

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики её преподавания

**Элективный курс «Применение производной к решению и доказательству
уравнений и неравенств»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое
образование) механико-математического факультета

Рычаговой Ирины Александровны

Научный руководитель

к.п.н., доцент

Кондаурова И.К.

подпись, дата

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

Кондаурова И.К.

подпись, дата

Саратов 2020

Введение. Элективные курсы являются неотъемлемым компонентом вариативной системы образовательного процесса на ступенях основного общего и среднего (полного) общего образования, обеспечивающими успешное профильное и профессиональное самоопределение обучающихся. В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования и разработанных на его основе типовых документах предусмотрено «формирование представлений об основных понятиях математического анализа (базовый уровень) и их свойствах (углубленный уровень)».

В ходе изучения курса алгебры и начал анализа разрабатывается аналитический аппарат, применяемый во всех предметах естественно-математического цикла. Знакомство учащихся с элементами математического анализа открывает широкие возможности для иллюстраций применимости математики к решению важных прикладных задач. Большое влияние данный курс оказывает и на формирование мировоззрения учащихся, так как владение началами дифференциального и интегрального исчисления позволяет на содержательных примерах изучать различные процессы, показать универсальность математических методов и т.д. Понятие производной является одним из основных математических понятий. Производная широко используется при решении целого ряда задач математики, физики и других наук, в особенности при изучении скорости разных процессов.

Во второй половине двадцатого века Л. Н. Милованова в диссертации «Элементы анализа в средней школе Советского союза и некоторых стран зарубежья» писала: «Введение в программу средней школы производной и интеграла будет способствовать развитию у учащихся диалектико-материалистического мировоззрения, повысит научный уровень школьной математики, устранит искусственный разрыв между элементарной и высшей математикой».

Вопросами организации элективных занятий занимались: А. М. Егорова, А. И. Бородина, А. А. Фадеева, Д. С. Ермаков, В. А. Орлов и др.

Методику изучения производной в школе разрабатывали: С. В. Акманова, К. А. Волкова, Г. Т. Жуманова, А. М. Аликова, Е. А. Бородина, Л. Б. Лусбанова и др.

Однако проблема продолжает оставаться актуальной, в частности в плане обновления имеющегося методического обеспечения.

Цель работы: теоретическое обоснование и практическая разработка методического обеспечения элективного курса «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов.

Для достижения поставленной цели сформулируем и решим следующие задачи:

1. На основе теоретического анализа педагогической и методико-математической литературы уточнить определение, цель, задачи, типы и функции элективных занятий.
2. Разработать методическое обеспечение элективного курса «Применение производной при решении и доказательстве уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов.
3. Частично апробировать разработанный элективный курс.

Методы бакалаврской работы: анализ педагогической и методико-математической литературы; разработка и апробация методических материалов.

Структура бакалаврской работы: титульный лист; введение; два раздела («Элективные курсы в профильном обучении математике»; «Практическая реализация элективного курса «Применение производной при решении и доказательстве уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов»); заключение; список использованных источников.

Основное содержание работы. Первый раздел «Элективные курсы в профильном обучении математике» посвящен решению первой задачи бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении

литературу, мы уточнили определение, цель, задачи, типы и функции элективных занятий.

Элективные учебные предметы – это обязательные учебные предметы по выбору обучающихся из компонента образовательного учебного учреждения.

Целью элективных курсов является удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника, так как элективные курсы в наибольшей степени связаны с выбором каждым школьником содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов.

Задачами элективных курсов являются: 1) расширение знаний, умений и навыков по изучаемому предмету; 2) развитие познавательного интереса к предмету; 3) содействие в профессиональном самоопределении.

Элективные курсы разделяются на следующие типы: 1) предметные курсы, способствующие углублению и расширению знаний по предметам; 2) межпредметные элективные курсы, которые интегрируют знания учащихся о природе и обществе и 3) элективные курсы по предметам, не входящим в учебный план.

Элективные курсы выполняют три функции: поддерживают изучение основных профильных предметов на высоком уровне, служат для внутрипрофильной специализации и для построения индивидуальных образовательных траекторий и удовлетворяют разнообразные познавательные интересы школьников, выходящие за рамки выбранного им профиля.

В ходе написания бакалаврской работы изучен опыт организации и проведения элективных курсов в образовательных учреждениях г. Саратова: «Лицей математики и информатики» (ЛМИ), «Физико-технологический лицей» (ФТЛ), «Медико-биологический лицей», лицей «Солярис» и «Восточноевропейский лицей».

