

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Волк А. М., Соловьева И.Ф.

*Белорусский государственный технологический университет*

This paper deals with the problems of modern higher education. Based on the study of such basic topics as the derivative, definite and indefinite integrals and differential equations, it is shown what difficulties students experience in this case, and how, together with the teachers of the Department of Higher Mathematics, they try to overcome them. The work highlights the history of the emergence of these topics, as well as the breadth of use of their various applications

«Сближение теории с практикой дает самый благоприятный результат»

/П.Л. Чернышев/

Наш современный XXI век – это век высоко развитой науки и техники. Как никогда раньше наша страна нуждается в компетентных, инициативных специалистах. Необходимо, чтобы молодые инженеры были конкурентноспособными на международном рынке и умели решать любые встающие перед ними производственные задачи. Поэтому в вузах инженерно-технического профиля большое внимание уделяется высшей математике. В версии образовательных стандартов ей отводится роль главной составляющей компетентности современного инженера.

К основным фундаментальным темам высшей математики мы относим темы: «Производные», «Неопределенные и определенные интегралы» и, конечно, «Дифференциальные уравнения».

Рассмотрим тему «Производные функции».

Еще в XII веке великий учёный И. Ньютон доказал, что пройденное расстояние и скорость связаны между собой формулой:  $V(t) = S'(x)$ , то есть скорость есть производная от пути. Приложение производной очень велико. Лейбниц сформулировал геометрический смысл производной, что значение производной в точке касания есть угловой коэффициент касательной. Термин производная и современные обозначения  $y'(x)$ ,  $f'(x)$  ввёл Ж. Лагранж.

Но у студентов здесь уже начинаются проблемы. Во-первых, нужно выучить таблицу производных. Во-вторых, нужно уметь упрощать выражение, а далеко не все студенты могут с этим справиться. В случае дифференцирования неявных функций нужно уметь выразить  $y'(x)$ , что тоже вызывает затруднение. Проблем много, и нужно их решать.

В качестве помощника здесь выступает созданная преподавателями кафедры высшей математики Рабочая тетрадь по теме: «Производная функции и ее применение». Здесь все эти моменты учтены. Студент самостоятельно и с помощью преподавателя выполняет задания, и тема потихоньку становится доступной.

Приложение производной очень велико. В Рабочей тетради учтены касательная и нормаль к графику функции, дифференцирование всех видов функций, исследование функций и построение их графиков.

Инженеры технологи организуют производство так, чтобы выпускалось как можно больше продукции; инженеры конструкторы разрабатывают приборы с наименьшей массой. А это все задачи на производную. Теперь студенты знают, что хорошая успеваемость – это производная роста знаний, а рост знаний – это производная от старания студентов.

Тема «Производные» «тянет» за собой такую важную и необходимую для инженеров тему, как «Интегралы». Здесь, конечно, нужно выучить таблицу неопределенных интегралов и не забыть таблицу производных. Одной из главных тем интегралов является поднесение функции под знак дифференциала.

Само слово «интеграл» означает «целый». И. Ньютон обозначал его квадратом. Лейбниц ввел обозначение интеграла в виде:  $\int f(x)dx$ .

Интегралы появились из-за необходимости находить функции по их производным, вычислять объёмы, площади, работу, длины дуг и т.д. Различают определённые и неопределенные интегралы.

Большие сложности вызывает у студентов данная тема. Особенно интегралы, в которых нужно выделять полный квадрат, например,  $\int \frac{dx}{x^2 + 3x + 5}$ ,

$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 7}}$ . А они этого не умеют.

И опять возвращаемся к Рабочей тетради. Она называется «Неопределенные интегралы». Там учтены практически все методы интегрирования, а на выделение полного квадрата отводится целое задание. Хочется обратить внимание и на интегралы с дробно-рациональными функциями. Их предстоит раскладывать на простейшие дроби, а затем приводить к общему знаменателю. Оказывается, тут тоже возникают проблемы. Часто общим знаменателем становится произведение всех скобок без исключения. В заданиях Рабочей тетради обязательно присутствуют эти примеры. Учтя все рекомендации и консультации преподавателя, студенты справляются с заданиями. И еще вызывает затруднение интегрирование тригонометрических функций. Тему «Тригонометрия» студенты не любят еще со школы. Как правило, редкий учащийся помнит тригонометрические формулы. В рабочей тетради предусмотрены примеры на интегрирование тригонометрических функций. С помощью преподавателя даже слабые студенты стараются освоить данную тему.

