

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИШИМСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. П.П. ЕРШОВА  
(ФИЛИАЛ) ТЮМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
Кафедра физико-математических дисциплин и профессионально-  
технологического образования

Заведующий кафедрой  
кандидат педагогических наук,  
доцент  
Т.С. Мамонтова

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
бакалавра

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ЕГЭ ПО  
МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ) В РАМКАХ ПРЕДМЕТНОГО  
ФАКУЛЬТАТИВА

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль «Математика, физика»

Выполнил работу  
студент 5 курса  
очной формы обучения

Шадрин Вячеслав Александрович

Руководитель  
кандидат педагогических  
наук, доцент

Мамонтова Татьяна Сергеевна

Ишим  
2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ В ФОРМАТЕ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	10
1.1. ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ВИДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ .....	10
1.2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМАТЕ ТЕСТИРОВАНИЯ .....	19
1.3. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ .....	29
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I.....	34
ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ «ЕГЭ НА ПЯТЬ» В 11 КЛАССЕ.....	36
2.1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТАТИВА «ЕГЭ НА ПЯТЬ» .....	36
2.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ «ЕГЭ НА ПЯТЬ».....	43
2.3. ХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВНЕДРЕНИЮ РАЗРАБОТАННОГО ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ЕГЭ НА ПЯТЬ» В ПРАКТИКУ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ .....	56
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II .....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	66
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Сопроводительная презентация интегрированного урока по теме «Нахождение производной функции» .....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Акт о внедрении .....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Статья "Технология подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в рамках предметного факультатива" .....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Статья «Формы подготовки к ЕГЭ по математике» .....	77

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

ГИА – государственная итоговая аттестация

ЕГЭ – единый государственный экзамен

ЗУН – знания, умения, навыки

КИМ – контрольно-измерительные материалы

МО – методическое объединение

ОГЭ – основной государственный экзамен

ООШ – основная общеобразовательная школа

ОУ – образовательное учреждение

РФ – Российская Федерация

СОШ – средняя общеобразовательная школа

УП – учебный план

ФГОС СОО – федеральный государственный образовательный стандарт  
среднего общего образования

ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений

ФК – факультативный курс

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** В данной выпускной квалификационной работе рассматриваются предметные факультативы как способ подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике.

ЕГЭ – централизованно проводимый в РФ экзамен в средних учебных заведениях; является формой проведения ГИА по образовательным программам среднего общего образования.

Совершенствование содержания тестовых материалов ЕГЭ по математике и постоянная модернизация процесса его проведения определены приоритетной государственной задачей, стоящей перед образованием – обеспечение адекватной процедуры диагностики уровня предметных математических знаний современных выпускников школы. И это наряду с тем, что, начиная с 2009 года, результаты экзамена по математике не влияют на итоговую отметку в аттестате учащегося.

Разделяем общее мнение, что среди всех предметов, изучаемых в школе, у математики особая роль. Трудно не согласиться с тем, что данная наука служит эффективным инструментом для познания и изучения окружающего мира. Кроме того, ее специфика находит отражение и в методике преподавания математики как учебной дисциплины, что немаловажно при рассмотрении выбранной темы с точки зрения методической системы обучения предмету.

В обычных классах, в отличие от профильных (с углубленным изучением математики), часы на подготовку к ЕГЭ не предусматриваются УП ОУ. Именно поэтому возникла необходимость поиска дополнительных возможностей организации итогового повторения курса математики перед сдачей ЕГЭ. Поиск этих возможностей привел нас к задаче теоретического обоснования необходимости использования дополнительной работы для подготовки старшеклассников к итоговому экзамену и практической апробации эффективности разработанной нами программы подготовки к ЕГЭ по математике для не профильных классов на предметном факультативе.

Из-за того, что математика носит весьма абстрактный характер, у большинства учащихся возникают трудности с пониманием математического материала, что является, отчасти, основной причиной получения невысокого балла при сдаче ЕГЭ по математике (как базового, так и профильного уровней) (см. рисунок 1).

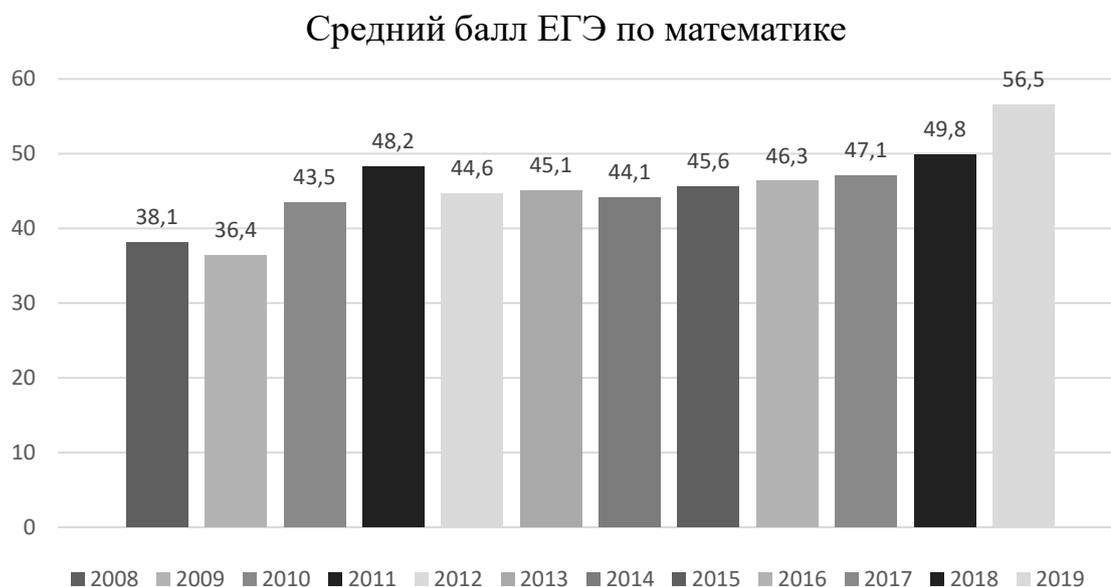


Рис.1. Динамика сдачи ЕГЭ по математике в 2008-2019 годах

При составлении диаграммы использовались средние баллы ЕГЭ по математике по России в промежутке с 2008 по 2019 года. Причем в промежутке с 2015 по 2019 года использовались средние баллы ЕГЭ по математике профильного уровня.

Как показывает статистика, средний балл ЕГЭ по математике составляет примерно 49,4 балла на протяжении одиннадцати лет и стабильно растет (пусть и незначительно) последние пять. Несмотря на положительную динамику, средний балльный показатель не достигает даже 60-ти баллов. И учащиеся в погоне за лучшими вузами по-прежнему стремятся к более высокому результату. Многие вузы поднимают «пороговые» значения проходных баллов на востребованные направления и профили подготовки. Это происходит еще и потому, что средний балл поступивших в вуз абитуриентов является одним из показателей эффективности деятельности вуза.

Таким образом обнаруживается первое **противоречие** между необходимостью поиска эффективных путей подготовки старшеклассников к сдаче ЕГЭ по математике и преобладанием традиционных форм «натаскивания» ребят на основе КИМов ЕГЭ, как показывает опыт, недостаточно результативных.

Еще одним (вторым) **противоречием** является то, что, независимо от формы подготовки, усилия учителей обычно направлены не на формирование крепких знаний по математике, а на успешную сдачу ЕГЭ школьниками. Да и самих школьников интересуют не столько полученные знания, сколько итоговый балл. Однако материалы ЕГЭ (особенно профильного уровня) рассчитаны в первую очередь на высокий уровень предметной подготовки.

**Проблема работы** состоит в разрешении указанных противоречий. Решением проблемы может стать поиск новых, современных, наиболее актуальных и нетрадиционных форм подготовки к итоговому математическому тестированию.

**Целью** данной работы является разработка авторской методики организации процесса подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в рамках предметного факультатива.

**Объектом** исследования является процесс подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень).

**Предметом** исследования является методика организации предметного факультатива, применяемого для подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень).

**Гипотеза исследования** заключается в следующем предположении: специально разработанный для подготовки учащихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень) факультатив, ориентированный не на решение КИМов ЕГЭ, а на системную подготовку старшеклассников к итоговому предметному испытанию, позволит более качественно пройти ЕГЭ.

**Задачи исследования:**

1. Рассмотреть теоретические основы организации процесса подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике в рамках предметного факультатива.

2. Изучить методические аспекты организации занятий предметного математического факультатива.

3. Выявить методические особенности организации процесса подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике в рамках предметного факультатива.

4. Разработать авторскую методику подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) на факультативных занятиях.

5. Практически апробировать эффективность разработанной методики.

**Теоретико-методологической основой исследования** стали:

- теория и методика преподавания математики (Байдак В.А., Гусев В.А., Кудрявцев Л.Д. и др.);

- методические исследования, посвященные организации и проведения предметных факультативов, в том числе по математике (Маркушевич Л.И., Овсянникова Т.А. и др.);

- контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по математике (профильный уровень).

Основными **методами исследования** стали: анализ педагогической и методической литературы по теме исследования, критический анализ опыта организации предметных факультативов по математике, а также педагогический эксперимент по внедрению авторской программы математического факультатива для подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) «ЕГЭ на пять» в процесс обучения учащихся 11-х классов Новоандреевской ООШ, филиала Маслянской СОШ Сладковского района Тюменской области.

**Теоретическая значимость работы** состоит в выявлении теоретических основ организации процесса подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике в рамках предметного факультатива.

**Практическая значимость работы** состоит в разработке и практической апробации авторской программы математического факультатива по подготовке старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень).

**Этапы проведенного исследования:**

На констатирующем этапе (2018-2019 уч.г.) с целью выявления состояния исследуемой проблемы в теории и практике обучения проанализированы педагогические и методические работы, посвященные совершенствованию процесса подготовки выпускников к итоговым испытаниям в школе, обобщен педагогический опыт учителей математики, преподающих предмет в старших классах. Результатом этапа стало выявление противоречия и главной проблемы исследования, а также целей и задач данной выпускной квалификационной работы.

В ходе поискового этапа (2019 г.) осуществлялся методический анализ содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по математике предыдущих лет обучения, основные типы и виды заданий, выносимых на итоговый экзамен по математике (профильный уровень), изучение особенностей проектирования и реализации факультативной работы со старшеклассниками, разработка собственной программы факультативного курса «ЕГЭ на пять», направленного на подготовку старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень).

На заключительном (обучающем и контрольном) этапе (2020 г.) проведена проверка эффективности разработанного факультативного курса «ЕГЭ на пять», обобщены методические рекомендации по его применению в практике обучения математике старшеклассников, сделаны выводы, оформлены результаты выпускной квалификационной работы.

**Базой проведения педагогического эксперимента** стала Новоандреевская ООШ, филиал Маслянской СОШ Сладковского района Тюменской области, 11 класс.

Основные положения исследования прошли **апробацию** через участие в двух международных научно-практических конференциях: «Молодой

исследователь: вызовы и перспективы», Москва, 2018 г. [Шадрин, 2018] и «Проблемы и перспективы технологического образования в России и за рубежом», Ишим, 2020 г. [Шадрин, 2020].

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав (теоретической и практической), заключения, списка использованной литературы.

# ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ В ФОРМАТЕ ТЕСТИРОВАНИЯ

## 1.1. ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ВИДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Основной целью обучения, согласно ФГОС СОО [ФГОС СОО], считается развитие учащегося. Отдельные педагоги (С.Г. Манвелов, О.Б. Епишева и др.) определили существенные параметры общих целей школьного обучения:

1. Знакомство с основами наук – получение прочного базового образования.
2. Обеспечение всестороннего целостного развития личности учащегося средствами всех учебных предметов.
3. Обеспечение умственного развития учащихся.
4. Развитие речи учащегося средствами каждого учебного предмета.
5. Рассмотрение возможностей интеграции обучения за счет создания интегрированных предметов.
6. Необходимость широкого включения принципов политехнизма в учебно-воспитательный процесс.
7. Обеспечение всех форм дифференцированного обучения по каждому учебному предмету.
8. Эстетическое воздействие средствами всего комплекса учебных дисциплин.

Ясно, что математика как учебный предмет, занимающий одно из центральных мест в среднем образовании, призвана внести свой вклад в достижение указанных общих целей обучения.

Все образовательные цели принято разделять на две большие группы – цели учителя (цели обучения – для чего и чему учить) и цели учащихся (цели учения – для чего и чему учиться), которые могут соответствовать друг другу

или нет. В учебном процессе часто ведущим является тот способ целеполагания, когда цель учебной деятельности задается извне (главным образом, на усвоение «готовых» знаний и образцов действий, когда основными задачами становятся – понять, запомнить, воспроизвести). Но предъявляемое ученику со стороны учителя внешнее требование (что и как надо сделать) далеко не всегда превращается в ту цель, которую ставит себе ученик. Внешнее требование может быть даже не всегда понято, в той или иной степени искажаться, изменяться, что приводит к переопределению цели.

