

Методические приемы, используемые на занятии по теме "Расстановка пределов и вычисление двойных интегралов в декартовых координатах" на ГУИМЦ.

03, март 2015

Нараленкова И. И.^{1,2,*}, Петрова Е. В.²

УДК: 378.14

¹Россия, СУНЦ МГУ им.М.В.Ломоносова

²МГТУ им. Н.Э. Баумана

[*i.naralenkova@gmail.com](mailto:i.naralenkova@gmail.com)

Школа сурдопедагогики в МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет давние традиции: Университет стал первым высшим учебным заведением, где была внедрена практика обучения лиц с частичной и/или полной потерей слуха и, соответственно, разрабатывались специальные программы и методики преподавания для данной группы учащихся. Работая с таким контингентом учащихся, преподавать должен учитывать основные отклонения от нормальных показателей при обучении и усвоении знаний [1] и, опираясь на компенсаторные возможности учащихся, пытаться помочь студентам освоить материал в полном объеме.

В работе Рощенко О.Е. сформулированы следующие «пути повышения эффективности обучения математике лиц с нарушением слуха:

- формирование навыков учебной деятельности, потребности в самоконтроле и умение его осуществлять;
- индивидуализация учебной деятельности, постоянный учет преподавателем уровня математических знаний, умений, развитие математического мышления и речи каждого;
- использование элементов проблемного обучения;
- обеспечение достаточного уровня наглядности;
- обеспечение коммуникативности учебного материала, развитие активной речи учащихся». [2]

Следует отметить, что перед преподавателем, работающим с данным контингентом учащихся, ставится не только задача обучения математическим знаниям, но и создания «усиленной мотивации студентов как части коррекции, нацеленной на выживаемость знаний» [1]. Именно поэтому в начале любого занятия необходимо проводить «мотивационную пятиминутку». Что касается данной темы, то вполне уместно начать занятие с не-

большого вступительного слова, в котором следует объяснить студентам, что при изучении физики, механики и при решении разнообразных инженерных задач часто возникает необходимость, наряду с интегралами от действительной функции одного переменного, рассматривать интегралы от функций многих переменных [3]. Этот мотивационный компонент занятия крайне необходим, поскольку у лиц с частичной и полной потерей слуха наблюдается мотивационный дефицит.

Следующим этапом занятия, по нашему мнению, должно быть повторение. Прежде чем перейти к изучению новых понятий, необходимо актуализировать основные формулы интегрирования. Для достижения этой цели необходимо обратиться к соответствующему методическому материалу (это может быть как раздаточный материал, подготовленный преподавателем, так и собственные записи учащихся с основными формулами интегрирования). Используя такой простой методический прием, мы создаем условия для того, чтобы студенты максимально быстро восстанавливали в памяти базовые формулы.

После этого переходим к основной части семинара: объяснению нового материала, для чего предлагаем студентам раздаточный материал (см. ниже) с целью освоения основных определений и правил расстановки пределов интегрирования.

Кратные интегралы

1. В декартовой системе координат

$$\iint_{\sigma} f(x, y) dx dy = \int_a^b dx \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x, y) dy \quad (1)$$

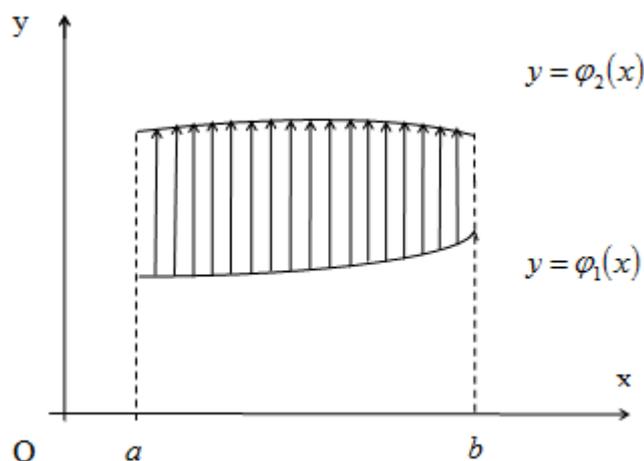


Рис 1.

$$\iint_{\sigma} f(x, y) dx dy = \int_c^d dy \int_{\psi_1(y)}^{\psi_2(y)} f(x, y) dx \quad (2)$$

