

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Татьяна Эрнестовна Захарова

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86, доцент кафедры высшей математики, тел. (383)269-39-36, e-mail: zaharova.tatyana@mail.ru

В статье рассматривается один из видов самостоятельной работы студентов – минипроекты. Данная деятельность за счет активного и творческого подхода позволяет увеличить интерес учащихся к изучению материала. В результате облегчается понимание тем и отдельных терминов, обучение становится более эффективным. В статье приводятся примеры заданий для минипроектов по некоторым разделам математического анализа.

Ключевые слова: эффективность обучения, качество образования, самостоятельная работа, проекты, минипроекты

USING MINI-PROJECTS IN THE STUDY OF MATHEMATICAL ANALYSIS

Tatyana E. Zakharova

Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences, 86, Kirova St., Novosibirsk, 630102, Russia, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, phone: (383)269-39-36, e-mail: zaharova.tatyana@mail.ru

The article considers such type of independent work of students as mini-projects. This activity, due to an active and creative approach, allows students to get interested in studying the material. As a result, the understanding of topics increases, and the training becomes more efficient. Examples of tasks for mini-projects on some topics of mathematical analysis are given.

Keywords: learning efficiency, quality of education, independent work, projects, mini-projects

При организации процесса образования необходимо постоянно повышать качество обучения, совершенствовать его и стремиться сделать более эффективным. Способствовать этому могут активные формы обучения, которые в сочетании с традиционными формами обеспечат более глубокие знания и высокий уровень понимания материала.

Изучение материала предметов математического цикла, например, математического анализа, не всегда интересно студентам, так как содержит большое количество теоретического материала – свойств, правил, теорем, формул. Конечно, есть студенты, которым хочется понимать, почему каждая конкретная формула именно такая, как она получена, и как она работает. Такие учащиеся с удовольствием участвуют в олимпиадное движение. Подготовка к олимпиадам с преподавателями и участие в самих соревнованиях являются лучшим дополнением к традиционной форме обучения по схеме «лекции + практики + самостоятельная работа» [1].

Но приходится признать, что основную массу студентов (и с каждым годом их становится все больше) теоретический материал утомляет, постоянно звучат вызывающие вопросы типа «а зачем нам это надо?». На технических специальностях таких учащихся на потоке не меньше 60 %. При этом изучать математический анализ необходимо, так как он является обязательной базой для всех других предметов естественнонаучного цикла и спецпредметов технических направлений. Чтобы повысить интерес к предмету, надо не только проводить аналогии с жизненными ситуациями и примеры того, где материал пригодится в дальнейшем, но и вносить творческую компоненту в процесс обучения. Одним из способов этого добиться являются минипроекты. Под минипроектами понимается получение результата в рамках самостоятельной творческой работы по какой-то узкой теме, например, конкретному свойству, понятию или теореме.

Работа с минипроектами имеет ряд преимуществ по сравнению с проектами:

- разработка студентом своего минипроекта занимает меньше времени, что позволяет параллельно полноценно изучать остальной материал. Это особенно важно, так как самостоятельная работа проводится во внеаудиторное время;
- это творческая работа, поэтому она более интересна, чем работа с большим проектом, которая подразумевает глубокий всесторонний подход с изучением соответствующей литературы и полным ее пониманием;
- если в течение семестра обучающийся может в рамках одного предмета подготовить только один проект в силу больших временных затрат, то есть проработать одну тему, то минипроектов за семестр можно сделать несколько, улучшив понимание уже нескольких тем и понятий;
- работать над серьезным проектом в том объеме, как предполагается, могут далеко не все студенты, так как некоторым не хватает базовых знаний, способности рассуждать, анализировать и делать выводы, и не все готовы к полному погружению в трудоемкую работу с проектом. Задача же минипроекта всегда конкретная, понятная, легко воплощаемая, более творческая, требует значительно меньшего времени по сравнению с проектом, поэтому с минипроектом способны самостоятельно справиться студенты любого уровня знаний и способностей.