Более высокий уровень целеполагания в учебном процессе – самостоятельное определение цели учеником. Примерами могут послужить нахождение ответа к задаче, выявление способов решения учебной задачи, анализ степени соответствия условиям задачи примененного способа, проверка решения задачи, самоконтроль усвоения и другое.

Вообще говоря, у каждого обучающегося к некоторому времени формируется уровень целеполагания, который может изменяться как в положительную, так и в отрицательную сторону. В связи с этим выделяют следующие уровни: отсутствие цели; принятие практической задачи; переопределение познавательной задачи в практическую; принятие познавательной цели; переопределение практической задачи в познавательную; самостоятельная постановка новых учебных целей.

А.И. Маркушевич писал: «Нельзя сводить всю проблему математического образования к передаче учащимся только определенной суммы знаний и навыков. Это закономерно ограничивало бы роль математики в общем образовании. Вторая задача, стоящая перед нами и не менее важная, чем первая, - это задача математического развития учащихся. Если в деятельности человека математические теоремы и формулы не используются, не приходится повседневно решать уравнения, преобразовывать тригонометрические выражения (а таких профессий все-таки немало), то те знания, над усвоением которых он долго бился в школе, очень быстро утрачиваются. Остаться может при нем только математическое развитие, и вот об этом мы должны заботиться в

первую очередь, когда думаем о благе большинства наших учащихся» [Маркушевич].

Из вышесказанного следует, что более важную роль играет то, какие цели и задачи ставятся при обучении школьников математике, а не количество часов, отводимых на изучение предмета.

В работе А.И. Маркушевича сформулированы цели обучения математике в школе [Маркушевич]:

1. Формирование умения вычленять сущность вопросов, отвлекаясь от несущественных деталей, переходить от конкретной постановки вопросов к схеме (умение схематизировать).

2. Развитие навыков дедуктивного мышления, то есть умения выводить логические следствия из данных предпосылок, воспитывать умение анализировать объект, вычленять из него частные случаи, причем важно различать, когда эти частные случаи в совокупности охватывают и исчерпывают собой все возможности, а когда они являются только примерами и всевозможных случаев не исчерпывают.

3. Формирование умения применять выводы, полученные из теоретических рассуждений, к конкретным вопросам, сопоставлять выводы или результаты этого применения с тем, что мы предвидели или теоретически предполагали, оценивать влияние условий на результаты, обобщать полученные выводы, ставить новые вопросы.

4. Выработка у учащихся таких качеств, как точность, сжатость и ясность словесного выражения мысли, произвольное управление своим вниманием, способность сосредоточиться, настойчивость в достижении поставленной цели и привычка работать упорядоченно.

О целях обучения математике в школе известный российский математик Л.Д. Кудрявцев пишет: «Целью при обучении математике является приобретение учащимися определенного круга знаний, умений использовать изученные математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры. ...Для правильной постановки задачи,

для оценки ее данных, для выделения существенных из них и для выбора способа ее решения необходимо обладать еще математической интуицией, фантазией и чувством гармонии, позволяющим предвидеть нужный результат, прежде чем он будет получен. В результате приобретенных в процессе обучения математике знаний и интуиции у учащихся появляется то, что обычно называется математической культурой» [Кудрявцев].

Очень интересно определяет роль математической интуиции в обучении математике Ян Стюарт: «...Главной целью подготовки математиков следовало сделать оттачивание их интуиции до такой степени, чтобы она превратилась в управляемое орудие исследования...» [Стюарт].

Разумеется одного лишь высказывания недостаточно для того, чтобы понять принципы обучения математической интуиции. Однако, уже при детальном анализе данной цитаты становится ясно, что развивать математическую интуицию у школьников необходимо, поскольку она является одним из основных компонентов целостного развития как в предметном понимании, так и в личностном.

В процессе обобщения огромного опыта математического образования, накопившегося за многие годы внутри страны и за ее пределами, и опираясь на концепцию целостного формирования личности учащегося в процессе изучения математики, можно разделить все цели обучения математике в школе на три блока (по В.А. Гусеву).

Первый блок целей обучения математике связан с выполнением требования получения всеми учащимися основ математических знаний, умений и навыков, которые являются базовой составляющей развивающейся личности каждого школьника. Этот блок целей определяется (должен определяться) учебными программами и соответствующей системой средств обучения, которая управляет учебным процессом.

Второй блок целей обучения математике связан с формированием основных стержневых качеств личности, в формировании которых обучение математике занимает существенное место (во всяком случае без обучения

математике эти стержневые качества не развиваются до нужной степени). Кроме перечисленных стержневых качеств, в этот блок включены и некоторые сопутствующие качества, которые важны как сами по себе, так и для формирования соответствующих стержневых качеств.

I. Качества личности, составляющие умственное воспитание.

1. Дедуктивное мышление (логическое развитие учащихся).

- Способность абстрагировать, обобщать, специализировать, определять понятия, составлять суждения, находить пути решения поставленной задачи.

- Умение выводить логические следствия из данных предпосылок (умение делать выводы).

- Умение анализировать объект, вычленять его сущность, отвлекаясь от несущественных деталей, выделять из него частные случаи.

- Умение переходить от основной постановки вопроса к схеме (схематизировать).

2. Дисциплина и критичность мышления.

- Точность. Сжатость, ясность словесного выражения мысли.

- Произвольное управление своим вниманием и способность сосредоточиться.

- Наблюдательность.

II. Качества личности, составляющие ее творческий характер.

1. Творческие способности личности.

- Умение самостоятельно добывать знания.

- Умение ставить новые вопросы.

2. Умение применять выводы: сопоставлять, обобщать полученные выводы, оценивать влияние условий на результаты.

III. Качества личности, связанные с формированием ее мировоззрения.

1. Понимание закономерностей мира, принципов познания.

- Владение различными методами познания реальной действительности, понимание возможности познаваемости явлений окружающего мира.

- Формирование представлений о том, что наука и ее концепции тесно связаны с практикой, создают для нее общие методы, возможности решать основные ее проблемы.

- Понимание принципов устройства и использования современной техники.

- Восприятие научных и технических понятий и идей.

2. Развитие у учащихся устойчивого интереса к приобретению научного взгляда на процессы развития природы и общества.

3. Понятийное мышление.

4. Способность отстаивать свои взгляды и убеждения.

5. Ясное представление об истории, происхождении и развитии знаний.

IV. Качества личности, связанные с нравственным воспитанием.

1. Становление нравственных черт личности: целеустремленности, ответственности, настойчивости в достижении поставленной цели, инициативности.

V. Качества личности, связанные с эстетическим воспитанием.

1. Воспитание чувства прекрасного.

2. Развитие воображения, чувства пространственных форм.

VI. Качества личности, связанные с трудовым воспитанием.

1. Воспитание трудолюбия.

- Привитие навыков учебного труда.

- Привычка к систематическому труду.

- Привычка работать упорядоченно.

2. Понимание важности коллективного труда и уважение к труду товарищей.

Полагается, что данный блок является одним из самых ответственных, поскольку он непосредственно связан с формированием основных качеств личности обучающихся. Переосмысление всех целей, расположенных в вышестоящем блоке, приводит к ряду умозаключений:

1. Эти цели, определенные в разное время крупными математиками и педагогами, направлены на целостное формирование личности школьника.

2. Список этих целей очень широк, и представляется, что его следует сузить, если говорить о массовом обучении математике в средней школе. Однако при этом нельзя уменьшать влияние обучения математике на целостное развитие ученика, помня, что для каждого ученика степень приближения к этим целям индивидуальна.

3. Безусловно, следует научиться дифференцировать эти цели, выделять разные уровни их достижения.

Названные качества – это, несомненно, идеальная модель. Каждый, отдельно взятый, ученик будет стремиться к их приобретению, но, вместе с тем, каждый будет строить индивидуальную траекторию для достижения поставленных целей. Именно при таком подходе достигнутые успехи будут носить характер личного приобретения.

Третий блок целей обучения математике содержит задачи специального характера, имеющие отношение только к математическому образованию, то есть те, которые не могут быть поставлены перед изучением какого-либо другого школьного предмета. Эти цели можно сформулировать так:

- научить учащихся устной и письменной математической речи, особенно таким качествам выражения мысли, как порядок, точность. Ясность, краткость, обоснованность;

- развить умения и навыки пользования математическими приборами и инструментами, включая использование компьютерных технологий в обучении математике;

- развить умение строить математические модели реальных явлений и процессов, осуществлять математические эксперименты при рассмотрении приложений математики;

- сформировать пространственные представления;

- развить математическую интуицию и математическое воображение.

Основополагающая задача при классификации целей обучения математике – показать, что роль обучения математике на самом деле гораздо значительнее, чем только ее специальные цели, особенно для учащихся, чьи интересы находятся вне изучаемого предмета.

Основной идеей построения этой классификации является целостное формирование личности школьника и идеи дифференцированного подхода к обучению математике.

Достижение вышеперечисленных целей во время прохождения школьного курса, даст положительный результат в виде компетентной личности. Одной из компетенций должны стать умение мыслить широко и абстрактно, а также навык применения имеющихся знаний к решению нестандартных задач. В какой-то степени, уровень сформированности данной компетенции и проверяется на едином государственном экзамене.

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации ЕГЭ по математике разделен на два уровня: базовый и профильный [Концепция развития...].

Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня дают выпускникам возможность поступать в вузы, имеющие в перечне вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета предмет «Математика».

Рассмотрим, что представляет собой ЕГЭ по математике (профильный уровень):

Профильный ЕГЭ по математике включает в себя целых 19 задач.

Из них 12 – более простые, и засчитывается в них только правильный ответ. Но эти 12 задач охватывают все темы школьной программы. Чтобы их решить правильно, нужна тренировка. Надо уметь внимательно читать условие, быстро и правильно считать без калькулятора, а также проверять ответы. Как показывает статистика, с этими задачами успешно справляется большая часть учеников.

Другие 7 задач профильного ЕГЭ по математике – сложные, и предоставить надо не только ответ, но и отлично оформленное решение. Эти задачи по сложности можно сравнить с теми задачами вступительных экзаменов в вузы, которые когда-то решали абитуриенты.

Как показывает опыт, основные затруднения вызывают задания повышенной сложности (ранее задания части С). Для решения данных заданий необходимо углубленное изучение материала с детальным рассмотрением примеров и подробным объяснением теории.

За каждое верно выполненное задание (задания 1-12) испытуемый получает один балл. Задание считается выполненным верно в том случае, когда экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Решения заданий с развернутым ответом оцениваются от 0 до 4 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 13–15 оценивается 2 баллами; каждого из заданий 16 и 17 – 3 баллами; каждого из заданий 18 и 19 – 4 баллами. Ответы, приведенные экзаменуемым на задания 13–19, тщательно проверяются экспертами, в соответствии с разработанной системой критериев оценивания.

Все задания на экзамене разделяются на следующие блоки (таблица 1):

Таблица 1

Блоки заданий ЕГЭ по математике (профильный уровень)

1. Простейшие текстовые задачи	2. Чтение графиков и диаграмм	3. Квадратная решетка, координатная плоскость
4. Начала теории вероятностей	5. Простейшие уравнения	6. Планиметрия
7. Производная и первообразная	8. Стереометрия	9. Вычисления и преобразования
10. Задачи с прикладным содержанием	11. Текстовые задачи	12. Наибольшее и наименьшее значение функций
13 (С1). Уравнения	14 (С2). Стереометрическая задача	15 (С3). Неравенства
16 (С4). Планиметрическая задача	17 (С5). Финансовая математика	18 (С6). Задача с параметром

19 (С7). Числа и их свойства		
------------------------------	--	--

По мнению Артюхиной Т.В., Безруковой Г.В. и Имановой А.В., успешность сдачи ЕГЭ по математике во многом зависит от компетентности педагога. Авторы полагают, что при подготовке к экзамену необходимо формировать системные знания и навыки одновременно с решением вариантов ЕГЭ. Помимо формирования системы знаний, педагог должен задать положительный психологический настрой у школьников, который обусловлен навыками самоконтроля, саморегуляции и повышении уверенности в себе.

Таким образом, можно сказать, что для повышения среднего балла ЕГЭ по математике, регулярно находятся новые формы подготовки и, одновременно с этим, совершенствуются традиционные.

Однако, любые формы подготовки, как традиционные, так и нетрадиционные, направлены на формирование у учащихся обширной системы знаний, что позволит им решать нестандартные задачи, выходя за пределы имеющегося шаблона.

## **1.2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМАТЕ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Итоговая государственная аттестация учащихся, несомненно, выполняет важную роль как для школы, педагогического коллектива, так и для самих обучающихся. Государственная итоговая аттестация в форме ОГЭ и ЕГЭ позволяет не только унифицировать саму аттестацию, но и дает возможность педагогическому коллективу в целом подвести итог своей деятельности, глубоко проверить знания и умения учащихся, обнаружить пробелы в преподавании отдельных предметов, достижения и недостатки учебно-воспитательного процесса школы.

