(cc) BY

Владыкина Ирина Владимировна
канд. пед. наук, доцент
Закирова Нурия Музиповна
канд. техн. наук, доцент
Бузикова Татьяна Алексеевна
старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Глазовский государственный
педагогический институт им. В.Г. Короленко»
г. Глазов, Удмуртская Республика

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ОБОБЩАЮЩЕГО ТИПА ПО ТЕМЕ «ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ» В ВУЗЕ

Аннотация: *в статье рассмотрен опыт работы преподавателей кафедры математики и информатики по организации и проведению занятий обобщающего типа по теме «Интегральное исчисление» у студентов бакалавриата, изучающих математический анализ.*

Ключевые слова: *математический анализ, интегральное исчисление, самостоятельная работа.*

Контроль самостоятельной работы студентов, проверка степени усвоения изучаемого материала исключительно важны для студентов первого, второго курсов разных профилей, изучающих математический анализ.

Рассмотрим более подробно организацию занятий на обобщение знаний студентов второго курса по теме «Интегральное исчисление» после прохождения определённого, кратных и криволинейного интегралов.

Основная цель проведения таких занятий – активизация знаний студентов по пройденным разделам курса математического анализа.

Проведение контрольных мероприятий на старших курсах по математике в педвузе показало, что студенты выпускных курсов слабо ориентируются в вопросах интегрального исчисления. Во-первых, недостаточна техника интегрирования. Этот раздел математического анализа студентами первого курса осваивается

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

с трудом, а по истечении времени они забывают таблицу интегрирования, а также методы и приёмы нахождения первообразных функций. В данной статье не рассматривается вопрос о совершенствовании техники интегрирования.

Интегральное исчисление имеет многочисленные приложения. Однако, как показывает опыт, остаточные знания студентов и в данном вопросе невысоки. Здесь нет четкого представления об интегральных суммах, задачах, приводящих к определенному, к кратным или криволинейным интегралам, о способах вычисления указанных интегралов.

Прикладная направленность курса математического анализа несомненна. Особенно это касается интегрального исчисления. Уже в школьном курсе алгебры и начал анализа студенты получили первое представление о применении определенного интеграла при вычислении площади плоской фигуры, а в курсе геометрии – при выводе формул нахождения объемов тел. В школьном курсе математики рассматриваются и некоторые физические приложения определенного интеграла. В вузовском курсе анализа знания по теме значительно расширяются и углубляются. Вводятся кратные, криволинейные, по некоторым специальностям и поверхностные интегралы. Их изучение требует мотивации и содержательного истолкования вводимых понятий.

Для лучшего усвоения студентами каждого из указанных интегралов (определенного, двойного, тройного, криволинейного) целесообразно придерживаться единой концепции при их изучении. Например, взять за основу такую схему: сначала рассмотреть задачу, приводящую к интегралу данного вида, далее ввести интегральную сумму в общем виде, осуществить предельный переход, указать необходимые и достаточные условия существования предела (т.е. интеграла), изучить свойства введенного интеграла, указать способы его вычисления и перейти к рассмотрению приложений.

Применение интегрального исчисления при решении геометрических задач требует от студента не только навыков построения графиков функций, но и умения изображать области, ограниченные кривыми на плоскости, строить поверхности в пространстве по заданным уравнениям, а также умения иллюстрировать

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

пространственные области, ограниченные поверхностями, находить их проекции на координатные плоскости. Здесь студентам приходится оперировать множеством формул, представленных в разных системах координат. Поэтому тема трудна. Но по сравнению с другими разделами математического анализа она наиболее интересная, так как здесь приходится решать комплексные задачи. При этом студент начинает осознавать расширение своего кругозора и возможностей.

Рассматривая приложения определенного интеграла в геометрии, достаточно выводить формулы только в декартовой системе координат. Далее следует показать, как они преобразуются, если функция задана параметрически или определена в полярных координатах. Наиболее часто используемые формулы (вычисления площадей фигур, длин кривых, объемов тел, поверхностей вращения вокруг различных осей) полезно оформить в виде таблицы, записав каждую формулу в трёх видах в зависимости от выбранной системы координат. Такое обобщение поможет студенту как при прохождении соответствующей темы, так и при подготовке к итоговой аттестации на более позднем этапе.

Чтобы систематизировать материал, полученный студентами в ходе изучения интегрального исчисления функции одной или нескольких переменных в заключении целесообразно провести занятие-семинар. При дефиците времени это возможно сделать в рамках часов, отведенных на контроль самостоятельной работы. Цель такого занятия – восполнить у студентов пробелы в знаниях, дать целостное представление всей темы и облегчить понимание соответствующих вопросов.

На таком занятии преподаватель умело ставит вопросы, одних студентов вызывает к доске, другие дополняют ответы. Разрешается пользоваться и конспектами лекций. При этом аудитория активно работает, а преподаватель ведёт чёткую линию обобщения пройденного материала в следующем русле.

Здесь представляется интересным рассмотреть параллельно и сопоставить интегральные суммы для определенных, кратных и криволинейных интегралов. При введении каждого из интегралов следует подчеркнуть общность предельного перехода. При этом полезно указать смысл каждого из интегралов в случае,

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

когда подынтегральная функция равна единице, отметить, что в результате получится мера области. Рассмотреть случаи отождествления подынтегральной функции с плотностью распределения массы по соответствующей области, и заметить, что в этом случае интеграл даст величину массы области. Следует подчеркнуть единообразие свойств интегралов и вспомнить их. Необходимо заострить внимание на возможности упрощения вычисления кратного интеграла за счет перехода к полярным координатам в двойном интеграле, а в тройном – к цилиндрическим и сферическим координатам. В каждом случае полезно записать соответствующий якобиан, формулы перехода и сами интегралы в новых координатах. Повторить правила расстановки пределов. Указать на возможность упрощения вычисления криволинейного интеграла в случае его независимости от пути интегрирования. Наконец, обратиться к приложениям интегралов, главным образом, в геометрии и физике. Приложения интегрального исчисления в экономике, биологии и в других областях исследовать в курсовых работах.

Опыт показывает, что проведение занятий такого обобщающего типа в активной форме очень важно. Свободное общение не сковывает работу студентов, дает возможность им лучше раскрыться друг перед другом. Самое главное – обучающиеся проявляют активность и живой интерес.

Список литературы

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: В 3 т. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2003. – 704 с.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]. Ч. 1: Тридцать шесть лекций. – 5-е изд. – М.: Айрис Пресс, 2005. – 288 с.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)