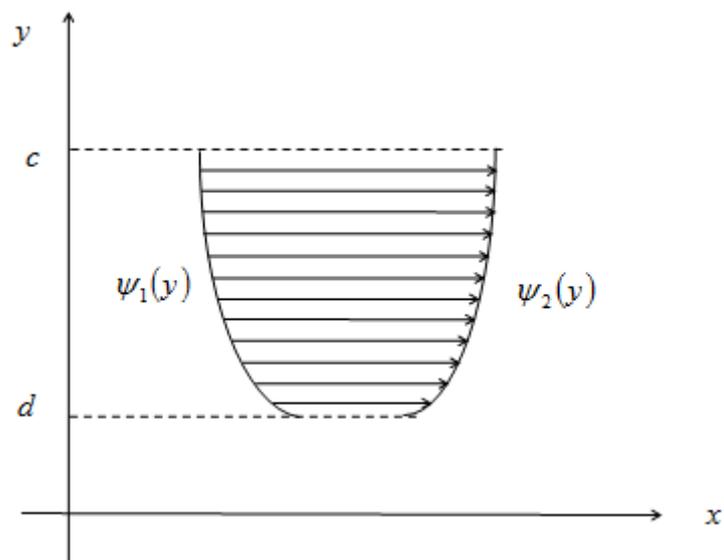
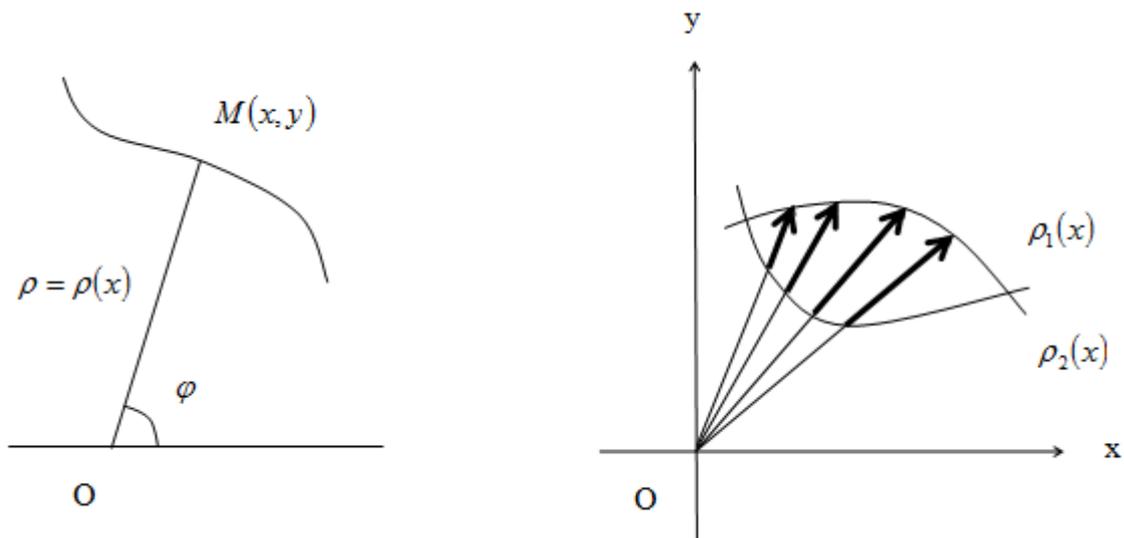


Рис. 2.

2. В полярной системе координат

$$\iint_{\sigma} f(x, y) dx dy = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} d\varphi \int_{\rho_1(\varphi)}^{\rho_2(\varphi)} f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi) \rho d\rho \quad (3)$$



Хотелось бы отметить, что студенты с частичной и полной потерей слуха нуждаются в максимальной визуализации материала. И если при работе в группе с учащимися, не имеющими аудиальных проблем, раздаточный материал желателен, но, однако, не необходим, то в работе с нашими учащимися визуальный материал является обязательным методическим компонентом занятия.

Наш опыт показывает, что работа с подобным раздаточным материалом не только способствует интеллектуальной деятельности учащихся, но и улучшает их эмоциональное

состояние, что, безусловно, оказывает положительное влияние на когнитивную деятельность студентов и повышает их мотивацию.

Следующий этап занятия, после объяснения нового материала, – это решение примеров. Прежде чем приступать к решению примеров, необходимо записать алгоритм решения на доске. Ниже представлен алгоритм решения с минимальным методическим комментарием, сопровождающим объяснение этого алгоритма.

а) Прежде всего необходимо поставить пределы для внешнего интеграла. Если по x – от абсциссы крайней левой точки до абсциссы крайней правой точки области. После написания этих слов мы проводим рукой на рис.1 от a к b по оси Ox и в первой формуле по знаку первого интеграла. Студенты повторяют все действия преподавателя на своих рисунках. Если по y – от ординаты крайней нижней точки до ординаты крайней верхней точки. После чего необходимо показать рукой теперь уже на рис. 2 и соответствующую формулу. При этом мы намечаем на чертеже вертикальную (или горизонтальную) полосу, снова проводя рукой по рис.1 и рис 2).

б) В направлении этой полосы, т.е. в направлении той оси, по которой берется внутренний интеграл, строим стрелки и смотрим, где они входят в область и где оканчиваются.

в) Если стрелки были вертикальными, то ординаты тех точек, где они входят в область, определяют нижний предел (показываем рукой на рис.1 и в формуле (1)), а ординаты концов стрелок определяют верхний предел;

г) Если стрелки были горизонтальными, то абсциссы их начал (зависящие от y) определяют нижний предел внутреннего интеграла, а абсциссы концов – верхний предел (показываем на рис.2 и в формуле (2)).