Причиной возникновения идеи единого государственного экзамена послужило значительное увеличение разнообразия средств и методов обучения в школе, использования вариативных учебных планов, программ, учебников и учебных пособий. Перед отечественными педагогами встала задача повышения качества образования, обеспечения единого содержания образования для всех выпускников, повышения объективности и стандартизации выпускных и вступительных экзаменов. Разработчики ЕГЭ пришли к выводу, что именно тестирование даст возможность оценить уровень усвоения всех видов компетенций учащихся, поскольку экзамен охватывает практически весь объем учебного материала.

Процедура прохождения единого государственного экзамена – деятельность сложная, отличающаяся от привычного опыта учеников и предъявляющая особые требования к уровню развития психических функций. Здесь подготовленность рассматривается к качеству комплекса приобретенных знаний, навыков, умений, а также качеств, позволяющих успешно выполнять определенную деятельность.

В готовности учащихся к сдаче экзамена в форме ЕГЭ выделяют следующие составляющие:

1. Информационная готовность (информированность о правилах поведения на экзамене, информированность о правилах заполнения бланков и т.д.);
2. Предметная готовность или содержательная (готовность по определенному предмету, умение решать тестовые задания);
3. Психологическая готовность (состояние готовности – «настрой», внутренняя настроенность на определенное поведение, ориентированность на целесообразные действия, актуализация и приспособление возможностей личности для успешных действий в ситуации сдачи экзамена).

Подготовку школьников к экзамену следует разделить на три основных этапа: информационный, теоретический и практический.

Наиболее выгодным долгосрочным способом подготовки учащихся является периодическое и систематичное включение контрольно-измерительных материалов выпускного экзамена в самостоятельные проверочные работы на протяжении всего школьного курса. Организация процесса подготовки в такой форме позволяет постепенно знакомить учащихся со структурой экзаменационных материалов в тестовой форме и предъявляемыми требованиями, а также к формулировке заданий и типам тестов. Опыт многих учителей при подготовке учащихся к экзамену показывает, что все школьники, имеющие при такой подготовке хорошие и отличные результаты по предмету, при проведении пробного тестирования легко набирают баллы намного выше установленного минимального порога.

Тестовая форма заданий ЕГЭ обязывает преподавателей обучить выпускников оптимальной стратегии работы с тестами:

1. Самоконтроль времени, поскольку важно иметь резерв время для решения более сложных заданий.
2. Оценка объективной трудности заданий и, соответственно, разумный выбор этих заданий для первоочередного решения.
3. Прикидка границ результатов и подстановка как прием проверки, проводимой сразу после решения задания.
4. Прием спирального движения по тесту.

Немаловажным критерием в проводимом тесте является наличие строгих временных рамок. Следовательно, задания должны быть выполнены не только правильно, но и в строго отведенный срок. В связи с этим, перед педагогом возникает задача - научить школьников рационально распределять рабочее время. С этой целью в школах проводятся диагностические замеры - малоформатные проверочные работы, предполагающие мысленное выполнение всех промежуточных действий и фиксирование только окончательного ответа. Эти наборы упражнений можно использовать не только как самостоятельные работы, но и в индивидуальной и групповой подготовке, при этом слабые учащиеся могут записывать решение полностью.

В целях экономии времени на экзамене нужно также научить школьников приемам быстрого и рационального счета. На консультациях и индивидуальных занятиях для учащихся, идет тщательный анализ распространенных ошибок, допускаемых учащимися в ходе выполнения ЕГЭ.

В рамках часов, отводимых на преподавание математики, достаточно трудно достигнуть уровня знаний, умений и навыков, который требуется для сдачи ЕГЭ и программой вступительных экзаменов вузов. Именно поэтому, для того, чтобы помочь каждому ребенку максимально использовать имеющиеся у него ресурсы, необходимо использовать дифференцированный подход, считает исследователь Бек Н.А.

Методисты, работая над вопросом роста качества образования в ближайшее время, нередко приходят к заключению, что достаточно эффективным способом может стать использование компьютерных обучающих программ и средств мультимедиа, позволяющих сделать образовательный процесс более интерактивным. На данный момент уже создано множество таких программ по различным предметам, изучаемым в школе.

Нужно отметить, что использование наиболее удачных технических решений вполне может способствовать лучшему осмыслению изучаемого материала, развитию самостоятельности мышления, творческого отношения к учебе. Вообще, как показывает опыт педагогов, применение любых, даже самых простых контролирующих программ может принести пользу, при условии правильного применения. На ряду с этим, был сформулирован следующий вывод: учитель по-прежнему остается в центре учебного процесса.

Подготовка к школьным выпускным экзаменам и в особенности к ЕГЭ – это всегда ответственный процесс. Логично, что от степени успешности построения курса подготовки и будет зависеть результат.

Одним из направлений организационно-методической работы является создание банка тестовых заданий, подбор учебно-методической литературы, авторами которой являются разработчики контрольно-измерительных материалов. Такая литература даст возможность эффективной организации

любого вида деятельности учащихся: фронтальная работа в классе, самостоятельная работа дома и другие. Кроме того, это позволит реализовать дифференцированный и индивидуальный подход и составлять свои тестовые задания.

Другое направление организационно-методической работы – освоение тестовых технологий. Использование этих технологий в практике позволяет значительно повысить уровень подготовки учащихся к ЕГЭ. Задания в форме тестов имеют как положительные, так и отрицательные стороны. Дело в том, что контроль, осуществляемый в форме теста, не всегда дает полное представление о качестве и глубине знаний, о математических способностях ученика. Тестовые материалы должны быть грамотно подобраны и умело использованы в соответствии с возрастными особенностями учащихся в нужном месте и определенных временных рамках.

Разумеется, в процессе подготовки школьников к государственному экзамену можно и даже нужно прибегать к помощи компьютерных технологий. Так, например, для организации процесса можно составлять самостоятельно тестовые задания, создавать мультимедийные презентации, применять ресурсы сети Интернет и т.д.

Дело в том, что новизна деятельности, как правило, ведет к возникновению интереса работы с компьютером и, как следствие, повышению качества образования. Это, несомненно, является положительной чертой применения компьютерных технологий при подготовке к ЕГЭ. Кроме того, к достоинствам также можно отнести экономию времени, возможность многосторонней и комплексной проверки знаний и умений, повышение мотивации, усиление интереса, возможность выбора темпа урока, наглядное представление материала.

Рассмотренные выше способы в ряде случаев стоит воспринимать как способы достижения поставленных целей.

Вообще говоря, целенаправленная работа по подготовке к итоговой аттестации должна сопровождать весь образовательный процесс, поскольку основная подготовка учеников к ГИА и ЕГЭ идет не только в 9-х, 10-11-х

классах, типовые задачи следует начинать решать уже с 7-8-го классов. Одним из главных этапов такой подготовки становится работа по подбору заданий к уроку, с целью максимально полного учета особенностей мотивации и психолого-возрастных особенностей учащихся. Качественный подбор упражнений для занятий дает школьникам возможность принимать во всех видах деятельности, присутствующих на занятии, активное участие; не узнавать о чужих открытиях, а открывать новое самим (становиться активными исследователями); определять значимость полученных результатов занятий для группы и для самого себя. Важное условие эффективности образовательного процесса – включенность всех сфер личности ребенка и поддержание интереса и активности в течение всего занятия.

Что движет учеником в процессе исторического познания? В 5-7-х классах это может быть интерес к предмету в целом, возможность получить положительную отметку, завоевать авторитет в глазах учителя, родителей, желание быть успешным. Формы проявления интереса, активности разнообразны: яркие ответы, системность в подготовке домашнего задания, активное изучение дополнительной литературы.

В 8-9-х классах ситуация усложняется, подобная активность постепенно угасает. Детская непосредственность трансформируется в подростковый нигилизм. Мотив достижения успеха в учебе практически не развивается, познавательный интерес только у высокомотивированных.

В 10-11-х классах интерес к предмету приобретает практический характер, рассматривается с позиции его необходимости в получении дальнейшего образования. Отметка выступает не мотивом, а критерием качества знаний. В этот период высока внутренняя, собственная мотивация.

Подбор заданий и выбор видов деятельности для занятия необходимо делать с учетом особенностей восприятия каждого обучающегося. Это поможет ученикам стать успешными, почувствовать в себе силы, убедиться в том, что они самостоятельно могут достигнуть победы. Как показал анализ использования активных форм, более эффективным обучение было тогда, когда учащиеся:

могли связать новый материал с предыдущим; заинтересованы в том, что делают; четко знают, что должны делать и понимают, зачем это нужно; имеют самостоятельность в работе; имеют возможность для развития нужных умений; имеют доступ к необходимым ресурсам (документам, справочному материалу); обеспечены разными видами деятельности; имеют необходимую поддержку со стороны учителя; работают в подходящем для них темпе; понимают когда и как будут оценены; могут оценить собственные успехи.

В 5-7-х классах наиболее эффективны командные развивающие игры, несущие в себе соревновательный элемент, а в 8-11-х классах – деловые игры и семинары.

Одним из эффективных методов является индивидуальная практическая работа разных уровней сложности. Ее лучше выполнять письменно, особенно в старших классах – это способствует развитию письменной речи и готовит к новому формату экзаменов. Данный вид работы наиболее целесообразен на уроках закрепления нового материала и развития умений и навыков, иногда – в качестве домашнего задания (естественно, объем домашней работы не должен быть слишком большим). При этом, кроме уже традиционных заданий по составлению планов и таблиц, хороший эффект дает использование метода «незаконченных предложений», когда учащимся необходимо подобрать дополнительную недостающую информацию к уже имеющимся сведениям.

Еще одним методом подготовки учащихся к итоговой аттестации является регулярное изучение нормативных документов по ЕГЭ и ГИА; изменений, вносимых в структуру КИМов; аналитических отчетов ФИПИ по результатам экзаменов текущего года, в которых дается не только качественный анализ заданий и типичных ошибок, допущенных выпускниками, но и даются ценные методические рекомендации по подготовке к экзаменам в следующем году.

Кроме вышеперечисленных методов и форм подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике стоит выделить еще два – элективный и факультативный курсы.

Элективный курс (от латинского слова «electus» – избирательный) – это обязательный курс по выбору учащегося. Элективные учебные предметы (элективные курсы) – обязательные для посещения курсы по выбору учащихся, входящие в состав профиля обучения на старшей ступени школы.

Факультативный курс или факультативный предмет (от французского слова «Facultatif» – от латинского слова «Facultas» – «возможность») – необязательный учебный курс (предмет), изучаемый в образовательной организации по выбору обучающегося.

Факультативные и элективные курсы имеют очень широкий спектр функций и задач:

- обеспечивают повышенный уровень освоения одного из профильных учебных предметов, его раздела;
- служат освоению смежных учебных предметов на междисциплинарной основе;
- обеспечивают более высокий уровень освоения одного (или нескольких) из базовых учебных предметов;
- служат формированию умений и способов деятельности для решения практически значимых задач;
- обеспечивают непрерывность профориентационной работы;
- служат осознанию возможностей и способов реализации выбранного жизненного пути;
- способствуют удовлетворению познавательных интересов, решению жизненно важных проблем;
- способствуют приобретению школьниками образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда.

Курсы по выбору должны отвечать следующим требованиям:

- у ученика должен быть выбор;
- наполнение курсов по выбору должно меняться, как минимум, 2 раза в год;

Содержание курсов по выбору предпрофильной подготовки должно:

- знакомить учащихся со способами деятельности, необходимыми для успешного освоения программы того или иного профиля и профессии (например, работа с текстами, анализ источников, проведение эксперимента),

- включать материал, выходящий за рамки школьной программы (например, различного рода практикумы и т.д.).

Рассматриваемые курсы призваны обеспечить вариативность внутри школы, параллели, класса, то есть индивидуализацию и актуализацию учения. Механизмом реализации этой идеи могут и должны стать элективные курсы.

Количество элективных курсов, предлагаемых в составе профиля, должно быть избыточно по сравнению с числом курсов, которые обязан выбрать учащийся.

Общеобразовательное учреждение принимает решение и несет ответственность за содержание и проведение элективных курсов в порядке, определенном учредителем.

Взяв за основу типовые учебные программы, можно самостоятельно разработать авторские и модифицированные программы элективных курсов.

Проведем сравнение элективных и факультативных курсов.

Сначала коснемся их сходства.

Целью факультативных занятий является «углубление знаний, развитие интересов, способностей и склонностей учащихся, их профессиональное самоопределение».

Цели элективных курсов аналогичны и лишь конкретизируются в зависимости от направленности каждого курса.

Обе формы объединяет отсутствие стандартов и государственного итогового контроля по результатам их изучения. Кроме того, большинство авторов элективных курсов не рекомендуют использовать традиционную пятибалльную систему оценки на занятиях. Как известно, знания и умения учащихся на занятиях факультативов также не принято оценивать традиционной отметкой. Содержательно они могут далеко выходить за рамки школьных учебных предметов и не должны их дублировать.

Сходство и в том, что и факультативы, и элективы выбираются самими учащимися на основе их интересов и предпочтений.

