

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ИЗУЧЕНИЯ
И ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Л. В. ВАРФОЛОМЕЕВА¹, А. А. РОМАНЕНКО²,
Г. В. ФЕДЯЧЕНКО³

¹Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова

²Белорусско-Российский университет

³Могилёвский профессиональный электротехнический колледж
Могилев, Беларусь

При изучении темы «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной» в конспект лекций выписывается таблица производных основных элементарных функций и правила дифференцирования, которые следует знать наизусть. Однако, как показывает практика, быстрое формальное запоминание студентами этой сводки формул достаточно сложная задача. По этой причине на практических занятиях студентам приходится постоянно листать конспект в поисках страницы, на которой приведена эта сводка формул, что приводит к потере времени. В связи с этим для более эффективного проведения занятий каждому студенту следует иметь опорные планы-конспекты, которые должны быть «под рукой». При современной оргтехнике это не проблема.

Как показала практика работы, наличие таких опорных планов-конспектов способствует более эффективному проведению занятий, быстрому нахождению нужной производной (поскольку все наглядно на одном листе), решению большего числа примеров и, соответственно, более эффективному запоминанию таблицы производных, знание которой является хорошей посылкой для успешного изучения приложений дифференциального исчисления и для освоения основ интегрального исчисления.

В распечатке таблицы следует привести также название функций, от которых берутся производные, поскольку студенты часто путают производные степенной и показательной функций. Заметим также, что при изучении этой темы следует уделить особое внимание нахождению производных от степенных функций с различными (дробными, отрицательными) показателями, поскольку степенная функция наиболее распространённая в математике. Следует также напомнить свойства степенной и показательной функций, которые изучались в школе и уже подзабыты.

Аналогичная ситуация имеет место и при изучении интегрального исчисления, поэтому такие опорные планы-конспекты следует иметь и для таблицы интегралов.

Однако интегрирование является операцией, которая значительно сложнее операции дифференцирования. В дифференциальном исчислении сформулированы однозначные правила, следуя которым всегда можно

найти производную или дифференциал. В интегральном исчислении нет однозначных универсальных правил отыскания первообразных и интегрирование может быть осуществлено не единственным образом.

После изучения основных методов и приёмов интегрирования изучаются правила интегрирования рациональных дробей, интегралы от которых берутся всегда, далее – конкретные типы интегралов и рекомендованные подстановки, запоминание которых также является определённой проблемой для студентов. Метод интегрирования подстановкой наиболее часто применяется при интегрировании, а выбор подстановки требует определённых навыков, приобретение которых дело времени. Поэтому пока приобретётся опыт, студенты сталкиваются с неопределённостью по выбору метода или приёма интегрирования, а также с выбором подстановки. Более того, с течением времени эта проблема усугубляется (знания забываются). Так, например, для вычисления определённого интеграла необходимо найти первообразную, т. е. опять имеем дело с методами интегрирования и подстановками, которые уже подзабыты, или при изучении других разделов математики, в которых фигурируют интегралы (интегральное исчисление функций многих переменных, дифференциальные уравнения).

Для выхода из этой ситуации эффективной оказалась систематизация основных методов и приёмов интегрирования, а также часто встречающихся типов интегралов и рекомендованных подстановок путём сведения в таблицу, которую следует вынести в опорный план-конспект на отдельный лист. Пример такой таблицы приведён в [1]. Данная таблица позволяет по виду интеграла быстро сориентироваться в выборе метода интегрирования или выборе подстановки. Как показала практика работы, студенты осваивают эту таблицу, охотно и успешно ею пользуются.

Следует отметить эффективность использования подобных дидактических материалов (на отдельном листе) и при изучении рядов. В [2] приведён алгоритм-шпаргалка по исследованию числовых рядов на сходимость. Сложность изучения студентами данной темы связана с разнообразием признаков сходимости и проблемой выбора подходящего. Имея «под рукой» легко обозреваемую таблицу с признаками сходимости и рекомендациями по выбору признака, студенты значительно быстрее и эффективнее справляются с заданиями. Кроме того, в опорный план-конспект следует внести также примеры «эталонных» рядов и условия их сходимости, которые используются в признаках сравнения. Это ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд, обобщённый гармонический ряд (ряд Дирихле) и эталонный ряд Лейбница $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n^p}$ с условиями его абсолютной и условной сходимости. Это позволит также сэкономить время при изучении степенных рядов, в частности при установлении области абсолютной сходимости, т. е. при исследовании сходимости степенного ряда на концах интервала сходимости. Кроме того, при исследовании рядов на сходимость

необходимо помнить приёмы раскрытия неопределённостей, таблицу эквивалентных бесконечно малых, конструкции замечательных пределов. Здесь опять на помощь может прийти соответствующая карточка с дидактическим материалом.

Изучение дифференциальных уравнений (ДУ) проходит по сценарию: изучаются конкретные типы уравнений и методы их интегрирования. При этом оговаривается, что общих методов решения произвольных ДУ нет. Приступая к решению ДУ, следует установить его тип и взять рекомендованный метод его интегрирования. При поэтапном изучении типов ДУ, как правило, все хорошо. Но, например, при выполнении индивидуальных домашних заданий, контрольных работ или сдаче экзаменов, когда имеются несколько ДУ различных типов, возникают проблемы с установлением их типа и выбора метода решения. Многие студенты наглядно не помнят их, а поиск по конспекту часто затруднительный, поскольку, как правило, он нечитае́мый. Здесь опять на помощь приходит карточка (на отдельном листе) с краткой наглядной информацией, которая позволяет быстро визуально выполнить сравнение, установить тип уравнения и метод решения.

Опорные планы-конспекты на одну страницу особенно желательны по разделам математики, которые имеют продолжение, например, по линейной алгебре, в частности по методам решения СЛАУ, исследованию СЛАУ на совместность и установлению числа решений.

Как показала практика работы, использование опорных планов-конспектов оказалось достаточно эффективным для более быстрого и успешного освоения материала. Студенты ими активно пользуются как на занятиях, так и при подготовке к экзаменам или при их сдаче (с разрешения). Замечено также, что студенты перекладывают их в конспекты следующих семестров. Опорные планы-конспекты позволяют студентам быстрее систематизировать свои знания, прививают навыки пользования справочником, что является важным элементом математической подготовки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Герасимович, А. И.** Математический анализ: справочное пособие / А. И. Герасимович, Н. А. Рысюк. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – Ч. 1.
2. **Варфоломеева, Л. В.** О преподавании некоторых тем по математике при подготовке инженеров в Белорусско-Российском университете / Л. В. Варфоломеева, А. А. Романенко, Г. В. Федяченко // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. семинара, Могилев, 23 февр. 2017 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – С. 13–14.