ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТРЕНИНГ – СОРЕВНОВАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

Кленина Людмила Ивановна

Доктор педагогических наук, доцент, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва, профессор

***Куликова Татьяна Александровна**.*

Кандидат физико-математических наук, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва, старший преподаватель

1. **Введение.** Предлагается сценарий проведения практического занятия по математике на основе интерактивных технологий. Тема занятия «Производная функции. Подготовка к контрольной работе». Эта тема изучается студентами в первом семестре в курсе «Высшая математика (Математический анализ)» в университетах, а также школьниками старших классов в курсе «Алгебра. Начало анализа».

2. Цель занятия. Закрепить знания и умения по теме «Производная функции» у обучающихся, полученные на предыдущих занятиях. Создать у них интерес к углубленному изучению математики. Продемонстрировать необходимость применения знаний и умений элементарной математики, изучаемой в средней школе. Проверка навыков и умений обучающихся решать задачи по изучаемой теме включает в себя и умение достаточно быстро находить требуемую информацию в Интернете при помощи имеющихся у них гаджетов.

3. Форма проведения занятия. Выбор тренинга как формы проведения практического занятия по математике позволяет давать обучаемым последовательные задания, стимулировать их на выполнение обучающих действий, направленных на закрепление навыка нахождения производных функций и вычисления их значений в заданных точках. Данный тренинг рассчитан на одно занятие (90 мин.) или объединенных два урока.

Занятия можно проводить со всей группой обучающихся, но желательнее использовать методику работы в малых группах. Тогда индивидуализм, присущий современной молодежи и подросткам, проводящим достаточно много времени с гаджетами, будет нивелироваться коллективизмом, общим обсуждением задач и поиском решений в малой группе.

Учебная группа разбивается на 4 команды (малые группы) по 6-7 человек в каждой. Число команд и количество членов в них можно варьировать. Разбиение на команды происходит не на добровольной основе. Группировка студентов осуществляется преподавателем учебной группы по случайному принципу. Конечно, какой-то студент может изъявить желание работать с другой группой. Но при массовом желании смены группы преподаватель волевым порядком прекращает переход студентов из группы в группу, объяснив свое решение тем, что в реальности человек не всегда выбирает команду, в которой осуществляет свою деятельность. Главное, чтобы в команде существовали доверительные отношения между студентами.

Обычно в каждой команде выделяется лидер, который берет на себя организаторские функции по руководству малой группой. Он старается распределить обязанности студентов в команде. Но если лидер начинает позволять себе командный тон, «давить» своим авторитетом, то у остальных студентов команды вырабатывается навык устойчивого противодействия агрессивному давлению лидера на своих сверстников. Это стимулирует развитие самоуправления в команде и обретение уверенности в своих силах каждым студентом команды. Внутри малой группы они активно обсуждают варианты ответа на поставленные вопросы, предлагают различные способы решения предложенных задач, вырабатывают общее мнение, а затем предлагают озвучить его публично лидеру команды.

Перед каждой командой ставится один и тот же вопрос или задача. На размышление дается 10-12 минут. При подготовке ответа любой студент может советоваться с членами своей группы и использовать их знания. С психологической точки зрения преподаватель фиксирует зону ближайшего развития каждого студента, когда тот не может самостоятельно справиться с заданием (теория российского психолога Л.С. Выгодского), но приняв помощь извне, т.е. от членов своей группы, и обогатив себя знаниями, дает правильный ответ. Происходит интеллектуальное развитие студента, его обогащение новым знанием.

4. Психологическая основа выбора тренинга. На практических занятиях по математике происходит педагогическое общение преподавателя со студентами по системе «субъект – субъект». По определению российского психолога А.А. Леонтьева «под **педагогическим общением** обычно понимают профессиональное общение преподавателя с учащимися на уроке и вне его (в процессе обучения и воспитания), имеющее определенные педагогические функции и направленное (если оно полноценно и оптимально) на создание благоприятного психологического климата, а также на другого рода психологическую оптимизацию учебной деятельности и отношений между педагогом и учащимся» [1. с. 282-283].

Конечно, в начале занятия ведущая роль в организации педагогического общения принадлежит педагогу. Именно от его умения выстраивать коммуникативные отношения благожелательности в учебной группе зависит успешный и плодотворный ход занятия.