Чем же отличаются элективные и факультативные курсы?

Как говорилось выше, факультативные курсы – это необязательные учебные занятия для всех обучающихся, а элективные курсы – обязательный образовательный компонент для всех обучающихся общеобразовательных организаций, их выбирает каждый обучающийся.

Еще одна отличительная черта факультативных и элективных курсов – их разная продолжительность.

Факультативные курсы представлены программами, рассчитанными на весь учебный год (минимум – 34 ч). Элективный курс может быть в широком диапазоне продолжительности (от 6–8 до 72 ч), рассчитанные на один-два месяца, одну четверть или одно полугодие. Таким образом, элективные курсы в отличие от факультативов могут быть краткосрочными.

Факультативные курсы, как правило, вынесены за основную сетку занятий и проводятся 7–8-ми уроками или даже в свободный от занятий день, например, в субботу при пятидневной учебной неделе. Элективные же курсы в рамках компонента базисных планов входят в сетку часов и проводятся наравне с другими уроками.

Обучающимся одного класса или одной параллели классов может быть предложен единственный факультатив по одному предмету. Но, поскольку элективные курсы выбирают все обучающиеся и продолжительность курсов разная, их число должно быть значительно больше. В нормативных документах и научно-методической литературе указывается необходимость предложения избыточного количества разных элективных курсов (минимум 2–3 курса в профильном обучении).

Преимуществом факультативного курса является тот факт, что для посещения их выбирают, как правило, целиком по собственной инициативе. Именно это позволяет говорить о том, что ученики, посещающие курс, будут высоко мотивированы.

Таким образом, для подготовки старшеклассников к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня предпочтительнее использовать факультативные курсы, поэтому в следующем параграфе будут рассмотрены основные вопросы разработки и реализации факультатива.

### **1.3. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Факультативы выполняют важную роль на протяжении всего обучения в школе, несмотря на то, что не являются обязательными. Стоит отметить, что факультативы имеют наибольшее значение для старшеклассников, поскольку предоставляют им возможность дополнительной подготовки к экзаменам.

В соответствии с «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования» содержание обучения дифференцировано путем сочетания трех типов курсов: базовых, профильных, факультативных и элективных. Каждый из вышеперечисленных типов курсов вносит свой вклад в систему обучения, причем для каждого можно выделить первоочередные задачи.

Обязательную часть образования, направленную на завершение общеобразовательной подготовки обучающихся, составляют базовые курсы, являющиеся общеобразовательными. В случае, когда школьники заинтересованы в получении профессионального образования, на помощь приходят профильные курсы, направленные на более глубокое изучение каких-либо предметов. Однако, ни базовые, ни профильные курсы не позволяют в полной мере удовлетворить индивидуальные образовательные потребности, интересы конкретного ученика. Для построения индивидуальных образовательных программ наиболее подходящим вариантом является использование факультативных курсов, так как при их разработке могут быть учтены склонности учеников. Другими словами, факультативные курсы призваны дополнять, а в некоторых случаях даже компенсировать ограничения

в процессе получения образования, накладываемые базовыми и профильными курсами.

Кроме дифференциации обучения путем сочетания трех типов курсов, их можно также разделить и по назначению: а) предметные, которые направлены на углубленное изучение курса; б) межпредметные – призванные устанавливать связи изучаемого предмета с иными предметами; в) внепредметные – курсы, содержание которых мало связано, или не связано вообще, с содержанием какого-либо учебного предмета.

Все факультативные курсы можно поделить на несколько типов. Одни являются «дополнением» профильных курсов и позволяют способным ученикам перейти на повышенный уровень изучения учебного предмета. Другие факультативы направлены на обеспечение межпредметных связей и предоставление возможности изучения смежных учебных предметов также на профильном уровне. В качестве примера приведем курсы «Математическая статистика» для учеников, склонных к решению экономических задач, «Интеграл в математике и физике» для обучающихся, которые интересуются как математикой, так и физикой. Еще один тип факультативных курсов – факультативы, помогающие обучающимся в профильном классе углубленно подготовиться к сдаче ЕГЭ по предмету, изучаемом на базовом уровне. Так, например, в классах «гуманитарного» типа подготовка к сдаче «профильного» уровня ЕГЭ по математике возможна, в своей основе, лишь на факультативных курсах.

Таким образом, возникновение факультативных курсов «метапредметного» и «внепредметного» характера в старших классах обусловлено познавательными потребностями школьников, выходящих за рамки базовых курсов школьных предметов.

При разработке факультативов необходимо объективно оценивать возможность их реализации и ее целесообразность. Отметим, что также необходимо помнить о важнейших задачах, стоящих перед факультативными курсами, такими как формирование при их изучении умений и способов

деятельности для решения практически важных задач, продолжение профориентационной работы, осознание возможностей и способов реализации выбранного жизненного пути и т.д.

При введении факультативных курсов в образовательный процесс не стоит забывать, что речь идет о всей методической системе обучения этим курсам, а не только об образовательных пособиях и программах, поскольку профильное обучение – это учебный процесс, а не только дифференцирование содержания образования.

Применяемые в рамках факультативных курсов разнообразные формы обучения, кроме развития навыка самостоятельной учебной деятельности у обучающихся и применения современных методов обучения, станут важнейшим фактором успешного проведения занятий.

Как уже отмечалось ранее, факультативы – это наиболее дифференцированная и вариативная часть школьного образования, требующая современных решений при их организации, для достижения поставленных целей.

На этапах разработки и реализации факультативов нередко можно столкнуться с отсутствием необходимого учебно-методического обеспечения, а иногда и с нехваткой педагогических кадров. При возникновении такого рода трудностей значимую роль приобретают сетевые формы взаимодействия между образовательными учреждениями, предполагающие объединение образовательных возможностей группы образовательных учреждений (как среднего и высшего, так и дополнительного образования).

В старших классах количество факультативных курсов не регламентировано, поэтому их набор определяется самой школой таким образом, чтобы выполнялись основные функции:

1. Надстройки профильного учебного предмета превращают его в полной мере в углубленный.
2. Развитие содержания одного из базовых учебных предметов, изучение которого осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне, что

позволяет поддерживать изучение смежных учебных предметов на профильном уровне или получить дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена по выбранному предмету на профильном уровне.

3. Удовлетворение познавательных интересов в различных областях деятельности человека.

Положительной отличительной чертой факультативных курсов является тот факт, что из предложенного их набора обучающиеся в праве самостоятельно выбирать наиболее нужные или интересные для него самого.

Факультативные курсы для старшей школы, на этапе, когда ученики уже определились с профилем и приступили к обучению, должны быть более систематичными (не реже одного занятия в неделю) и более долгосрочными.

Главной целью факультатива в старших классах является расширение, углубление знаний, выработка специфических умений и навыков, знакомство с новыми областями науки в рамках выбранного профиля.

Подготовка и разработка предметных факультативных курсов предполагает тщательное изучение методической, справочной, научно-популярной учебной литературы.

Изучая программы факультативов различных образовательных организаций, было установлено, что каждый педагог индивидуально подходит к их разработке. Так, например, отличительной чертой программы факультатива Козловой Н.А. является значительный упор на геометрические задачи; Хабибова П.М. предлагает проводить тестирование после изучения каждого блока и итоговое тестирование в конце курса; Реализация программы Евдокимовой О.Ю. предполагает широкое применение индивидуального подхода; Илатовская И.А. в рамках факультатива ставит задачу дополнения знаний учащихся теоремами прикладного характера.

Проанализировав рабочие программы ФК нескольких педагогов, были сформулированы основные требования, предъявляемые к качественному факультативу:

- ФК по математике должен быть направлен на воспитание математической культуры учащихся.

- ФК должен быть построен так, чтобы способствовать формированию самостоятельной, творческой и мыслительной деятельности учащихся.

- ФК должен быть связан с практикой, поскольку важнейший принцип психологии - единство сознания и деятельности.

- ФК должен быть построен так, чтобы возбудить интерес учащихся, как к содержанию факультатива, так и к самому процессу обучения.

- Процесс изучения ФК должен быть индивидуализирован на всех его этапах.

- ФК должен быть разработан с учетом возрастных особенностей учащихся, которым он адресован.

- Решающая роль в ФК должна быть отведена упражнениям.

- При разработке ФК следует предусмотреть повторение и углубление возможных разделов обязательной программы.

- При разработке системы упражнений ФК должна быть поставлена цель обеспечить текущий контроль ее со стороны учителя за процессом обучения, его результатами и максимально облегчить его.

- ФК должен обеспечивать создание благоприятного (положительного) эмоционального фона, подготавливая учащихся к экзамену еще и на психологическом уровне.

Вообще говоря, согласно ФГОС профильное обучение само по себе предполагает наличие элективных и факультативных курсов, поэтому они, с течением времени, должны быть внедрены повсеместно.

Реализация внедрения повлечет за собой создание и постепенное расширение банков, содержащих программы факультативов, что откроет возможность обмена опытом среди педагогов.

В настоящее время вся образовательная система движется к вышеизложенной цели.

Разумеется, при разработке программы факультативного курса обязательным является соблюдение технологии. Выражаясь иначе, педагогу необходимо выполнить ряд условий: четкое формулирование цели; верная постановка задач и выбор средств реализации для достижения желаемых результатов; изучение особенностей учащихся, которые будут проходить курс и т.д. Особое место при подготовке отводится структуре. Остановимся на ней подробнее.

Программа факультативных курсов должна содержать такие компоненты как титульный лист, учебно-тематическое планирование, пояснительную записку, раздел с планируемыми результатами, содержание учебного курса, тематическое планирование с указанием ведущих видов учебной деятельности учащихся, учебное-методическое и материально-техническое обеспечение процесса, используемая литература. Отметим, что перечисленные компоненты являются обязательными, однако на этапе разработки также могут быть добавлены и другие.

После разработки рабочая программа представляется на заседании МО. Если значительные недочеты не обнаруживаются, программа утверждается. Данная процедура носит название «Экспертиза».

Как и к разработке программ, к экспертизе предъявляется ряд требований, направленных на выявление соответствия рабочей программы таким факторам как мотивирующий и развивающий потенциал, полнота содержания, здоровьесберегающие характеристики, логичность содержания, степени новизны и контролируемости, методы обучения и возможность реализации в плане материально-технического оснащения образовательной организации.

## **ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I**

Первоочередной задачей данной главы стало изучение теоретических основ подготовки учащихся к итоговой аттестации по математике в формате

тестирования. Детальное рассмотрение материала позволило сформулировать ряд выводов:

- Как учителя, так и учащиеся стремятся повысить средний балл ЕГЭ по математике профильного уровня, для чего имеющиеся формы подготовки регулярно дополняются и, порой, видоизменяются, а также находятся новые.

- Главной задачей подготовки учащихся к успешной сдаче экзамена, независимо от формы, является формирование у них обширной системы знаний, позволяющей решать нестандартные задачи, абстрагируясь от имеющегося шаблона.

- Государственная итоговая аттестация в форме ОГЭ и ЕГЭ позволяет не только унифицировать саму аттестацию, но и дает возможность педагогическому коллективу в целом подвести итог своей деятельности, глубоко проверить знания и умения учащихся, обнаружить пробелы в преподавании отдельных предметов, достижения и недостатки учебно-воспитательного процесса школы.

- Факультативные курсы являются наиболее предпочтительной формой подготовки старшеклассников к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня, поскольку учащиеся выбирают их по собственной инициативе, что предполагает высокую степень мотивированности.

- Несмотря на предпочтительность факультативов, необходимо уже на этапе планирования объективно оценивать целесообразность и возможность их реализации.

Таким образом, теоретические основы подготовки учащихся к итоговой аттестации по математике в формате тестирования требуют осмотрительного подхода к выполнению дальнейшего исследования с учетом особенностей процесса подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) и методики организации предметного факультатива, применяемого для подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в данной работе.

## **ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ «ЕГЭ НА ПЯТЬ» В 11 КЛАССЕ**

### **2.1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТАТИВА «ЕГЭ НА ПЯТЬ»**

Одна из задач, возлагаемых на факультативные курсы, – улучшить подготовку учащихся перед сдачей ЕГЭ. Но в случае, когда эта задача становится приоритетной, то занятия сводятся к прямому «натаскиванию». Это дискредитирует саму идею факультативных курсов, а занятия становятся малоэффективными.

Для того, чтобы факультативный курс был эффективен, стоит прибегнуть к приему показа новых идей и методов в действии, в применении к задачам, которые «программными» методами решаются гораздо сложнее. Это можно рассматривать как рекомендацию для успешного функционирования факультатива. Данный прием выгодно отличается от многих других при изучении математики. Учитель должен показать, что программный вариант решения задачи не всегда плох, но и не всегда является самым рациональным.

В современной системе образования большое значение уделяется вопросам организации самостоятельной работы учащихся на факультативных занятиях. Для современной школы характерно включение самостоятельной работы во все другие виды деятельности, стремление учителя сделать ее обязательной частью любого этапа обучения математике, будь то изучение нового материала или его применение на практике к решению задач.

