

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики её преподавания

**Методико-математические проекты в социальных сетях и на Интернет-
порталах как инновационная форма дополнительного математического
образования будущих педагогов-математиков**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 323 группы

направления 44.04.01 Педагогическое образование

механико-математического факультета

Волошина Олеся Сергеевна

Научный руководитель

зав. кафедрой, к.п.н., доцент

подпись, дата

И. К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

подпись, дата

И. К. Кондаурова

Саратов 2021

Введение. В современном мире всё большее место в жизни каждого человека занимает сеть Internet. Не остается в стороне и один из главных видов человеческой деятельности – образование. В свете последних лет всё очевиднее становится, что дистанционное обучение и удалённая работа – неотъемлемая часть нашего будущего. Для школьников создано много образовательных порталов, таких как Российская электронная школа, Учи.ру, Решу ЕГЭ и другие. А для тех, кто будет обучать школьников, т.е. для будущих педагогов-математиков, таких образовательных порталов в сети имеется незначительное количество. Вместе с тем, дополнительное математическое образование, согласно Концепции развития математического образования в Российской Федерации [1], «... является важнейшей частью российской традиции математического образования и должна быть обеспечена государственной поддержкой. Одновременно должны развиваться такие ее формы, как получение математического образования в дистанционной форме, математические проекты на Интернет-порталах и в социальных сетях, профессиональные математические Интернет-сообщества».

В педагогике, математике и методике ее преподавания имеется достаточно исследований, заложивших теоретический фундамент нашей работы: С.И. Анваров [2]; А.В. Березина [3], Е.А. Домбровская [4]; В.А. Горский [5], И.К. Кондаурова [6], О. С. Кочегарова, Т.М. Барина [7], А.И. Щетинская [8] и др. При написании работы мы также опирались на изучение опыта работы действующих Интернет-порталов для студентов: «Интуит» [9], «Лекториум» [10], «StudPortal» [11] и др. Несмотря на то, что в указанных научных работах и практических разработках намечен ряд подходов к эффективной организации образовательной деятельности студентов на Интернет-порталах и в социальных сетях, целостного научно-обоснованного методического обеспечения эффективной реализации методико-математического Интернет-проекта в социальных сетях в доступной нам

современной литературе нами обнаружено не было. Этим обуславливается актуальность выбранной темы.

Целью магистерской работы по теме: «Методико-математические проекты в социальных сетях и на Интернет-порталах как инновационная форма дополнительного математического образования будущих педагогов-математиков» является теоретическое обоснование и практическая иллюстрация реализации методико-математического проекта на Интернет-порталах и/или в социальных сетях как инновационной формы дополнительного математического образования будущих педагогов-математиков.

Для достижения поставленной цели, потребовалось решить следующие задачи:

1. Охарактеризовать дополнительное методико-математическое образование студентов.
2. Уточнить определение, виды и этапы реализации методико-математических проектов в социальных сетях и на Интернет-порталах.
3. Разработать и частично апробировать методическое обеспечение реализации методико-математического Интернет-проекта в социальной сети «ВКонтакте».

В магистерской работе использованы следующие методы научного исследования: анализ методико-математической литературы и опыта работы организаторов дополнительного методико-математического образования; разработка и апробация методических материалов.

Структура работы: титульный лист; введение; два раздела («Методико-математические проекты в социальных сетях и на Интернет-порталах как инновационная форма дополнительного математического образования будущих педагогов-математиков: теоретические аспекты»; «Практическая реализация дополнительного образования будущих педагогов-математиков в социальных сетях и на Интернет-порталах в форме методико-математических проектов»), заключение; список использованных источников.

Основное содержание работы. Первая глава «Методико-математические проекты в социальных сетях и на Интернет-порталах как инновационная форма дополнительного математического образования будущих педагогов-математиков: теоретические аспекты» посвящена решению первой и второй задач магистерской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы представили общую характеристику дополнительного методико-математического образования студентов; уточнили определение, виды и этапы реализации методико-математических проектов в социальных сетях и на Internet-порталах.

Под дополнительным математическим образованием студентов мы понимали особую, самоценную составляющую школьного дополнительного образования, неотъемлемую часть непрерывного математического образования, обеспечивающую посредством реализации дополнительных образовательных и досуговых программ на основе свободного выбора и самоопределения учащихся, формирование у них устойчивого познавательного интереса к предмету; выявление и развитие математических способностей, необходимых для продуктивной жизни в обществе; повышение уровня математической образованности (за счет расширения, углубления и дополнения знаний, умений и навыков, формируемых в соответствии с основной образовательной программой, развития интеллектуальных, поведенческих и профессионально-значимых качеств, способности к интеллектуальной и творческой деятельности, к продолжению своего образования, к самообразованию).