Но в определенный момент преподаватель обязан проявить твердость, чтобы занятие не превратилось в «базар» и бессмысленную полемику. Преподаватель прямо или косвенно обязан выполнять свое руководство учебным процессом. Однако, это не означает, что преподаватель должен придерживаться только авторитарного стиля управления учебным процессом, прибегая к жесткому приказному тону: «Делай так, а не иначе!». Недопустимы и резкие нетактичные замечания по поводу уровня знаний отдельных студентов.

Следует понимать, что современные студенты достаточно прагматичны. Они поступили учиться в университет для того, чтобы приобрести будущую специальность. Многие из них считают непрофильные предметы ненужными для будущей жизни и не уделяют им достойного внимания.

Авторитарные педагоги очень ревностно относятся к замечаниям различного рода. Им кажется, что «если кто-то предлагает нечто улучшить, построить работу по-другому, значит, он косвенно указывает на то, что я этого не предусмотрел» [1. с. 286]. Особенно болезненно такие педагоги воспринимают инициативу студентов, решивших поставленную задачу способом, отличным от того, что показал этот преподаватель, видя в этом сомнение в его компетентности.

Выбор тренинга как формы проведения практического занятия по математике позволяет преподавателю придерживаться демократического стиля руководства учебным процессом, вовлекая группу в активное обсуждение организации занятия как командной деятельности студентов. Интересно, что форма тренинга при проведении практического занятия по математике исключает попустительский стиль руководства занятием со стороны преподавателя, когда он как бы самоустраняется от ответственности за результат освоения материала. При таком стиле на доске выписываются задачи, которые рекомендуется решить, или по сборнику задач указываются соответственные номера этих задач. Студент, решивший задачу, выписывает решение на доске, остальные же студенты переписывают готовое решение в свои тетради или же фотографируют на сматфон решенный пример.

Выбор тренинга как формы проведения практического занятия по математике в Научном исследовательском университете «Московский энергетический институт» при создании необходимых условий позволяет формировать студента как субъекта будущей профессиональной инженерной деятельности. Для этого студента необходимо обогащать не только естественно-научными, гуманитарными и профессиональными знаниями, умениями и компетенциями, но и способствовать выработке у него коммутативным навыков. Студента надо учить правильно, логически обоснованно, объяснять методику проведения исследования и решении задач и умению защищать, отстаивать свою точку зрения и в то же время умению признавать свои ошибки, а также поиску средств их исправления.

5. Оценка деятельности обучаемых. В начале занятия преподаватель объявляет тему занятия и правило выставления оценок. Оценивание представляет собой контроль качества ответа на поставленный вопрос или решения задачи. На протяжении всего занятия преподаватель выставляет оценки – баллы команде студентов, а не отдельным студентам. Команда, правильно ответившая первой на поставленный вопрос, получает 5 очков, команда, существенно дополнившая ответ первой ответившей команды – 3 очка, следующая команда, дополнившая ответ второй команды, получает 1 очко, команды, не уложившиеся в указанное время, не получают очков. При этом оценивании преподаватель должен объяснить студентам, какой существует разрыв между целями занятия и тем уровнем знаний и умений, который продемонстрировали студенты, выполнив задание.

Для того чтобы усилить соревновательный аспект между командами, преподаватель объявляет, что команда, набравшая наибольшее число баллов, может из своего состава выбрать двух студентов, которые, по своему желанию, могут не писать контрольную работу по то теме «Производная функции». Этим студентам в балльно-рейтинговую систему будут проставлены оценки 5 «отлично» и 4 «хорошо» соответственно выбору их команды. Знание правил выставления оценок стимулирует активность студентов как команды. Они проявляют инициативу при нахождении ответа на заданный вопрос, стараются находить оригинальные решения поставленных задач.

6. Образцы заданий по математике при подготовке к контрольной работе по теме «Производная функции» для практического занятия

Задание 1. Дана функция $f(x) = -x^4 + 3x^3 + 2x^2 = 6x + 1$.

1) Вычислите значение функции при $x = 0$. 2) По правилам нахождения производных найдите первую, вторую и третью производные функции $f(x)$.