Все это приводит к необходимости индивидуализации обучения математике, в частности ее разделов, связанных с геометрическими фигурами, одной из форм которой является внеклассная, а в частности, факультативная работа.

Вообще, следует различать два вида факультативной работы:

1. Работа с учащимися, отстающими от других в изучении программного материала.

2. Работа с учащимися, проявляющими к изучению предмета повышенный, по сравнению с другими, интерес и способности.

Для второго вида факультативной работы была составлена авторская программа предметного факультатива «ЕГЭ на пять», разработанная на основе выявленных в предыдущем параграфе особенностей организации учебной факультативной работы и критериев эффективности.

Представим ниже данную программу.

### ***Пояснительная записка***

Рабочая программа факультативного курса по математике «ЕГЭ на пять» для 11 класса разработана в целях:

- обеспечения конституционного права граждан Российской Федерации на получение качественного общего образования;

- обеспечения достижения обучающимися результатов обучения в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами.

При реализации рабочей программы решаются такие цели и задачи как:

- формирование компетентной личности, способной к самоопределению в информационном обществе, объективно оценивающей свои возможности, а также способы и ресурсы реализации своего жизненного пути.

- развитие обучающегося как компетентной личности через включение его в ценностную деятельность: учебу, коммуникации, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие и т.д.

- развитие логического, абстрактного, пространственного критического мышления, необходимого для обучения в ссузах и вузах;

- воспитание культуры личности математическими средствами.

- овладение математическим понятийным аппаратом и его эффективное использование, а также умение применять имеющиеся знания в нестандартных ситуациях.

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование таких приемов познания как сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция, а также развитие навыков самоконтроля и способности к рефлексии.

Курс рассчитан на 34 часа в год, по 1 часу в неделю.

Формы организации учебных занятий: практическая работа, исследование, тестовые задания, индивидуальные и групповые формы деятельности. Основной тип занятий - комбинированный урок. Ход занятий определяется в соответствии с индивидуальными особенностями учеников, их темпа восприятия и степени усвоения материала. Итоговое занятие сопровождается заключительным тестированием (таблица 2).

Таблица 2

## Учебно-тематическое планирование

№	Содержание	Количество часов
1	Текстовые задачи	3
2	Графики и диаграммы. Их чтение	1
3	Квадратная решетка, координатная плоскость	2
4	Начала теории вероятностей	2
5	Уравнения	5
6	Производная и первообразная	2
7	Планиметрия. Стереометрия	4
8	Вычисления и преобразования	2
9	Задачи с прикладным содержанием	1
10	Исследование функции	2
11	Неравенства	3
12	Финансовая математика	2
13	Задача с параметром	2
14	Числа и их свойства	2
15	Итоговое занятие	1
	<b>Итого</b>	<b>34</b>

*Содержание факультативного курса*

Тема 1. Текстовые задачи (3 часа)

Задачи на части и проценты. Задачи на выполнение определенного объема работ. Задачи на движение. Задачи на сплавы, растворы и смеси. Формулы числа

перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Вероятность и статистическая частота наступления события.

Тема 2. Графики и диаграммы. Их чтение (1 час)

График. Диаграмма. Функция.

Тема 3. Квадратная решетка, координатная плоскость (2 часа)

Координатная плоскость. Координатная четверть. Ось абсцисс. Ось ординат. Масштаб.

Тема 4. Начала теории вероятностей (2 часа)

Классическая вероятность. Совместные, несовместные события. Сумма, разность событий. Равновозможные исходы. Благоприятствующий исход.

Тема 5. Уравнения (5 часов)

Уравнение. Система уравнений. Линейная система уравнений. Нелинейная система уравнений. Корни уравнения.

Тема 6. Производная и первообразная (2 часа)

Понятие о производной и первообразной функции, физический и геометрический смысл производной и первообразной. Уравнение касательной к графику функции. Производные и первообразные суммы, разности, произведения, частного. Производная и первообразная основных элементарных функций. Исследование функции по графику ее производной и первообразной. Наибольшее или наименьшее значения функции на указанном промежутке.

Тема 7. Планиметрия. Стереометрия (4 часа)

Подобие треугольников. Свойства медиан и биссектрис. Свойства касательных, хорд, секущих. Теоремы косинусов, синусов. Применение тригонометрии к решению геометрических задач. Площадь многоугольников. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнение плоскости. Построение сечений. Угол между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Сфера и многоугольники. Метод координат в пространстве, многогранники, тела вращения, объемы многогранников и тел вращения.

Тема 8. Вычисления и преобразования (2 часа)

Разложение многочлена на множители. Сокращение дроби. Сумма и разность дробей. Произведение и частное дробей. Преобразование иррациональных выражений. Свойства степени с рациональным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Преобразования логарифмических выражений. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы кратных аргументов. Обратные тригонометрические функции. Свойства степени с целым показателем.

Тема 9. Задачи с прикладным содержанием (1 час)

Задачи, приводящиеся к решению линейных, рациональных, квадратных, тригонометрических, степенных уравнений и неравенств.

Тема 10. Исследование функции (2 часа)

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций; монотонность, периодичность, четность и нечетность, экстремумы, ограниченность. Графическая интерпретация. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Исследование функции.

Тема 11. Неравенства (3 часа)

Неравенство. Область допустимых значений. Строгое неравенство. Нестрогое неравенство. Равносильные неравенства. Модуль. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства, примеры решений. Логарифмические неравенства.

Тема 12. Финансовая математика (2 часа)

Вклад. Процент. Процентная ставка.

Тема 13. Задача с параметром (2 часа)

Параметр. Типы задач с параметром. Методы решения.

Тема 14. Числа и их свойства (2 часа)

Натуральные, рациональные, иррациональные, целые числа. Четные числа. Нечетные числа. Признаки делимости чисел.

Тема 15. Итоговое занятие (1 час)

Выполнение тестов, составленных на основе изученного материала.

Календарно-тематическое планирование факультатива представлено в таблице 3.

Таблица 3

Календарно-тематическое планирование факультатива по математике  
«ЕГЭ на пять»

№	Дата проведения	Содержание (наименование разделов и тем)	Количество часов
<b>I</b>		<b>Текстовые задачи</b>	<b>3</b>
1		Задачи на части и проценты. Задачи на выполнение определенного объема работ	1
2		Задачи на движение	1
3		Задачи на сплавы, растворы и смеси	1
<b>II</b>		<b>Графики и диаграммы. Их чтение</b>	<b>1</b>
4		Чтение графиков и диаграмм	1
<b>III</b>		<b>Квадратная решетка, координатная плоскость</b>	<b>2</b>
5		Квадратная решетка	1
6		Координатная плоскость	1
<b>IV</b>		<b>Начала теории вероятностей</b>	<b>2</b>
7		Решение задач по теории вероятностей	1
8		Решение задач по статистике, комбинаторике	1
<b>V</b>		<b>Уравнения</b>	<b>5</b>
9		Алгебраические уравнения.	1
10		Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения	1
11		Показательные и логарифмические уравнения	1
12		Тригонометрические уравнения	1
13		Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств	1
<b>VI</b>		<b>Производная и первообразная</b>	<b>2</b>
14		Нахождение производной функции	1
15		Нахождение первообразной функции	1
<b>VII</b>		<b>Планиметрия. Стереометрия</b>	<b>4</b>
16		Подобие треугольников. Свойства медиан и биссектрис. Свойства касательных, хорд, секущих. Теоремы косинусов синусов	1

17		Применение тригонометрии к решению геометрических задач. Площадь многоугольников	1
18		Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнение плоскости	1
19		Построение сечений. Угол между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости	1
<b>VIII</b>		<b>Вычисления и преобразования</b>	<b>2</b>
20		Преобразования степеней и дробно-иррациональных выражений	1
21		Преобразование тригонометрических выражений. Преобразование логарифмических выражений	1
<b>IX</b>		<b>Задачи с прикладным содержанием</b>	<b>1</b>
22		Решение задач с прикладным содержанием	1
<b>X</b>		<b>Исследование функции</b>	<b>2</b>
23		Четность и периодичность функции	1
24		Исследование функции	1
<b>XI</b>		<b>Неравенства</b>	<b>3</b>
25		Алгебраические неравенства. Неравенства с модулем	1
26		Иррациональные неравенства. Показательные и логарифмические неравенства	1
27		Уравнения и неравенства смешанного типа	1
<b>XII</b>		<b>Финансовая математика</b>	<b>2</b>
28		Уравнения, неравенства и их системы для рыночных отношений	1
29		Экономика в области действительных чисел	1
<b>XIII</b>		<b>Задача с параметром</b>	<b>2</b>
30-31		Решение задач с параметром	2
<b>XIV</b>		<b>Числа и их свойства</b>	<b>2</b>
32-33		Решение задач с помощью свойств чисел	2
34		Итоговое занятие	1
		<b>Итого</b>	<b>34</b>

Основными формами проведения текущего контроля знаний и умений учащихся являются самостоятельные аудиторные и домашние работы, тестирования и пробного ЕГЭ на основе КИМов.

В следующем параграфе представим разработанные нами методические рекомендации по организации и проведению занятий факультативного курса по математике «ЕГЭ на пять».

## **2.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ «ЕГЭ НА ПЯТЬ»**

Начнем параграф словами А. Дистервега: «Не в количестве знаний заключается образование, а в полном понимании и искусном применении всего того, что знаешь». Эти слова стали основным девизом занятий разработанного нами факультатива.

Поскольку факультативные занятия разрабатываются и реализуются под конкретных учеников, а не под того или иного учителя, тематика факультатива должна выбираться с учетом данного принципа и учитывать уровень предметной подготовки учащихся.

При организации факультативного обучения вряд ли можно надеяться на значительный педагогический эффект, если учитель формально руководствуется установленными нормами. Важно их переосмысление и адаптация к реальным условиям школы, класса, факультативной группы. В связи с чем, для достижения наибольшей эффективности и результативности при проведении факультативного курса, направленного на подготовку старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) приведем ряд методических указаний.

Условиями эффективности организации факультативных занятий предложенного выше курса являются:

- наличие комплексного учебно-методического обеспечения, включая возможности современных информационно-коммуникативных технологий;
- создание комфортного психологического микроклимата;

- овладение содержанием через разные виды деятельности;
- обучение на основе принципа активности, который предполагает постановку учащегося в максимально активную, творческую позицию;
- преобладание исследовательских, поисковых и групповых форм работы.

Для соблюдения вышеперечисленных условий, педагог может придерживаться следующих рекомендаций по организации и проведению факультативных занятий:

1. Комплектование групп – соблюдение принципа добровольности, диагностическая основа, анкетирование учащихся, наличие заявлений учащихся или их законных представителей.
2. Утвержденное руководителем расписание факультативных занятий.
3. Наличие программы факультативных занятий.
4. Наличие тематического планирования факультативных занятий.
5. Наличие плана проведения факультативных занятий.
6. Методический уровень проведения факультативных занятий, использование активных форм и методов обучения.
7. Наполняемость и состав группы – наличие учащихся с высоким уровнем познавательного интереса, учащихся, которые испытывают трудности в изучении учебных предметов.
8. Учет посещаемости факультативных занятий.
9. Практический результат факультативных занятий (результативность участия в олимпиадах по учебным предметам, высокий балл на централизованном тестировании, участие в различных проектах).
10. Оформление и ведение журнала факультативных занятий с обязательным наличием названия курса и учета посещаемости.

Использование на факультативных занятиях авторской программы поможет системно развивать и поддерживать у учащихся интерес к математике, формировать умения рассуждать, доказывать, овладевать общими методами и принципами решения задач, а также подготовить учащихся к продолжению образования в высших учебных заведениях.

Примерный алгоритм организации предметных факультативных занятий:

1. Изучение администрацией и педагогами правовых нормативных документов, инструктивно-методических писем, методических рекомендаций, соответствующей литературы и опыта, в которых раскрываются нормы и рекомендации по организации факультативного занятия. Для этого проводятся установочные педсоветы, инструктивно-методические совещания, семинары-практикумы, совещания при директоре и заместителе директора, индивидуальные беседы и консультации.

2. Проведение глубокой разъяснительной работы с учителями, учащимися и их родителями через систему лекций, бесед, консультаций и т.п. Важно, чтобы каждый понимал свои права и возможности их реализации, меру ответственности за свой выбор и участие в большом общем деле.

3. Изучение и систематизация образовательных потребностей и запросов учащихся. Составление карты образовательных запросов.

4. Составление таблицы соответствия «Выбор учащихся – предложение педагогов».

5. Формирование факультативных групп с расчетом необходимого количества часов.

6. Работа комиссии по распределению имеющихся часов на факультативные занятия.

7. Составление учебного плана образовательного учреждения и его утверждение в районном отделе образования.

8. Составление, утверждение и корректировка учебных программ факультативных курсов. Разработка календарно-тематических планов.

9. Организация и проведение занятий. Мониторинг учебного процесса и его результатов. Коррекция деятельности.

