

# Практическая работа в инженерном классе «Вычисление определенного интеграла численными методами»

Павлова И.Б.

*inmpav@yandex.ru*

*ГБОУ «Инженерная школа 1581», Москва, Россия*

Тезисы содержат структуру практической работы для инженерного класса по вычислению определенного интеграла численными методами. Так же приведён список задач, решаемых с применением навыков и знаний, освоенных на приведенной практической работе.

**Ключевые слова:** численные методы, оценка погрешности, численное интегрирование методом прямоугольников, численное интегрирование методом трапеций.

## Введение

Актуальность изучения темы «Численное интегрирование» связано с появлением в материалах предпрофессиональных экзаменов различных ВУЗов задач, требующих реализации численного интегрирования для решения.

## Структура проведения практической работы

Подготовка к практической работе начинается с изучения конспекта с описанием методов численного интегрирования: метода левых. Правых и центральных прямоугольников и метода трапеций. Конспект предоставляется учащимся в качестве домашнего задания. Такой подход реализует технологию смешанного обучения, а именно – перевернутый класс. На уроке конспект так же доступен в качестве справочного материала, но темп выполнения практической работы исключает подробное изучение конспекта.

На первом этапе урока учащимся предоставляется обзор практических задач, к которым применим подход решения, связанного с вычислением определенного интеграла.

Найти объем тела вращения вокруг оси  $OX$ , ограниченного прямыми  $y=0$ ,  $x=0$ ,  $y= x^2$ ,  $x=4$ .

Сила в 1 Н растягивает пружину на 3 см. Какую работу она при этом производит?

Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найти силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>), наполняющей аквариум, на одну из его вертикальных стенок, размеры которой 0,4 м x 0,7 м.

Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой (приведена формула). Найти путь, пройденный телом за 5 секунд от начала движения.

Приведенные здесь задачи рассматриваются и решаются аналитически в уроке по ссылке: <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/conspect/225807/>

Далее формулируется задача практической работы. Предлагается вычислить значение определенного интеграла методами, описанными в домашнем конспекте, и оценить точность вычислений по правилу двойного пересчета. Реализовать расчеты нужно в электронных таблицах и на изучаемом языке программирования.

Перед выполнением расчетов в ЭТ учащимся предлагается несложный тест, проверяющий знания особенностей применения математических формул в ЭТ и в частности формул, содержащих тригонометрические функции.

Реализацию расчетов на языке программирования предваряет интерактивное задание на основе задания 16 ЕГЭ по информатике, содержащее анализ рекурсивных процедур и функций. Рекомендуется при выполнении вычислений в задании практической работы включить в программу процедуру или функцию.

Отчет о практической работе включает в себя

- книгу электронных таблиц с отдельными листами, названными по образцу: n=#, где знак # заменяется на количество разбиений заданного интервала.

- отдельные программы для вычислений значения интеграла численными методами прямоугольников и трапеций (`left_rect`, `right_rect`, `central_rect`, `trapezes`). На выходе каждая из программ выводит значение интеграла и количество разбиений, на котором была достигнута заданная точность.

- текстовый файл с выводом о методе, с помощью которого достигается заданная точность за меньшее число шагов.

Практическая работа предоставлена пользователям МЭШ под ID 1784772. Практическая направленность работы послужила основой для создания проектных работ учащихся.

#### Список литературы

- [1] *Кацман Ю.Я.* Прикладная математика. Численные методы. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2000. —68 с.
- [2] *Поляков К.Ю.* Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2ч. Ч.2 К.Ю. Поляков, Е.А.Ерёмин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.—304с.
- [3] *Волков, Е.А.* Численные методы / Е.А. Волков. - СПб.: Лань, 2008. - 256 с.