На уровне среднего общего образования в ЛМИ осуществляется реализация двух элективных курсов по математике: «Решение задач с параметрами»; «Способы решения нестандартных уравнений и неравенств», на

которые предусмотрено 68 часов на 2 года (34 часа в год / 1 час в неделю). На элективный курс «Избранные главы математики» в ФТЛ выделено в 10 классе 70 часов в год / 2 часа в неделю, в 11 классе – 68 часов в год / 2 часа в неделю. В «Медико-биологическом лицее» и лицее «Солярис» элективные курсы по математике реализуются в рамках учебного предмета «Избранные главы математики» в течение двух лет (10-11 классы) в количестве 70 часов в год (2 часов в неделю). В «Восточно-европейском лицее» на элективный курс «Решение нестандартных задач» отведено 17 часов в 10 классе.

Общей глобальной целью реализуемых курсов является повышение математической культуры учащихся в рамках курса математики за счет более глубокой теоретической проработки основных его разделов и рассмотрения широкого спектра задач с использованием нестандартных методов их решения, в том числе, решения уравнений и неравенств.

В рамках бакалаврской работы проводилось анкетирование будущих и действующих учителей математики города Саратова. В опросе приняли участие 34 респондента. Из них – 16 действующих учителей математики и 18 будущих. Цели опроса заключались в том, чтобы: 1) понять, какие затруднения испытывают ученики при изучении дифференциального исчисления с точки зрения учителей математики (будущих и действующих); 2) дать представление оценки знаний учащихся по данной теме с точки зрения учителей математики (будущих и действующих); 3) собрать мнения учителей математики (будущих и действующих) по поводу реализации элективного курса «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов.

Приведем вопросы анкеты.

1. На данный момент я ...

- готовлюсь стать учителем математики;
- действующий учитель математики (имею опыт работы учителя математики).

2. Какие затруднения учащиеся старших классов школы испытывают при изучении дифференциального исчисления?

- производная является одним из абстрактных понятий, физический смысл которой трудно представить наглядно;
- при определении производной используются новые термины: предел отношения, приращение аргумента, функции и т.д.;
- испытывают затруднения в изучении математики в силу своих индивидуальных возможностей и особенностей (плохая память, особенности мышления и восприятия и т. д.);
- испытывают неудобства при изучении данной темы, что обычно связано с отсутствием мотивации к учению, также нежеланием преодолевать трудности, отсутствием интереса к изучению производной;
- имеют значительные пробелы в знаниях, не позволяющие изучать тему «Производная» полноценно, чувствуют себя на уроках некомфортно;
- не испытывают никаких затруднений;
- другой ответ: _____

3. Оцените успехи учащихся (в среднем) в изучении дифференциального исчисления по 10-балльной шкале.

- Неудовлетворительно 2
- Почти удовлетворительно 3-
- Удовлетворительно 3
- Весьма удовлетворительно 3+
- Почти хорошо 4-
- Хорошо 4
- Очень хорошо 4+
- Почти отлично 5-
- Отлично 5
- Превосходно 5+

4. Элективный курс «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов... (Цель элективного курса: изучить методы и способы применения производной к решению и доказательству уравнений и неравенств.)

- углубит и расширит межпредметные знания учащихся по теме «Производная»; поможет развить интерес к предмету, математические способности у учеников и умения учащихся решать задачи из разных предметных областей с помощью производной;
- имеет место быть в школьной образовательной программе при профильном обучении;
- не нужен, поскольку необходимо больше времени уделять школьной образовательной программе и подготовке к выпускным экзаменам;
- будет сложен для изучения и восприятия;
- другой ответ: _____

В результате были получены следующие выводы. Дифференциальное исчисление достаточно доступно для изучения в старших классах. Основные затруднения по изучению дифференциального исчисления связаны с абстрактностью понятия производной и с имеющимися пробелами в знаниях учащихся. Элективный курс «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов будет способствовать развивающим образовательным функциям в обучении, а именно, углублению и расширению межпредметных знаний учащихся в рамках изучения дифференциального исчисления.

Во втором разделе «Практическая реализация элективного курса «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов» решаются вторая и третья задачи бакалаврской работы.

Разработан элективный курс «Применение производной при решении и доказательстве уравнений и неравенств», предназначенный для учащихся 10-11 классов, которые по школьной программе уже изучили тему «Производная»,

знают определения понятий «мгновенная скорость», «приращение времени», «приращение пути», «производная»; имеют представление о левой и правой производной функции, умеют определять угол наклона касательной и исследовать функцию по её графику, понимают механический и геометрический смысл производной.

Цель элективного курса: изучить возможности применения производной для решения и доказательства уравнений и неравенств.

Задачи курса: 1) углубление и расширение межпредметных знаний по теме «Производная»; 2) развитие познавательного интереса к предмету, математических способностей у обучающихся; 3) развитие умения решать задачи из разных предметных областей с помощью производной.