Для успешного функционирования факультативных занятий стоит прибегать к таким приемам как:

- показ новых идей и способов действий (относится к наглядным методам обучения. Показ действий, способов работы, последовательности ее выполнения

должен быть четким, точным. Необходимо, чтобы учащиеся увидели и восприняли каждое действие, заметили особенности его выполнения);

- разнообразие форм проведения факультативных занятий (формы занятий периодически сменяются с одной на другую в рамках одного факультативного курса. Форма выбирается в зависимости от сложности изучаемого материала, причем обязательно должна быть уместной. Цель данного приема – воздействие на различные органы восприятия информации учащегося);

- предпочтение поисковым методам и исследованиям (при исследованиях, основное внимание уделяется генерации идей и сбору информации, помогающей понять проблему. К данному приему прибегают тогда, когда проблема не ясна и не структурирована. Поиск и исследование помогают понять природу проблемы, выявить возможные пути ее решения);

- обучение на высшем уровне, сопоставимом с возможностями учащихся (при использовании данного приема материал излагается на доступном для учеников языке. Следует отметить, что необходимо информацию преподносить так, чтобы у учащихся регулярно формировалась и расширялась зона ближайшего развития).

Возможные формы проведения факультативных занятий:

- Лекции (устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса и т.д.);

- Практикум (особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений какого-нибудь предмета, практическое занятие по какому-нибудь учебному курсу);

- Соревнование (учебное занятие, обеспечивающее самовыражение учащихся, усиливающее мотивационную и познавательную деятельность, требующее достаточной самостоятельной работы, как на этапе подготовки, так и в ходе выполнения различных заданий);

- Деловая игра (одна из форм практического занятия, предполагающая моделирование, т.е. искусственное создание различных ситуаций, с которыми могут столкнуться обучающиеся в профессиональной деятельности. Она

обеспечивает комплексное использование информации, полученной в рамках курса);

- Интегрированное занятие (это занятие, которое направлено на раскрытие целостной сущности определенной темы средствами разных видов деятельности, которые объединяются в широком информационном поле занятия через взаимное проникновение и обогащение).

Уровень обученности учащихся как критерий эффективности факультативных занятий можно отслеживать по следующим признакам:

а) динамика учебных достижений учащихся, посещающих факультатив, успехи на тестировании, результаты самостоятельных работ, промежуточной аттестации;

б) динамика количества учащихся, прибегающих к услугам репетитора;

в) критерий личностного развития: приверженность учащихся ценностям, владение учебными и социальными компетенциями, которые отражены в миссии учреждения или модели выпускника; демонстрации учащимися норм этического поведения; характер потребностей учащихся; стабильность профессиональных приоритетов школьников; оригинальность образовательных продуктов учащихся; овладение учащимися новыми способами деятельности;

г) критерий здоровья, т.е. влияние занятий учащихся на факультативах на динамику: количества пропусков занятий по здоровью; числа учеников в группе здоровья; количество жалоб учащихся на утомляемость; числа учащихся, которые занимаются в спортивных секциях; уровня тревожности учащихся;

д) критерий удовлетворенности субъектов образовательным процессом:

- учащихся (динамика учебной мотивации и отношения к обучению);

- родителей (динамика приверженности к факультативным занятиям);

- учителей (динамика в активизации самообразовательной деятельности и в отношении к работе в условиях данной модели дифференциации обучения школьников);

С целью повышения компетентности педагогов можно осуществлять переход к безотметочному обучению на факультативных занятиях. В качестве

видов и форм оценочной деятельности учащихся на факультативных занятиях возможно применять различные приемы, побуждающие к рефлексии и самоанализу. В качестве примера приведем прием «оценочный лист», цель которого - сподвигнуть обучающихся к рефлексии и дифференциации имеющихся у них знаний, умений и навыков по заранее оговоренным критериям на четыре уровня: знаю, не знаю, хочу узнать и могу объяснить.

Другими примерами таких приемов могут служить самооценка уровня владения умениями (проектными, исследовательскими, работы с текстом, решением задач и т.п.). Приведем примеры таких приемов.

1. Прием «Мои образовательные достижения» (дневник, в котором учащийся может записывать, чего он достиг при изучении факультативного предмета).

2. Презентация учащимися образовательного продукта: проектов, исследований, идей, схем и т.п.

3. «Эталонный продукт». Учитель предлагает учащимся познакомиться с превосходной работой их сверстников.

4. Демонстрация учителем больших ожиданий от учащихся. Учитель выражает надежду, что учащийся в следующий раз сможет подобную работу сделать значительно лучше. Вместе с учащимся обсуждают, что для этого надо изменить.

5. Похвала. Важно к месту похвалить и поддержать учащегося. Такая оценка выступает самым сильным средством стимулирования познания.

6. Выставки и конференции. Это значимый фактор внешней оценки образовательных продуктов учащихся и их творческой деятельности.

7. Портфолио учащегося представляет собой комплексное средство оценки ребенком своих достижений.

8. Рефлексия (от латинского слова «обращение назад») – процесс самопознания, позволяющая учащемуся осознать свою индивидуальность, уникальность.

Исходя из вышесказанного, можно попытаться кратко сформулировать основные задачи, стоящие перед педагогом при реализации факультативного курса:

- обеспечивать взаимосвязь (по содержанию) уроков и факультативных занятий;
- использовать различные формы проведения факультативов;
- придерживаться проблемного изучения материала;
- применять системы ключевых задач;
- активизировать самостоятельную работу учащихся;
- строить учебный процесс как совместную исследовательскую деятельность учащихся;
- использовать историко-математический материал;
- придерживаться принципов занимательности занятий;
- проводить мониторинг эффективности факультативных занятий;
- с уходом отметок оценивание остается.

Рассмотрим примеры занятий разработанного нами факультативного курса с учетом приведенных выше методических рекомендаций (занятия были составлены с использованием разработок Атанасяна Л.С., Балаян Э.Н., Высоцкого И.Р. и др.)

*Пример 1. Игра по теме «Тригонометрические уравнения»*

Цель: в ходе соревнования на первом уроке повторить решения простейших уравнений; развивать внимание на обнаружение ошибок решения.

Ход урока.

1. Обучающиеся разбиваются на группы (не менее 6 человек в группе) по собственному желанию. Лучшей признается группа, набравшая наибольшее количество баллов.

Задание 1. «Кто быстрее запишет?». Записать на карточке формулу нахождения корней следующих уравнений (рисунок 2):

$\sin x = a$	$\operatorname{tg} x = a$
--------------	---------------------------

$\cos x = a$	$\operatorname{ctg} x = a$
--------------	----------------------------

Рис. 2. К заданию 1 «Кто быстрее запишет?»

Уравнения показываются поочередно всем группам. За правильность и быстроту – 1 балл.

Задание 2. Экспресс-опрос. Каждой группе поочередно показывается уравнение, которое необходимо решать устно за отведенное время (не более минуты). Карточки-задания представлены на рисунке 3.

$\sin^2 x = 0$	$\sin^2 x = 1$
$\cos^2 x = 0$	$\cos^2 x = 1$
$\operatorname{tg}^2 x = 0$	$\operatorname{tg}^2 x = 1$
$\operatorname{ctg}^2 x = 0$	$\operatorname{ctg}^2 x = 1$

Рис. 3. Карточки-задания для экспресс-опроса

За полный правильный ответ – 2 балла. Если группа не отвечает или дает неправильный ответ, то право ответа переходит к другой группе.

Задание 3. «Найти ошибку». На доске записан пример, решенный двумя способами. За каждую обнаруженную ошибку – 1 балл.

$$\sin 2x + 2 \cos x - \sin x - 1 = 0;$$

$$2 \sin x \cos x + 2 \cos x - (\sin x + 1) = 0;$$

*1-й способ.*

$$2 \cos x (\sin x + 1) - (\sin x + 1) = 0,$$

$$(\sin x + 1)(2 \cos x - 1) = 0, x \in \mathbb{R}.$$

$$1) \sin x + 1 = 0,$$

$$\sin x = -1,$$

$$x = \frac{3}{2}\pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$2) 2 \cos x - 1 = 0,$$

$$2 \cos x = 1,$$

$$x = \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

2-й способ.

$$2 \cos x - 1 = 0,$$

$$2 \cos x = 1,$$

$$\cos x = \frac{1}{2},$$

$$x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z.$$

Задание 4. «Решите уравнение». На доске записано задание. Учащимся необходимо выполнить его.

Задание: а) Найдите все возможные значения  $a$ , при которых справедливо равенство  $2\sin^2 a = \sqrt{3}\sin 2a$ ; б) Укажите корни, принадлежащие промежутку  $[\frac{3\pi}{2}; 3\pi]$ . Оценка – 5 баллов за первые три работы (учитывается правильность).

Задание 5. «Объясни ход решения». На доске записан пример. Группы поочередно объясняют переход от одной строчки к другой. За правильное объяснение – 1 балл.

$$\sin^6 x - \sin^4 x = \cos^4 x - \cos^6 x,$$

$$\sin^6 x - \sin^4 x - \cos^4 x + \cos^6 x = 0,$$

$$(\sin^6 x + \cos^6 x) - \sin^4 x - \cos^4 x = 0,$$

$$((\sin^2 x)^3 + (\cos^2 x)^3) - \sin^4 x - \cos^4 x = 0,$$

$$(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^4 x - \sin^2 x \cos^2 x + \cos^4 x) - \sin^4 x - \cos^4 x = 0,$$

$$\sin^4 x - \sin^2 x \cos^2 x + \cos^4 x - \sin^4 x - \cos^4 x = 0,$$

$$- \sin^2 x \cos^2 x = 0, x \in \mathbb{R}.$$

$$1) \sin^2 x = 0,$$

$$x = \pi k, k \in Z.$$

$$2) \cos^2 x = 0,$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z,$$

$$x = \frac{\pi m}{2}, m \in Z.$$

Группа получает дополнительный балл, если предложит другой способ решения уравнения  $-\sin^2 x \cos^2 x = 0$ .

Задание 6. «Мозговая атака». Каждая группа получает карточку с пятью заданиями. Оценивается первый правильный ответ – 3 балла, остальные – 1 балл.

Задание: Решить уравнение:

1.  $0,5tga = \cos(\frac{\pi}{2} - a)$ ;
2.  $(\frac{9\cos^2 a}{3\cos a})^{-1} = 4^{2\cos^2 a - \cos a}$ ;
3.  $(\frac{4tga - 3}{4 + 5\cos a})^{-1} = 0$ ;
4.  $\sqrt{2}\sin a - \cos(2a + \frac{\pi}{2}) = 0$ ;
5.  $(\sqrt{-2ctga} + \sqrt{2})(\sin 2a - \sin a) = 0$ .

Задание 7. «Кто быстрее решит?» К доске вызываются по одному участнику от группы.

Задание: Решить уравнение  $2^{\sin^2 x} = 8^{3\sin^2 x}$ . Оценка – 5 баллов.

Заключительный этап: «Самостоятельная работа» на 10 минут (анализ работы - на следующем уроке).

*Вариант №1*

1. Найдите  $\sin^2 \frac{3}{2}\alpha$ , если  $\cos 3\alpha = \frac{1}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $2\sin^2 a + 3\cos 2a = -1$ . Укажите корни, принадлежащие промежутку  $[\pi; 3\pi]$

*Вариант №2*

1. Вычислите  $10\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ , если  $\cos^2 \alpha = \frac{3}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $\frac{1 + 2\cos a \cdot \cos 2a - 2\cos^2 a}{-\sqrt{\sin a}} = 0$ .

*Вариант №3*

1. Найдите значение выражения  $20\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha + 2$ , если  $\sin 2\alpha = -\frac{1}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $\sqrt{1 + \cos 2x} = \frac{3}{2} - \sin^2 x$ .

*Вариант №4 (повышенный уровень сложности)*

$\sqrt{2}\cos a + 1 = \sin 2a - \sqrt{2}\sin(\frac{\pi}{4} + 2a)$  Укажите корни, принадлежащие промежутку  $[-5\pi/2; -\pi]$ .

*Вариант №5 (повышенный уровень сложности)*

Вычислите  $2\cos^2 x - \operatorname{tg}^2 x \cdot (\cos 2x + 1)$ , при  $\cos 2x = -\frac{1}{4}$ .

*Пример 2. Интегрированный урок по теме «Нахождение производной функции».*

1. Формальная часть технологической карты урока (таблица 4).