Методико-математический образовательный Интернет-проект для студентов мы определили как инновационную форму дополнительного образования студентов, представляющую собой последовательность задач по совершенствованию их методико-математических знаний, умений и навыков, расширению профессиональных интересов, решаемых с использованием сети Интернет в течение определённого временного периода, с установленными требованиями к качеству ожидаемых результатов. Методико-математический

Интернет-проект – это инновационная форма дополнительного образования школьников, так как для получения, закрепления или контроля знаний для студента и преподавателя не нужен личный контакт, проверка усвоения знаний может проходить без участия преподавателя при помощи автоматизированной системы, студент может заниматься в любое удобное для себя время (если в проекте нет ограничений по времени), с помощью ИКТ-средств студент может пользоваться всеми необходимыми ресурсами для наилучшего усвоения или закрепления полученных знаний. Интернет-портал – web-сайт, обладающий быстродействующим доступом, развитым пользовательским интерфейсом и широким диапазоном разнообразного содержимого, услуг и ссылок; интеллектуальный инструмент выбора источников содержания, объединение ресурсов для представления конечному пользователю посредством простого для навигации и настройки интерфейса. Социальная сеть – это интернет-площадка, сайт, который позволяет зарегистрированным на нем пользователям размещать информацию о себе и коммуницировать между собой, устанавливая социальные связи. Контент на этой площадке создается непосредственно самими пользователями.

Математические образовательные Интернет-проекты на Интернет-порталах и в социальных сетях подразделяются на следующие типы: 1) по характеру проектируемых изменений – на инновационные (дают новые знания по предмету) и поддерживающие (закрепляется и обобщается пройденный ранее материал); 2) по масштабам – на мегапроекты (затрагивают обширный объём образовательных задач и направлены на широкую аудиторию), малые проекты (позволяют решить конкретную образовательную задачу и/или направлены на небольшую аудиторию) и микропроекты (решают специфическую образовательную задачу для конкретной аудитории); 3) по срокам реализации – на краткосрочные (актуально для микропроектов и малых проектов: после решения конкретной образовательной задачи проект считается завершённым), среднесрочные

(актуально для малых и мегапроектов: из-за большого объёма образовательных задач проект занимает больше времени, однако после решения также закрывается) и долгосрочные (актуально для мегапроектов: так как образовательная задача не единственная, то решение этих задач занимает больше времени, кроме того, в процессе реализации проектов могут возникать сопутствующие образовательные задачи, что может сделать данный тип проектов «бесконечным»).

Этапы реализации математического Интернет-проекта: 1) теоретический этап – этап разработки математического проекта, состоящий из формирования концепции (формулирование целей и постановка конкретных образовательных задач) и разработки концепции (выработка структуры и моделей проекта, создание и анализ планов достижения конкретных образовательных целей, принятие соответствующих поставленным задачам решений); 2) практический этап, состоящий из реализации концепции (осуществление намеченных образовательных задач, коррекция действий под внешним динамическим воздействием и достижение планируемых результатов) и завершения; 3) аналитический этап – нужен тем разработчикам, которые планируют заниматься математическими проектами и далее. Позволяет выявить ошибки на всех этапах планирования или реализации (если они были) с целью их исключения, а также выявить наиболее успешные моменты для их внедрения в следующей работе.

Во второй главе «Практическая реализация дополнительного образования будущих педагогов-математиков в социальных сетях и на Internet-порталах в форме методико-математических проектов» разработано в социальной сети «ВКонтакте» методическое обеспечение методико-математического Интернет-проекта «Дополнительное методико-математическое образование» по подготовке студентов, обучающихся на направлении 44.03.01 – Педагогическое образование (математический профиль), к государственному выпускному экзамену, апробированный с 01.02.21 по 12.03.21. В эксперименте приняли участие 5 студентов 4 курса,

завершающих обучение по программе бакалавриата 44.03.01 «Педагогическое образование» (математическое образование) различных вузов (Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, Волгоградского государственного социально-педагогического университета, Самарского государственного социально-педагогического университета).