Использование кинестетического сопровождения вербального компонента учебного материала является реализацией важного методического приема – так называемого метода Леонгарда, предполагающего «жестовый комментарий» к тексту вплоть до последней буквы. Это помогает «объединить зрительную, речевую и двигательную формы деятельности, что приводит к укреплению связей между соответствующими возбуждаемыми центрами мозга» [1]. При работе с контингентом учащихся, речевые зоны мозга которых работают в ином режиме, чем это происходит у лиц с нормальной работой речевых зон, использование различных компенсаторных возможностей мозга является актуальной методической задачей.

На следующем этапе мы приступаем к решению задач, указанных в учебно-методическом плане. На этом этапе работы начинается активное взаимодействие преподавателя со студентами на индивидуальном уровне. Если на предыдущих этапах когнитивная деятельность студентов носила рецептивный характер, то теперь студенты переходят на стадию продуктивной деятельности. На этом этапе семинара необходимо следить за эмоциональной атмосферой в аудитории. Дело в том, что для лиц с частичной и полной потерей слуха публичное выступление (особенно в присутствии лиц, не имеющих таких проблем: преподаватель, переводчик) является трудной с психологической точки зрения задачей. Поэтому на данном этапе перед преподавателем стоит задача создания довери-

тельной и доброжелательной обстановки, помогающей студенту преодолеть страх публичного выступления. Благодаря малочисленности групп можно вызвать к доске на семинаре каждого студента. Эта работа позволяет индивидуализировать учебную деятельность учащихся, а также осуществить учет уровня их математических знаний и умений. Кроме того, работа на данном этапе способствует развитию как математического мышления, так и речи каждого студента. Здесь же максимально реализуется принцип индивидуализации учебной деятельности студентов. Важность этого этапа обучения на семинаре подробно рассмотрена в работе [1].

В ходе семинара преподавателю необходимо постоянно работать в режиме «обратной связи»: преподаватель должен не только удерживать внимание аудитории, но и следить за уровнем внимания, постоянно интересуясь, нет ли у студентов вопросов, все ли понятно в изложенном материале. Нередко приходится сталкиваться с ситуацией снижения уровня внимания студентов; в данном случае преподавателю следует сразу реагировать на это, используя различные психологические приемы.

Не менее важным является и заключительный этап занятия, который ни в коем случае не должен быть пропущен или «скомкан». На этом этапе следует подвести итоги: актуализируя еще раз в сжатом виде содержание занятия, обозначая дальнейшие перспективы, показывая учащимся связь между первой и последующими темами. Развитие понимания тематической взаимосвязи и «преемственности» не только способствует формированию когнитивного прагматизма, но и дает наиболее полное представление о данном фрагменте «математической картины». В конце занятия как для понимания взаимосвязей в математическом знании, так и для мотивации можно сказать о том, что двойные интегралы, с которыми мы начали работать на этом семинаре, пригодятся нам в дальнейшем, например, для того, чтобы вычислять объемы и площади поверхностей, а умение изменять порядок интегрирования позволит в дальнейшем упрощать вычисления двойных интегралов. Таким образом, заключительный этап важен для усиления мотивации и повышения «выживаемости знаний» [1].

Итак, в работе со студентами с частичной и полной потерей слуха следует создавать максимально визуализированный методический материал; искать максимально кинестезированные формы подачи учебного материала; соблюдать традиционную последовательность этапов занятия, реализовывать принцип индивидуализации, а также следить за психологическим климатом в группе.

Список литературы

1. Станевский А.Г., Столярова З.Ф. Задачи коррекционного курса математики // Психологическая наука и образование. 2012. – № 2. С. 48–58.
2. Рощенко О.Е. Особенности обучения математике глухих и слабослышащих студентов
3. // Вестник Том. гос. ун-та . 2008. – №309. С.166–169.
4. Гаврилов В.П., Иванова Е.Е., Морозова В.Д. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля: Учеб. для вузов. 3-е изд., исправл. / Под ред. В.С. Зарубина,

- А.П. Крищенко – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. VII)
5. Бараненков Г.С., Демидович Б.П., Ефименко В.А. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений. / Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2010. – 496 с.
 6. И. Г. Багрова, Т. Г. Богданова, Е. А. Большакова и др. Сурдопедагогика: Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / Под ред. Е.Г. Речицкой – М.: Гуманитар, изд. центр «Владос», 2004. — 655 с. (Сер. Коррекционная педагогика).
 7. Томме Л. Е. Методические аспекты формирования математической терминологии у учащихся с тяжелыми нарушениями речи // Дефектология. 2015, № 1. С. 51-58. Режим доступа:
http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=38&MAGAZINE_ID=69074 (дата обращения: 04.11.2014).
 8. Тюменова С.И. Педагогические условия и технология развития творческого потенциала студентов в вузе// Гуманитарное и естественно - научное образование / Математика. Компьютер. Образование: Сб. научн. трудов. Выпуск 21, № 2. – М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014.- С.80-84.