Студенты с более сильной школьной подготов-

кой выполняют задания самостоятельно. Задачи из Рабочих тетрадей мы часто включаем в самостоятельные и контрольные работы и даже в билеты для экзаменов. Получая на контрольных и самостоятельных работах достаточно высокие оценки, студенты набирают дополнительные баллы к экзамену, повышая при этом не только свой уровень, но и экзаменационный балл.

При переходе к определенным интегралам главной проблемой становится построение графиков. Параболы, гиперболы и даже прямые, не говоря уже о тригонометрических функциях, забыты студентами начисто. На каждом практическом занятии преподаватели стараются хотя бы немного напоминать о их построении. Ведь, какие интегралы могут быть без приложений? А чуть позже начнутся двойные и тройные интегралы с расстановкой пределов, построением чертежей в пространстве, нахождением пересечений поверхностей.

Третья важная для будущих инженеров тема – это дифференциальные уравнения. Говорить о ней можно бесконечно. Термин «Дифференциальные уравнения» предложил Лейбниц. Они возникли из задач механики для нахождения координат тел, скоростей и ускорений движений тел, рассматривая их при этом, как функции, зависящие от времени. К дифференциальным уравнениям приводили и некоторые геометрические задачи. Модели различных явлений механики сплошной среды, химических реакций, электрических и магнитных явлений также выражались в виде дифференциальных уравнений. К ним также относятся и задачи, связанные с медициной, что особенно важно в наши дни.

Во всех вузах, на каждой специальности, где проходят высшую математику, обязательно присутствует раздел «Дифференциальные уравнения». Этой теме отводится достаточное число часов в учебных планах. Она всегда есть и будет актуальна и значима.

Итак, после освоения темы «Интегралы» переходим к дифференциальным уравнениям. Без интегралов эта тема просто не бывает. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные и дифференциальные уравнения Бернулли требуют хороших навыков решения интегралов практически всех видов.

Говоря о теме «Дифференциальные уравнения», следует упомянуть и о Рабочей тетради, составленной преподавателями нашей кафедры по этому разделу математики. Она называется «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы». Тетрадь включает в себя введение, общую теоретическую и практическую часть, основные формулы, таблицы производных, неопределенных интегралов и таблицу преобразований Лапласа и, конечно, индивидуальные задания по каждому виду дифференциальных уравнений. В уравнениях нужно находить общее решение или общий интеграл. В заданиях с

заданными начальными условиями нужно решать задачу Коши, то есть получить частное решение. Некоторые задания нужно решать дополнительно методом операционного исчисления и сравнить результаты.

Студент должен решить задания своего варианта самостоятельно или с помощью преподавателя на консультации и потом защитить свою работу. Защита выражается в умении решать аналогичные примеры и знании данного теоретического материала.

Тема «Дифференциальные уравнения» выбрана, конечно, не случайно. Она связана со всеми предыдущими разделами высшей математики, ведь при нахождении общего решения нужно брать неопределенные интегралы. Это очень полезно студентам любого профиля обучения, особенно инженерного. Кроме этого, нахождение интегралов часто сводится к повторению производных, что, без сомнения, немаловажно для студентов, и, конечно, полезно. Студентам рекомендуется проверять результаты интегрирования дифференцированием.

Важен также и тот факт, что при вычислении общего решения однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами студентам приходится вспоминать решение квадратных уравнений с помощью дискриминанта или теоремы Виета. А у наших студентов со слабой школьной подготовкой даже здесь часто возникают сложности. А при решении задач Коши для нахождения произвольных постоянных нужно решать системы уравнений, в решении которых они также допускают много ошибок.

Студенты некоторых специальностей изучают тему «Операционное исчисление». Этим студентам предлагается решить линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами еще и методами операционного исчисления.

Но все проблемы нужно решать, и преподаватели нашей кафедры все делают для того, чтобы заинтересовать студентов предметом высшая математика, помочь им в преодолении трудностей и дать те знания, которые пригодятся им в будущей профессии.

### Литература

1. Волк А. М., Соловьева И. Ф. Метод активизации учебного процесса при изучении высшей математики для студентов инженерных специальностей // Высшее техническое образование. Научно-методический журнал, т.1, №1, 2017 – с.69 – 73.
2. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Производная функция и ее применение» / О. А. Архипенко и др. – Минск: БГТУ, 2017 – 58 с.
3. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» / А. М. Волк и др. – Минск: БГТУ, 2017 – 50 с.