Практический этап проекта заключался в реализации концепции проекта (осуществление намеченных образовательных задач, достижение планируемых результатов). В первой публикации (01.02.21) студентам предлагалось пройти тест на список предложенных тем (вопросы были связаны с алгеброй, геометрией, математическим анализом, частной и общей методиками образования) и выбрать, на какие вопросы они знают ответ, на какие вопросы они знают частичный ответ, а на какие вопросы ответов не знают вообще. В результате на вопрос по алгебре смогли дать частичный ответ 40%, не смогли ответить 60% студентов. На вопрос по геометрии так же дали частичный ответ 40% студентов, а не смогли ответить 60%. На вопрос по математическому анализу частично ответили 20% студентов, не смогли ответить 80%. С вопросами по методике преподавания дела обстояли лучше: на вопрос по общей методике образования дали полный ответ 60% студентов, частичный – 40%, а на вопрос по частной методике – 40% дали частичный ответ, 60% – не смогли ответить. Далее по графику публиковались следующие материалы: 02.02.21 – материал: «Алгебра - Понятие базиса в пространстве R^n . Свойства базиса»; 08.02.21 – тест «Понятие базиса в пространстве R^n . Свойства базиса»; 09.02.21 – материал «Геометрия – Аксиоматический метод в геометрии. Система аксиом евклидовой геометрии. Ее непротиворечивость. Система аксиом плоскости Лобачевского. Простейшие факты планиметрии Лобачевского»; 15.02.21 – тест «Аксиоматический метод в геометрии. Система аксиом евклидовой геометрии. Ее непротиворечивость. Система аксиом плоскости Лобачевского. Простейшие факты планиметрии Лобачевского»; 16.02.21 – материал

«Математический анализ – Определенный интеграл, его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов»; 22.02.21 – тест «Определенный интеграл, его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов»; 24.02.21 – материал «Общая методика - Методика профильного обучения математике»; 02.03.21 – тест «Методика профильного обучения математике»; 03.03.21 – материал «Частная методика – Методика изучения комбинаторики, элементов теории вероятности и описательной статистики в школьном курсе математики»; 09.03.21 – тест «Методика изучения комбинаторики, элементов теории вероятности и описательной статистики в школьном курсе математики». В качестве примера приведем публикацию «Математический анализ – Определенный интеграл, его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов», а так же список вопросов к этой теме.

Математический анализ – Определенный интеграл, его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов

Определенный интеграл

Разбиение $a = x_0 < x_1 < \dots < x_{k-1} < x_k < \dots < x_n = b$ будем называть *разбиением* $\{x_n\}$ отрезка $[a, b]$.

Разбиение $\{x'_n\}$ называют *измельчением* разбиения $\{x_n\}$ отрезка $[a, b]$, если каждая точка x_p разбиения $\{x_n\}$ совпадает с одной из точек x_q разбиения $\{x'_n\}$.

Равенство $\sigma(f, \{x_n\}) = \sum_{k=1}^n f(\xi_k) \cdot \Delta x_k$ называют *интегральной суммой Римана*.

Пусть $\lambda = \max_{1 \leq x \leq n} \Delta x_k$ – диаметр разбиения $\{x_n\}$. Число I называют *пределом* интегральных сумм σ при $\lambda \rightarrow 0$, если $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 : \forall \{x_n\} \lambda < \delta \Rightarrow |\sigma(f, \{x_n\}) - I| < \varepsilon$

Функция $f(x)$ называется *интегрируемой (по Риману)* на $[a, b]$, если существует предел при $\lambda \rightarrow 0$ её интегральных сумм.

Число I называют в этом случае *интегралом Римана* от функции $f(x)$ по отрезку $[a, b]$ и обозначают $I = \int_a^b f(x) dx$.

Пример вычисления определённого интеграла:

$$\int_0^1 e^{2x} dx = \frac{1}{2} e^{2x} \Big|_0^1 = \frac{1}{2} (e^2 - 1).$$

Теорема: если функция $f(x)$ монотонна на $[a, b]$, то она интегрируема по Риману.

Теорема: Если функция $f(x)$ интегрируема по Риману на отрезке $[a, b]$, то она ограничена.

Свойства определённого интеграла:

1. Определённый интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен нулю, $\int_a^a f(x) dx = 0$.

2. Постоянный множитель можно выносить за знак определённого интеграла, $\int_a^b k f(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$.

3. Определённый интеграл от алгебраической суммы конечного числа функций равен алгебраической сумме определённых интегралов от этих функций, $\int_a^b [f(x) + \varphi(x) - \omega(x)] dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b \varphi(x) dx - \int_a^b \omega(x) dx$.

4. Если отрезок интегрирования разбит на части, то определённый интеграл по всему отрезку равен сумме определённых интегралов по его частям, т.е. если $c \in [a, b]$, то $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$.