Таблица 4

Класс	11
Тема	Нахождение производной функции
Тип урока	Интегрированный урок
Цель	Формирование навыков вычисления производной функции
Задачи	<p>Образовательные:</p> <p>Расширить знания учащихся о производной элементарной функции и способах ее нахождения.</p> <p>Развивающие:</p> <p>Развивать умение сопоставлять, анализировать данные, критически оценивать результаты поиска;</p> <p>Совершенствовать уровень развития математической речи;</p> <p>Воспитательные:</p> <p>Формировать навыки самоконтроля.</p>
Формирование УУД	<p>1. Предметные результаты:</p> <p>ученики актуализируют формулы производных элементарных функций;</p> <p>ученики научатся находить производные элементарных функций.</p> <p>2. Метапредметные результаты:</p> <p>Регулятивные УУД: уметь прогнозировать ситуацию, планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль и самооценку, работать по правилу, алгоритму, аналогии;</p> <p>Познавательные УУД: уметь находить необходимую информацию в учебнике по заданной теме, анализировать ситуацию, делать выводы, обобщать материал</p> <p>Коммуникативные УУД: уметь взаимодействовать с другими учащимися, слушать, вести диалог, аргументировано высказывать свои суждения;</p> <p>3. Личностные результаты: формирование ответственного отношения к успешной учебной деятельности.</p>
Основные понятия, свойства, правила, теоремы, алгоритмы	Производная функции. Точки минимума и максимума.
Формы организации учебной деятельности	Фронтальная Групповая

Методы обучения	Интерактивные методы обучения
Средства обучения	Мультимедийный проектор, компьютер, презентация.

## 2. Содержательная часть технологической карты урока

Этап урока, цель этапа	УУД	Деятельность учителя	Деятельность ученика
1. Организационный этап Цель: мотивация изучения темы урока (2 мин)	формулировка позитивной моральной самооценки и моральных чувств	Приветствует учащихся, отмечает устно их готовность к уроку <b>(Слайд 1)*</b>	Приветствуют учителя
2. Актуализация опорных знаний Цель: воспроизведение ранее усвоенных знаний и их применение в новой ситуации (5 мин)	- поиск и выделение информации, - умение строить речевое высказывание, - анализ объектов с целью выделения признаков	Рассказывает об истории производной <b>(Слайд 2)*</b> Давайте вспомним формулы производных элементарных функций <b>(Слайд 3)*</b> Какие формулы вы еще знаете?	Слушают учителя  Отвечают на вопросы, дополняя друг друга;  Называют формулы, отсутствующие на слайде.
3. Самостоятельная работа Цель: вторичное осмысливание уже известных знаний (30 мин)	- осуществление итогового и пошагового контроля по результату, - оценка правильности выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	А сейчас я предлагаю вам выполнить несколько заданий по алгебре самостоятельно. <b>(Слайд 4)*</b> Для этого вам нужно разделить на два варианта. Просит прерваться на физкультминутку <b>(Слайд 5)*</b> После выполнения первой работы учитель просит выполнить аналогичную работу по физике <b>(Слайды 6)*</b> Организует взаимопроверку. Правильные ответы показывает на слайде <b>(Слайд 7)*</b>	Приступают к самостоятельной работе.   Выполняют просьбу учителя  После повторения формул приступают к работе  Проверяют работу
4. Рефлексия Цель: соотнесение полученного результата с	формирование самоидентификации, адекватной позитивной	В качестве рефлексии я сейчас предлагаю вам закончить фразы,	Строят высказывания с помощью заготовок,

намеченной целью занятия (3 мин)	самооценки, самоуважения и самопринятия	которые вы видите на слайде <b>(Слайд 8)*</b>	отображенных на слайде.
5. Постановка домашнего задания Цель: формирование самостоятельности в учебно-познавательной деятельности (2 мин)	планирование собственной самостоятельной работы по усвоению темы урока	Д/з: Написать сочинение-рассуждение на тему «Нужна ли строителю производная?» <b>(Слайд 9)*</b>	Ребята записывают домашнее задание.
6. Подведение итогов урока (3 мин)		<b>(Слайд 10)*</b> Урок закончен. Спасибо вам за работу!	

\*Скриншоты слайдов к уроку помещены в Приложении к работе (см. с. 71 данной работы).

*Пример 3. Задания, рассматриваемые на занятии на тему «Показательные и логарифмические уравнения».*

1. Найдите корень уравнения:  $3^{3x-2} = 81$ . *Ответ: 2.*
2. Найдите корень уравнения:  $\log_5(12x + 5) = 3$ . *Ответ: 10.*
3. Найдите корень уравнения:  $\left(\frac{16}{81}\right)^{1,5x-0,5} = \frac{2}{3}$ . *Ответ: 0,25.*
4. Найдите корень уравнения:  $\log_5 3 = \log_5(5 - x)$ . *Ответ: 2.*
5. Найдите корень уравнения:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$ . *Ответ: 4.*
6. Найдите корень уравнения:  $9^{x-1} = 3^{13-3x}$ . *Ответ: 3.*
7. Найдите корень уравнения:  $2^{\log_8(5x-3)} = 4$ . *Ответ: 2.*
8. Найдите корень уравнения:  $\log_{256} 4^{x+3} = 2$ . *Ответ: 5.*

*Пример 4. Творческие домашние задания.*

1. Возможные варианты домашнего задания на занятии «Построение сечений. Угол между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости» - изготовить модель объемной геометрической фигуры (на выбор) для наглядного построения сечений.

2. Возможное дополнительное домашнее задание при изучении любой из тем – составление теста, анкеты, опросника и т.п. для взаимопроверки на следующем уроке (на этапе актуализации знаний).

3. Творческое домашнее задание может носить отчасти и игровой характер. Например, ученику предлагается загадать что-либо (фамилию математика, формулу, теорему и т.д.) и записать вопросы-подсказки, отвечая на которые, одноклассники смогут догадаться, что же изначально было загадано. Рекомендуется озвучивать в подсказках различные факты в градации от малоизвестных до общеизвестных.

### **2.3. ХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВНЕДРЕНИЮ РАЗРАБОТАННОГО ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ЕГЭ НА ПЯТЬ» В ПРАКТИКУ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ**

Педагогический эксперимент проводился на базе Новоандреевской ООШ, филиала Маслянской СОШ Сладковского района, Тюменской области в период с 11 ноября по 21 декабря 2019 года, в рамках педагогической практики.

Суть педагогического эксперимента заключалась в проведении факультативного курса по математике в рамках их подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень) и с целью формирования у учащихся 11-го класса высокого уровня готовности к выбору направления и продолжения образования по физико-математическому профилю.

В ходе проводимого эксперимента по внедрению разработанного факультативного курса «ЕГЭ на пять» перед учащимися ставились задачи по овладению следующими компетенциями:

- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

- готовность реализовать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследуемых задач в область образования;

- способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

Главными задачами, стоящими перед педагогом в ходе проведения педагогического эксперимента, стали:

- предоставление учащимся возможности удовлетворения своих познавательных потребностей в математике;

- создание условий, способствующих формированию вышеперечисленных компетенций;

- качественная подготовка учащихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень);

- проведение профориентационной работы с учащимися.

Ход эксперимента определялся его целями и задачами:

1. На констатирующем этапе эксперимента в экспериментальной группе, состоящей из шести человек, было проведено вводное предметное тестирование с целью определения начального уровня сформированности ЗУНов по математике.

2. На формирующем этапе были разработаны и внедрены в практику обучения учащихся 11-х классов занятия факультативного курса «ЕГЭ на 5» (см. параграф 2.2 данной работы), направленного на усвоение обучающимися новых знаний и совершенствование имеющихся у них навыков и умений.

3. На заключительном (контрольном) этапе эксперимента с помощью методов статистической обработки была определена эффективность проведения разработанного факультативного курса «ЕГЭ на пять».

В ходе внедрения факультативного курса «ЕГЭ на пять» применялись разнообразные методы обучения, такие как беседа, тестирование, решение задач, работа с раздаточным материалом и др.

Опишем перечисленные этапы более детально.

### Констатирующий этап эксперимента

Данный этап включал в себя проведение вводного тестирования, состоящего из нескольких заданий раздела «Уравнения», рассчитанного. Каждое задание соответствовало отдельной теме: Алгебраические уравнения, Уравнения с модулем, Иррациональные уравнения, Показательные и логарифмические уравнения, Тригонометрические уравнения, Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств.

Приведем пример такого тестирования (таблица 5).

Таблица 5

<i>Вариант I</i>	<i>Вариант II</i>
<p>Выполните задания:</p> <p>1. Найдите корень уравнения:  <math>(-x + 3)^2 = (4 - x)^2</math></p> <p>2. Найдите корень уравнения:  <math>\sqrt{\frac{6}{41x-30}} = \frac{1}{6}</math>.</p> <p>3. Найдите корень уравнения:  <math>\log_{\frac{1}{5}}(5x - 10) = -2</math></p> <p>4. Найдите корень уравнения:  <math>tg \frac{\pi x}{4} = 1</math>. Запишите в ответ больший из отрицательных корней.</p> <p>5. Решите уравнение  <math>(2\sin x + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{\cos x} = 0</math></p>	<p>Выполните задания:</p> <p>1. Найдите корень уравнения:  <math>x^2 + 5 = (x + 5)^2</math></p> <p>2. Найдите корень уравнения:  <math>\sqrt[3]{-25x - 16} = -6</math>.</p> <p>3. Найдите корень уравнения:  <math>8^{3+x} = 0,64 \cdot 10^{3+x}</math>.</p> <p>4. Найдите корень уравнения:  <math>\sin \frac{\pi(x-7)}{6} = \frac{1}{2}</math>. В ответ запишите меньший из положительных корней.</p> <p>5. Решите уравнение  <math>(tg^2 x - 1) \cdot \sqrt{13\cos x} = 0</math></p>

Приведем ответы к тестированию (таблица 6).

**Ключи к тестированию**

<i>Вариант I</i>	<i>Вариант II</i>
1. 3,5	1. -2
2. 6	2. 4
3. 7	3. -2
4. -1	4. 8
5. $\left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z} \right\}$	5. $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Обработка результатов тестирования заключалась в подсчете количества верно решенных заданий. 5 правильных ответов говорило о высоком уровне сформированности предметных ЗУН у учащихся, 4 – о хорошем, 3 – об удовлетворительном, 2 и менее – о низком.

Во время тестирования, проведенного до факультативных занятий, обучающиеся показали следующие результаты (Таблица 7):

Таблица 7

Ф.И.О.	Кол-во верных ответов
Гладков С.	3
Грибовский К.	5
Иванова А.	5
Пашкова Н.	3
Половинко В.	3
Сильченко Е.	4

Анализ ответов позволил констатировать, что наибольшие трудности у учащихся вызвали логарифмические и тригонометрические уравнения.

**Формирующий этап эксперимента**

По результатам констатирующего этапа, учащиеся были дифференцированы по уровню сформированности предметных ЗУН. В рамках предметного факультатива занятия проводилась таким образом, чтобы в затруднительных для слабых учеников ситуациях более сильные одноклассники координировали их дальнейшие действия под руководством педагога.

Занятия проводились согласно программы факультативного курса «ЕГЭ на пять» - по одному часу в неделю. Как отмечалось ранее, в рамках эксперимента рассматривался раздел «Уравнения», рассчитанный на 5 часов. Каждое занятие соответствовало отдельной теме: Алгебраические уравнения, Уравнения с модулем, Иррациональные уравнения, Показательные и логарифмические уравнения, Тригонометрические уравнения, Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств.

Ниже приведем примеры фрагментов занятий, предусмотренных темами раздела.

*Пример 5. Фрагмент занятия на тему «Иррациональные уравнения».*

Цель: совершенствование навыков решения иррациональных уравнений, применение иррациональных методов решения иррациональных уравнений.

Ход занятия (пошагово):

1. Подготовительный этап

1) Учитель: знакомит учащихся с историей возникновения иррациональных чисел (история о длине квадрата со стороной 1).

2) Ученики: слушают историческую справку.

3) Учитель: спрашивает учеников о методах решения иррациональных уравнений, просит перечислить их и озвучить их основные этапы.

4) Ученики: называют следующие методы: а) возведение в степень, равную показателю корня, б) метод «пристального взгляда», в) метод введения новой переменной, г) метод разложения на множители.

5) Учитель: предлагает решить несколько уравнений методом «пристального взгляда», с целью развития «алгебраической зоркости»

$$1. \sqrt{a^2 - 3} + 10 = 0;$$

$$2. \sqrt{a - 5} + \sqrt{a^2 + 4} = 0;$$

$$3. \sqrt{a - 7} + 3 = \sqrt{5 - a};$$

$$4. \sqrt{-a^2 - 4} = 12.$$

6) Ученики: выполняют задание самостоятельно (контроль результатов ведется в форме фронтального опроса).

7) Учитель: подводит учащихся к решению иррациональных уравнений методом возведения обеих частей в степень, равную показателю корня через исследование.

$$1. \sqrt{a-2} + 8 - a = 0;$$

$$2. \sqrt[4]{25a^2 - 144} = a.$$

2. Получение знаний.

Выполняя исследовательскую работу учащиеся приходят к выводу, что возведение обеих частей уравнения в четную степень корни не теряются, однако возможны случаи возникновения посторонних.

3. Закрепление знаний.

Учитель предлагает выполнить самостоятельную работу. Для решения заданий необходимо использовать известные методы.