3) Вычислите значения $f'(0)$, $f''(0)$ и $f'''(0,5)$. 4) Выпишите получившиеся цифры: $f(0)$, $f'(0)$, $f''(0)$, $f'''(0,5)$ в одну строчку и получите год рождения Готфрида Лейбница –одного из создателей теории дифференциального исчисления. Назовите это число и объясните решение. **Ответ:** 1646.

Задание 2. 1) Используя правило Лопиталя, вычислите число

$$a = \lim_{x \to 0} \frac{\cos^2 x - 1}{\ln(1 - x)}.$$

2) Подставьте полученное значение во вторую производную функции $g(x) = 1024x^4 - 512x^3 + 821x^2 - 450$, найденной по правилам нахождения производной 3) Найденное значение представляет собой год рождения Исаака Ньютона – другого создателя теории дифференциального исчисления. Назовите это значение и объясните решение. **Ответ:** 1642.

Задание 3. Вначале познакомьтесь с определением**. Суперсовершенное число** – это такое натуральное число n, для которого справедливо равенство $\sigma(\sigma(n)) = 2n$, где $\sigma(n)$ – сумма делителей числа n.

Дана функция. $f(x) = \dfrac{8 + 3x^3}{6 - 5x}$. 1) По правилам нахождения производных найдите первую производную функции $f(x)$. 2) Вычислите значение $f'(1)$. 3) Покажите, что $n = f'(1)$ является суперсовершенным числом, назовите его. Объясните свой вывод. **Ответ:** $n = 64$.

Задание 4. Вначале вспомните определение**. Пифагорова тройка** – это упорядоченный набор из трёх натуральных чисел (x, y, z), удовлетворяющий квадратному уравнению $x^2 + y^2 = z^2$

Дана функция $y=f(x)$, заданная неявно квадратным уравнением $x^2+y^2=\frac{144}{25}$. 1) По правилам нахождения производных неявно заданных функций найдите первую производную функции $f(x)$. 2) Докажите, что касательная к графику функции $y=f(x)$ в точке $\left(\frac{48}{25};\frac{36}{25}\right)$ отсекает на осях координат прямоугольной системы отрезки ОА и ОВ такие, что длины сторон прямоугольного треугольника АВО образуют пифагорову тройку (О = начало координат). Назовите её. Объясните свой вывод. **Ответ:** (3,4,5).

Задание 5. Вначале познакомьтесь или вспомните определение**. Числами Фибоначчи** называются числа $F(n)$, которые для любого натурального числа $n \geq 2$ получаются с помощью рекуррентной формулы: $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$, причем $F(0)=0$, а $F(1)=1$.

Дана функция $y=f(x)$, заданная параметрически $\begin{cases} x=\ln\sqrt{t^2+1} \\ y=arctg\,\frac{t}{t+1}. \end{cases}$

1) Найдите производную y'_x по формуле производной функции, заданной параметрически.2) Вычислите значение y'_x при $t=1$ в виде отношения двух чисел Фибоначчи. Назовите эти числа. 3) Каковы порядковые номера этих чисел? Объясните свой вывод. **Ответ:** $F(3)=2$ и $F(5)=5$.

Задание 6. Функция $f(x)=4x^3-3x+41$ задана на отрезке $[-2;1]$, а функция $g(x)=4x^3-3x+70$ задана на отрезке $[-1;2]$. 1) Вычислите наименьшее значение функции $f(x)$ на заданном отрезке и наибольшее значение функции $g(x)$ на заданном отрезке. 2) Полученные два числа запишите рядом в строку. Получили год рождения Рене Декарта. Назовите этот год. Объясните свой вывод. **Ответ: 1596.**

В конце занятия, если остается время, можно предложить обучающимся решить несколько примеров на нахождение производных функций с помощью правил дифференцирования или предварительного логарифмирования.

Заключение. Подведение итогов. Объявляются баллы, завоеванные командами в ходе занятия-тренинга. Называются задания функций, вызвавших затруднение. Члены двух групп, набравших наибольшее количество баллов, называют студентов, освобождающихся от написания контрольной работы.

Список литературы

1. Реан А.А. Психология личности. Социализация, поведение, общение / А.А. Реан. – М.: АСТ; СПб,: прайм-ЕВРОЗНАК, 2007. – 407 с. – (Психология – лучшее). ISBN 978-5-17-944613-1 (ООО «Издательство АСТ»), ISBN 978-5-93878-460-4 («прайм-ЕВРОЗНАК»).