5. При перестановке пределов интегрирования абсолютная величина определённого интеграла не меняется, а изменяется лишь его знак, $\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$.

6. Теорема о среднем: определённый интеграл равен произведению длины отрезка интегрирования на значение подынтегральной функции в некоторой точке ξ внутри его, $\int_a^b f(x) dx = (b - a)f(\xi), a < \xi < b$.

7. Если верхний предел интегрирования больше нижнего и подынтегральная функция неотрицательна (положительна), то и определённый интеграл неотрицателен (положителен); если $f(x) \geq 0$, то $\int_a^b f(x) dx \geq 0$, если $f(x) > 0$, то $\int_a^b f(x) dx > 0$.

8. Если верхний предел интегрирования больше нижнего и функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ непрерывны, то неравенство $f(x) \geq \varphi(x)$ можно почленно интегрировать, $\int_a^b f(x) dx \geq \int_a^b \varphi(x) dx$.

Геометрический смысл определенного интеграла

Пусть $f(x) > 0$ на $[a, b]$ и $\sum_{k=1}^n f(\xi_k) \Delta x_k$ – сумма площадей прямоугольников.

Геометрический смысл интеграла состоит в том, что он выражает площадь криволинейной трапеции $aAf(x)Bb$ (в соответствии с рисунком 7).

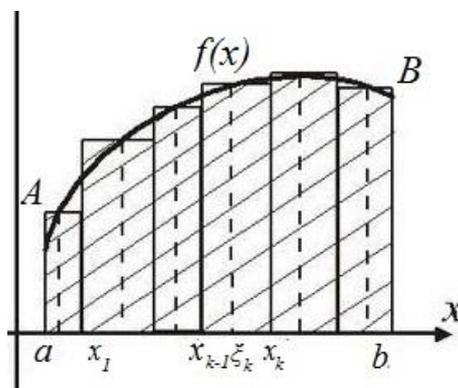


Рисунок 7 – Криволинейная трапеция, которую можно разбить на k прямоугольников, чтобы найти её площадь

Интеграл с переменным верхним пределом

Пусть $f(x)$ интегрируема на $[a, b]$ и $x \in [a, b]$. Тогда $f(x)$ интегрируема на отрезке $[a, x]$. Поэтому на отрезке $[a, x]$ определена функция $F(x) = \int_a^x f(t) dt$, называемая *интегралом с переменным верхним пределом*.

Теорема 1. Пусть функция $f(x)$ интегрируема на $[a, b]$. Тогда функция $F(x)$ непрерывна на $[a, b]$.

Теорема 2. Пусть $f(x)$ интегрируема на $[a, b]$ и непрерывна в т. $x_0 \in [a, b]$. Тогда функция $F(x)$ дифференцируема в т. x_0 и $F'(x_0) = f(x_0)$.

Следствие. Если $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$, то она имеет первообразную $F'(x) = f(x)$.

Формула Ньютона-Лейбница

Теорема. Пусть функция $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$ и $F(x)$ её первообразная. Тогда имеет место равенство $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$.

Доказательство: пусть $\Phi(x) = \int_a^x f(t) dt$, тогда по следствию из теоремы 2: $\Phi(x)$ – первообразная для $f(x)$ на отрезке $[a, b]$, поэтому $F(x) - \Phi(x) = C$, где $C = const$, и, следовательно, $F(x) = \Phi(x) + C = \int_a^x f(t) dt + C$.

Полагая в этом равенстве, что $x = a$, получим $F(a) = \int_a^a f(t) dt + C = C$.

Полагая затем, что $x = b$, получим $F(b) = \int_a^b f(t) dt + F(a) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$.

Применение определённых интегралов

1. Нахождение площади криволинейной трапеции: $S = \lim_{\lambda \rightarrow 0} (\sum_{k=1}^n f(\xi_k) \Delta x_k) = \int_a^b f(x) dx$.

2. Вычисление длин дуг кривых: если $y = y(x), x \in [a, b]$ – непрерывно дифференцируемая функция, то длина соответствующей дуги кривой вычисляется по формуле $l = \int_a^b \sqrt{1 + y'^2(x)} dx$

3. Вычисление объёма тела вращения, образованного вращением вокруг оси OX криволинейной трапеции $\{(x, y): a \leq x \leq b, 0 \leq y \leq y(x)\}$, где $y(x)$ – непрерывная функция, равен $V = \pi \int_a^b y^2(x) dx$.