Учащиеся в процессе посещения элективных занятий расширяют имеющиеся знания по математике, узнают о новых для них способах применения производной, выявляют, в каких случаях ее применение дает быстрый и правильный ответ.

Элективный курс «Применение производной при решении и доказательстве уравнений и неравенств» рассчитан на 8 занятий (12 часов, таблица 1).

Таблица 1 – Тематическое планирование элективного курса

№	Тема занятия	Время проведения	Содержание занятия
1	Определение производной. Вычисление производной. Применение производной к исследованию функции	2 часа	Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Касательная к графику функции. Механический и геометрический смысл производной. Формулы дифференцирования. Основные элементарные функции. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование сложной функции. Достаточный признак возрастания функции. Достаточный признак убывания функции. Необходимое и достаточное условие постоянства функции. Признак максимума функции. Признак минимума функции. Исследование функций на монотонность и экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывность на отрезке

Продолжение таблицы 1

2	Применение производной к решению уравнений и доказательству тождеств	1,5 часа	Функциональный метод решения уравнений на основе исследования свойств функции с помощью производной
3	Численные методы решения уравнений	1,5 часа	Формирование операциональных знаний численных методов решения алгебраических уравнений. Определение границ действительных корней многочленов. Отделение корней многочленов. Вычисление действительного корня способом Горнера. Вычисление действительного корня способом Лагранжа. Способ Лобачевского решения алгебраических уравнений. Способ линейного интерполирования и способ Ньютона решения трансцендентных уравнений. Обобщение способа Ньютона решения трансцендентных уравнений. Способ итерации
4	Аукцион «Применение производной к решению уравнений»	1 час	Применение изученного ранее материала при решении уравнений
5	Практические задачи на применение производной	1,5 часа	Формирование: операциональных знаний – применение производной к решению уравнений; практических знаний – применение производной к решению задач реальной математики (практических задач)
6	Применение производной к решению и доказательству неравенств	1,5 часа	Формирование операциональных знаний – применение производной к решению и доказательству неравенств
7	Применение производной к решению задач с параметрами	1,5 часа	Формирование операциональных знаний – применение производной к решению задач с параметрами
8	Брейн-ринг «На опережение»	1,5 часа	Итоговое занятие

Во время прохождения второй педагогической практики в ЛМИ г. Саратова в ноябре-декабре 2019 года была осуществлена частичная апробация разработанного курса. Для обучающихся 11-1 и в 11-2 классов было проведено занятие «Применение производной к решению уравнений», целью которого являлось изучение методов и способов применения производной к решению уравнений. Задачами занятия были: 1) углубить и расширить межпредметные знания по теме «Производная»; 2) развивать интерес к предмету,

математические способности учеников; 3) научить использовать свойства монотонности функции при решении уравнений.

Учащиеся обоих 11 классов внимательно следили за объяснением материала, записывали необходимую информацию в тетрадь, активно участвовали в процессе всего занятия. К плюсам занятия можно отнести то, что оно было заранее тщательно спланировано; использовалась презентация, на которой отражались главные моменты занятия и были представлены графики всех функций, с которыми приходилось работать во время урока. Подобранный материал был разного уровня сложности.

Также для учащихся 10-1 и 10-2 классов был проведен аукцион по теме «Применение производной к решению уравнений».

Так как класс был разделен на пары, учитывая знания и успеваемость каждого ученика, и предоставленные уравнения были подобраны с учётом изученных тем на уроках алгебры, то аукцион был доступен для всех учащихся 10 классов. Каждый учащийся смог показать свои математические способности, почувствовал себя членом команды. Использование слайдовой презентации и двух видео обеспечивает наглядность и помогает учащимся при восприятии задачи, т.к. в работу включаются не только слуховые, но и зрительные анализаторы. Таким образом, презентация и музыкальное сопровождение позволяют в течение часа удерживать внимание учащихся и поддерживать должный уровень активности.

Заключение. Результаты, полученные при написании бакалаврской работы.

1. На основе теоретического анализа педагогической и методико-математической литературы уточнены определение, цель, задачи, типы и функции элективных занятий.

2. Разработано методическое обеспечение элективного курса «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств» для учащихся 10-11 классов (пояснительная записка к курсу; тематический план занятий; методические разработки занятий).

3. Частично апробирован разработанный элективный курс «Применение производной к решению и доказательству уравнений и неравенств»: проведено занятие для 11-1 и в 11-2 классов по теме «Применение производной к решению уравнений»; аукцион для 10-1 и 10-2 классов по теме «Применение производной к решению уравнений».