Рассмотрим только несколько заданий, которые могут быть использованы как минипроекты в рамках тем математического анализа.

Задание 1. Постановка задачи: Необходимо взять карту конкретного района России или мира, изобразить на ней линии уровня поля температур и направление градиента. Изучаемые понятия: скалярное поле, линии уровня, градиент и его смысл. Пример одного из таких проектов можно видеть на рис. 1 (слева – первоначальный вид карты, взятый на ЯндексПогоде, там же бралась информация о температурах; справа – результат работы). Техническое выполнение проекта не вызывает сложностей. За основу можно взять как бумажный вариант карты, так и электронный. Информация о температурах в любой точке мира доступна, например, в ЯндексПогоде.

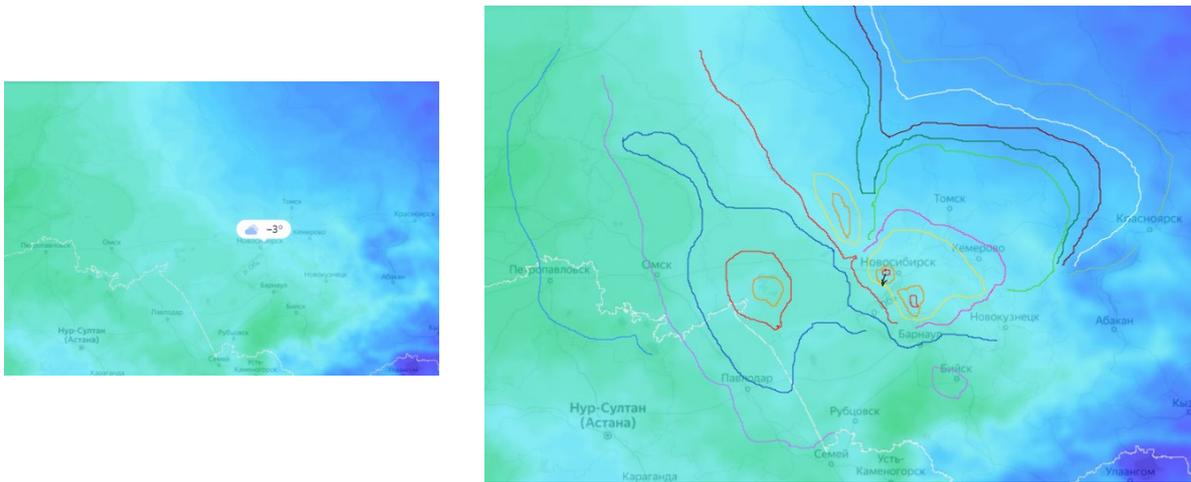


Рис. 1. Линии уровня поля температур и направление вектора градиента

Задание 2. Постановка задачи: На основании геометрического смысла неопределенного интеграла необходимо приближенно построить интегральную кривую, проходящую через конкретную точку, и сравнить с функцией, которая является результатом интегрирования. Изучаемые понятия: первообразная, неопределенный интеграл и его смысл, угловые коэффициенты касательных. Пример такого проекта можно видеть на рис. 2: красная линия – ломаная, восстановленная по угловым коэффициентам касательных с шагом $\frac{1}{2}$, представляющая собой приближенное представление интегральной кривой для $\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C$; зеленая линия – график первообразной, проходящей через точку (0,0).