Тест по теме «Определенный интеграл, его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов»

1. Что такое разбиение отрезка?
2. Что такое измельчение разбиения?

3. Что такое интегральная сумма (по Риману)?
4. Какая функция называется интегрируемой (по Риману)?
5. Что такое интеграл Римана?
6. Можно ли интегрировать (по Риману) монотонную функцию?
7. Является ли безграничной функция, интегрируемая по Риману?
8. Перечислите свойства определённого интеграла.
9. В чём заключается геометрический смысл определённого интеграла?
10. Как применяются определённые интегралы?

После публикации обучающих постов, выполнения заданий с развёрнутыми ответами по пройденным темам, работой над ошибками, 12.03.2021 студентам вновь был предложен тест, в котором нужно было дать развёрнутые ответы на каждое из заданий. На математические ответы студенты прикрепляли фото-ответы, а на задания, связанные с методикой обучения математике, студенты заполняли форму сайта. Тест полностью копировал входной контроль. В результате на вопрос по алгебре смогли дать частичный ответ 20%, верно ответили 80% студентов. На вопрос по геометрии не смогли ответить 20% студентов, дали частично верный ответ 40%, ответили полностью – 40%. На вопрос по математическому анализу частично ответили 20% студентов, ответили верно – 80%. На вопросы по общей и частной методикам образования полностью ответили 100% студентов. Такие результаты показывают, что уровень подготовки студентов к государственному выпускному экзамену в сравнении с работой от 01.02.2021 заметно улучшился.

После было проведено анкетирование, в ходе которого студентам было предложено ответить на 5 вопросов.

1. Вы когда-нибудь работали на обучающих Интернет-порталах не для школьников, а для студентов? Варианты ответа: а) да; б) нет. Отрицательно ответило 5 респондентов.

2. Вы когда-нибудь встречали образовательные группы «ВКонтакте» до этого? Варианты ответа: а) да; б) нет. Положительно ответили 3 студентов, отрицательно – 2.

3. Помогли ли обучающие материалы вспомнить материал, пройденный в университете до этого? 5 респондентов ответили положительно.

4. На Ваш взгляд, материал был разобран подробно? Варианты ответа: а) да; б) нет. 5 респондентов ответили положительно.

5. Хотели бы Вы, чтобы группа продолжила работать в таком направлении, и подобные материалы были не только для государственного экзамена, но и публиковались в течение семестра для подготовки к сессии? Варианты ответа: а) да; б) нет. 5 респондентов ответили положительно.

Обобщая результаты проделанной работы, наблюдения, беседы со студентами и преподавателями, можно констатировать удобство рассматриваемого формата дополнительного образования как для преподавателя, так и для студентов. Обучающие посты с заданиями выложены в привычной для обучающихся социальной сети с удобным интерфейсом, их можно сохранять к себе на страницу для дальнейшего использования, возвращаться к ним в любое удобное время, работать с проблемными заданиями и не разбирать темы, с которыми у студента нет проблем, иметь возможность получения своевременной on-line консультации преподавателя и обсуждения решения спорных задач на форуме с одноклассниками.

Для преподавателей такой формат удобен тем, что здесь можно собрать весь материал по каждой из тем, сделать подборки задач, чтобы впоследствии любой студент, имеющий проблемы, мог в любое удобное для него время полноценно подготовиться и получить необходимую информацию и помощь. Так же подобный формат удобен тем, что несколько преподавателей могут иметь доступ к администрированию группы, чтобы выкладывать материалы по своему предмету и не дублировать информацию,

которую выложили другие преподаватели. Кроме того, интерфейс рассматриваемой социальной сети хорошо адаптирован как для компьютеров, так и для смартфонов, что позволяет пользоваться ей в любое удобное для учителя время, консультируя и отвечая ученикам в личных сообщениях. Помимо этого, если у нескольких студентов появится необходимость в консультации преподавателя, в рамках этой соцсети можно будет провести онлайн-конференцию.

Заключение.

1. Представлена общая характеристика дополнительного математического образования студентов.

2. Уточнены определение, виды и этапы реализации математических проектов в социальных сетях и на Internet-порталах.

3. Разработано и частично апробировано в социальной сети «ВКонтакте» методическое обеспечение методико-математического Интернет-проекта «Дополнительное математическое образование» по подготовке студентов выпускных курсов, обучающихся на направлении 44.03.01 – Педагогическое образование (математический профиль) к государственному выпускному экзамену.

Полученные результаты могут быть использованы в высших учебных заведениях и организациях дополнительного образования для повышения эффективности образовательного процесса.