творчества учиться находить требуемые сведения в сети Интернет и их использовать. При этом программу по математике для студентов по информационным технологиям следует достаточно существенно корректировать, убрав те разделы, которые не очень существенны для данной специальности.

#### Список литературы

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.. Фейнмановские лекции по физике. — М.: Мир, 1965.
2. Асмыкович И. К., Янович С.В. О работе по математике с хорошо успевающими студентами // VIII Межд. научно-методическая конф. «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития» Минск, 17-18 ноября 2016 года в двух частях, Часть 1, Минск, БГУИР, 2016, с. 16 – 19.
3. Асмыкович И.К., Борковская И.М., Пыжкова О.Н. Методические статьи по преподаванию математики в университетах. Размышления о новых технологиях преподавания математики в университетах и их возможной эффективности. Deutschland LAP Lambert Academic Publishing, 2016, 57с.
4. Димитриенко, Ю.И.. Губарева Е.А Новая научно-методическая модель математической подготовки инженеров // Международный журнал экспериментального образования 2017 № 11, С. 5 – 10.

5. Чопик, А.А. Применение китайской теоремы об остатках в криптографии // Гагаринские чтения – 2016: XLII Межд. молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов: В 4 т. М.: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2016. Т. 1: с. 246

6. Ковалевич Д.А., Лашкевич Е.М. Разделение секрета по схеме Асмута-Блума. // Молодіжна наука у контексті суспільно-економічного розвитку країни: збірник тез доповідей учасників Міжнародної учнівсько-студентської інтернет-конференції, Черкаси, 5 грудня 2017 р. – Черкаси : Східноєвропейський університет економіки і менеджменту, 2017. С.211 – 215.

7. Хорхалёв, В. В. Эллиптические кривые и их приложения в криптографии // 68-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов, 17-22 апреля, Минск: сб. научных работ: в 4 ч. Ч. 4 / - Минск: БГТУ, 2017. С. 278-281

## **ON TEACHING MATHEMATICS FOR NEW ENGINEERING SPECIALTIES**

Asmykovich I.K.

*Belarusian State Technological University*

Annotation. Some analysis of problems in the teaching of mathematics and physics in modern technical universities has been carried out. Arguments are given that the hopes for e-learning mathematics for all students are very far from reality. The importance of using information technologies in teaching specific sections of mathematics and in working with well-performing students is shown. The possibility of research work on the application of mathematics by undergraduate students

Keywords: research work of students, teaching of mathematics, information technologies, real problems, efficiency.

УДК 372.851

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ: БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД**

Баркова Е.А., Дайняк И.В., Степанова Т.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Аннотация. Описывается и обосновывается блочно-модульный подход к организации обучения по фундаментальной дисциплине «Математика» на отделении дистанционного обучения факультета инновационного непрерывного образования БГУИР. Подход также может быть применён на заочной и дневной форме обучения в учреждении высшего образования.

Ключевые слова: Дистанционное обучение, блочно-модульный подход, математика, учебный процесс

### **ВВЕДЕНИЕ**

Важным фактором усвоения математики и овладения её методами является самостоятельная работа учащегося. Предлагаемый блочно-модульный подход и направлен, в первую очередь, на развитие и активизацию самостоятельной работы студентов, что, несомненно, будет способствовать более глубокому пониманию курса математики, изучаемому в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (БГУИР).

Целью статьи является разработка подхода к реализации учебных материалов и организации учебного процесса на отделении дистанционного обучения (ОДО) факультета инновационного и непрерывного образования (ФИНО) БГУИР с учётом акцентирования внимания студентов на наиболее трудных для понимания разделах, темах, задачах. Данная статья является логическим продолжением работы [1], в которой