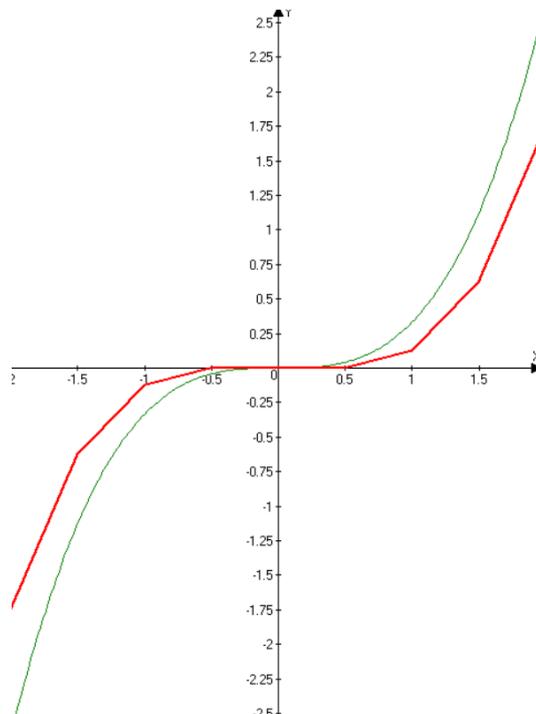


Рис. 2. Интегральная кривая

Задание 3. Постановка задачи: На основании полученного разложения функции в ряд Фурье построить его изображение для различных значений n и сравнить с графиком исходной функции. Изучаемые понятия: ряд Фурье и его коэффициенты. Пример такого проекта можно видеть на рис.3: приведены разложения для $n = 1, 3, 7, 19$, и график исходной функции. Процесс изображения разложения в ряд Фурье с различным количеством слагаемых увлекает уже не одно поколение студентов, пронаблюдать «перевоплощение» тригонометрических функций в линейные, квадратичные и др. интересно многим. Кто-то рисует от руки, кто-то в графических редакторах, многие любят Mathcad, а некоторые, как результат проекта, приносят мультфильмы с изменяющимися кривыми, превращающимися из обычных синуса и косинуса в линии других типов. Вот тут и просыпается интерес, и приходит понимание, и тема «ряд Фурье» перестает быть скучной, трудной и непостижимой, сводящейся к рутинному вычислению интегралов.

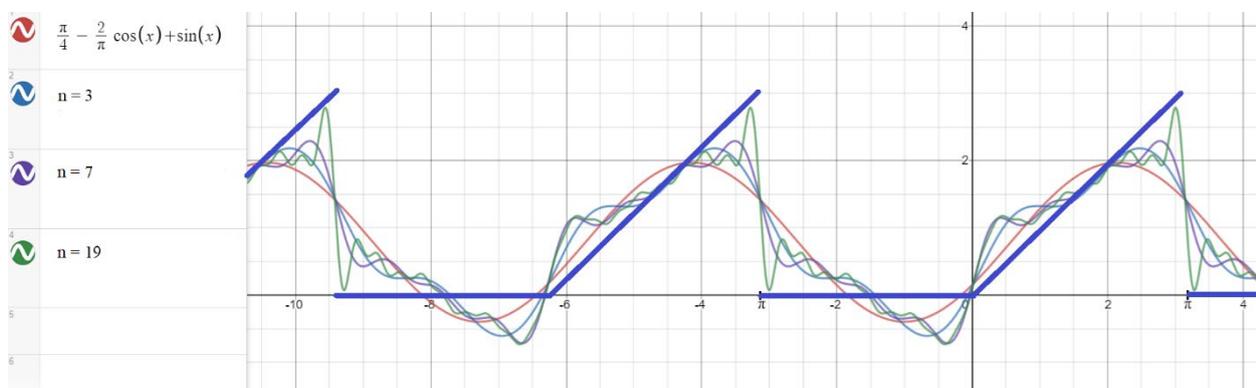


Рис. 3. Приближение функции рядом Фурье

Опыт показывает, что использование творческого подхода при работе студентов с минипроектами повышает интерес к предмету и помогает понять суть математических объектов за счет их наглядного представления. А значит, обучение с использованием такой работы более эффективно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захарова Т.Э. Предметные олимпиады как одна из форм обучения математике в технических университетах // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе: сб. материалов VIII Межвузовской научно-метод. конф., 12-13 окт. 2018 г. – Омск: ОмГТУ, 2018. – С.136-140.

© Т. Э. Захарова, 2021