*Самостоятельная работа*

1. Найдите все возможные значения  $a$ , при которых справедливо равенство  $\sqrt{a + 4\sqrt{a-4}} + \sqrt{a - 4\sqrt{a-4}} = 4$ . *Ответ:* [4;8]

2. а) Найдите все возможные значения  $a$ , при которых справедливо равенство  $\sqrt{a^3 - 4a^2 - 10a + 29} = -a + 3$ ; б) Укажите корни, принадлежащие промежутку  $[-\sqrt{3}; \sqrt{30}]$ . *Ответ:* а) {-2; 2}; б) 2.

3. а) Найдите все возможные значения  $a$ , при которых справедливо равенство  $a - 3\sqrt{a-1} + 1 = 0$ ; б) Укажите корни, принадлежащие промежутку  $[\sqrt{3}; \sqrt{20}]$ . *Ответ:* а) 2; 5; б) 2

4. Найдите все возможные значения  $a$ , при которых справедливо равенство  $\sqrt{a - 2\sqrt{a-1}} - \sqrt{a + 2\sqrt{a-1}} = 2$ . *Ответ:* [1;2]

*Пример 6. Фрагмент занятия на тему «Показательные и логарифмические уравнения».*

Цель: закрепить, систематизировать, отработать умения и навыки решения показательных и логарифмических уравнений.

Ход занятия:

1. Подготовительный этап

1) Учитель: предлагает трем учащимся поработать у доски. Им необходимо определить методы решения следующих уравнений:

$$1. 4^x - 10 \cdot 2^x = -16;$$

$$2. 2 = \log_3(2x + 5);$$

$$3. \left(\frac{5}{2}\right)^{2x+3} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-x+3}.$$

2) Учащиеся: работаю у доски. Остальные работают в форме фронтального опроса по карточкам (рисунок 4).

Вычислите:	Заполните пропуски:
1. $\log_2 8$ $\log_{\frac{1}{5}} 27$	1. $1 = \log_8 \dots$ $-1 = \log_7 \dots$
2. $\lg 10$ $\log_4 4$	2. $2 = \log_5 \dots$ $-2 = \log_4 \dots$
3. $\log_6 1$ $\log_{\sqrt{5}} 1$	3. $3 = \log_4 \dots$ $-3 = \log_2 \dots$
4. $3^{4 \log_3 2}$ $2^{\log_2 7}$	4. $4 = \log_2 \dots$ $-4 = \log_3 \dots$

Рис. 4. Содержание карточек для фронтального опроса

## 2. Получение знаний.

Учитель, беседуя с учащимися, вводит понятие «область определения логарифмической функции» и предлагает им найти ее для следующих функций:

$$1. \log_2 x;$$

$$2. \log_3(-x);$$

$$3. \log_2(x + 1).$$

## 3. Закрепление знаний.

Учитель предлагает выполнить самостоятельную работу (рисунок 5).

### Варианты самостоятельной работы

№1	№2	№3
1. $2^{4x+3} = 8^{x+1}$	1. $9^{x-2} = 3^{x-1}$	1. $25^{x+3} = 5^{x-1}$
2. $5^{x+1} + 5^x = 750$	2. $\log_2(3x-4) = 3$	2. $\log_2(4x-4) = 4$
3. $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$	3. $2^x + 2^{x-2} = 3$	3. $3^{x+2} - 3^x = 72$
4. $\log_3(2x+5) = 2$	4. $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$	4. $2 \cdot 9^x - 15 \cdot 3^x - 27 = 0$
5. $\log_4(3x-4) - \log_4(5-x^2) = 0,5$	5. $\lg(x+9) = \lg(x-12) + \lg 8$	5. $\log_3(2x+1) + \log_3(x-1) = 3$

Рис. 5. Задания самостоятельной работы

Учащиеся разбиваются на пары и выполняют работу по индивидуальному варианту для каждой пары. В ходе решения ученики могут общаться друг с другом внутри одной группы. При возникновении затруднений имеют право воспользоваться консультацией учителя.

### Заключительный (контрольный) этап эксперимента

Тестирование, проведенное на заключительном занятии факультатива показало следующие результаты (Таблица 8):

Таблица 8

Ф.И.О.	Кол-во верных ответов
Гладков С.	5
Грибовский К.	5
Иванова А.	5
Пашкова Н.	4
Половинко В.	4
Сильченко Е.	5

Данные таблицы для наглядности представлены ниже в сравнительной диаграмме (рисунок 6).

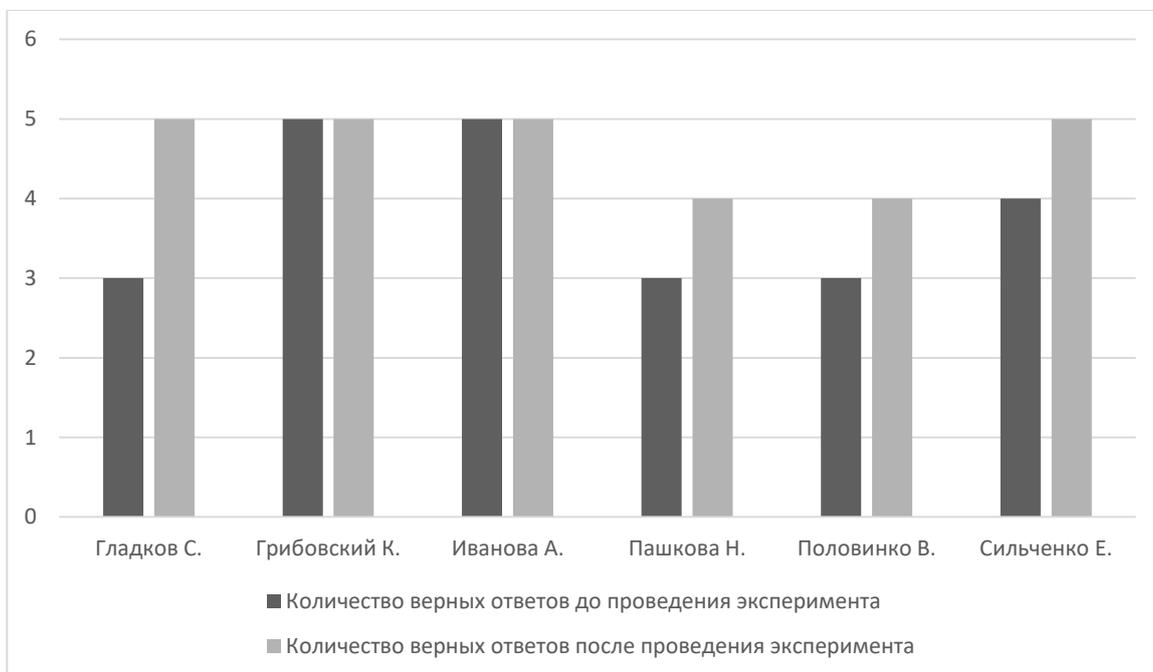


Рис. 6. Сравнительная диаграмма

Так, в ходе исследования установлено, что выборочное среднее значение коэффициента полноты усвоения знаний  $\bar{X}$  возросло с 0,77 до 0,93. Коэффициент

эффективности примененной методики составил  $\eta = 1,22$ . Медиана результатов первого тестирования  $\mu = 0,7$ , заключительного –  $\mu = 0,9$ . Мода первого тестирования составила  $\mu' = 0,6$ , заключительного –  $\mu' = 1$ . Полученные величины позволяют сделать вывод о том, что распределение в выборках является нормальным. В силу малого количества учеников в группе, для обработки результатов применялась исправленная дисперсия, которая показала значения  $\overline{S^2} = 0,04$  в первом случае и  $\overline{S^2} = 0,01$  во втором.

Критерий Фишера составил  $F(5;5) = 3,63$ , при табличном значении 3,45 и уровне значимости  $P = 0,05$ . Это говорит о том, что внедряемая методика дала ожидаемый результат и оказалась эффективной.

Таким образом можно констатировать, что специально разработанный для подготовки учащихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень) факультатив, ориентированный не на решение КИМов ЕГЭ, а на системную подготовку старшеклассников к итоговому предметному испытанию, позволит более качественно пройти ЕГЭ.

## **ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II**

Приоритетные задачи данной главы – рассмотрение методических аспектов разработки и организации факультативных курсов, направленных на подготовку старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень), а также описание проведенного педагогического эксперимента.

На основе вышеизложенного материала можно говорить о следующем:

- Повышение уровня подготовленности школьников к сдаче итогового экзамена по математике, проходящего в форме тестирования – одна из многих задач, стоящих перед предметным факультативным курсом. Но, несмотря на это, не стоит допускать ситуации, когда такая задача переходит в разряд первоочередных, поскольку это трансформирует творческий образовательный процесс в шаблонное «натаскивание». При таком подходе факультативные

курсы утрачивают свои преимущества и, как следствие, их эффективность значительно снижается.

Для достижения высокой степени эффективности, необходимо внедрение в разработку новых идей и методов действия, в применении к математическим моделям.

- Факультативные курсы становятся наиболее результативными лишь при полном переосмыслении установленных для педагога норм и их адаптации к конкретному учащемуся, классному коллективу в целом, а также к условиям школы.

- Разработанная программа предметного факультатива была апробирована и показала высокую степень эффективности, а ожидаемый результат был достигнут. Об этом свидетельствуют результаты, полученные в ходе статистической обработки результатов педагогического эксперимента и последующей ее интерпретации.

Таким образом, разработанный факультативный курс по математике «ЕГЭ на пять», внедренный в 11-ом классе показал ожидаемую, в соответствии с методической и теоретической составляющей, картину. Следовательно, данная разработка может быть использована в образовательном процессе в дальнейшем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа была посвящена вопросу подготовки школьников старших классов к единому государственному экзамену по математике. Основной проблемой исследований стало наличие противоречий, заключающихся в недостаточной эффективности традиционных форм подготовки и наличии недостаточно крепких знаний у учащихся по предмету.

На основании целей и задач, сформулированных в работе, в ходе исследования были получены следующие выводы:

- Стремление всех субъектов образовательного процесса к повышению получаемого на ЕГЭ балла ведет к трансформации, видоизменению, систематичному расширению и дополнению существующих форм подготовки.

- Первостепенная задача, стоящая перед педагогом, в момент подготовки школьников к успешной сдаче экзамена – формирование обширной системы знаний, умений и навыков, дающей возможность к действию без использования шаблона.

- Государственная итоговая аттестация – это способ сопоставления реальных, имеющихся в арсенале обучающихся, ЗУНов с запланированными. Именно это позволяет определить уровень успешности педагогической деятельности и выявить основные проблемы в преподавании.

- Высокий уровень мотивированности (с образовательной точки зрения) у старшеклассников нередко проявляется через выбор факультативных курсов, т.к. они являются такой формой подготовки, которую учащиеся выбирают из собственных побуждений.

- Разработка и внедрение факультативов в образовательный процесс должна строго сопровождаться объективной оценкой на каждом этапе, а структура занятий должна соответствовать условиям эффективности, предъявляемым учителю, создание которых становится возможным при соблюдении некоторых рекомендаций, сформулированных методистами.

- Реализация факультативного курса ставит перед педагогом ряд задач, разрешение которых будет способствовать его качественному улучшению.

Методическая разработка, представленная в тексте работы, была апробирована в форме педагогического эксперимента, проходящего в рамках педагогической практики, а также в форме научных статей: «Формы подготовки к ЕГЭ по математике», опубликованной в сборнике статей LXXVI международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы», и «Технология подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в рамках предметного факультатива», опубликованной в сборнике статей II международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы технологического образования в России и за рубежом».

Подводя итог, можно говорить о том, что поставленные в ходе начала исследования цели и задачи были достигнуты в полной мере.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: профильный уровень / Шабунин М.И., Ткачева М.В., Федорова Н.Е., Доброва О.Н. Москва: Просвещение, 2018. 143 с.
2. Артюхина Т.В., Безрукова Г.В., Иманова А.В. Основные направления работы учителя математики по подготовке учащихся к успешной сдаче ГИА в форме ОГЭ и ЕГЭ. Научный альманах. 2016. №7-1 (21), С. 204-208.
3. Байдак В.А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина [Электронный ресурс]: монография / В.А. Байдак. 2-е изд., стереотип. Москва: Флинта, 2011. 264 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/405875> (дата обращения 17.01.2020).
4. Балаян Э.Н. ЕГЭ. Математика. Справочное пособие для подготовки. Профильный уровень. Феникс – Ростов на Дону, 2019. 627с.
5. Беляевская С.Н. Математика в таблицах и схемах. Пособие для подготовки к ЕГЭ Методическая платформа, 2014. 256 с.
6. Высоцкий И.Р., Яценко И.В. ЕГЭ-2019 типовые тестовые задания профильный уровень математика. Москва: Национальное образование. 2019. 245 с.
7. Гайнанова М.Г. Применение современных технологий при подготовке к ЕГЭ по математике // «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика». Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики. Редакционная коллегия: Чугунов В.А., Чошанов М.А; Мерлина Н.И. [и др.] / Казанский (Приволжский) федеральный университет (Казань). 2014. С. 115-122.
8. Геометрия. 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. ФП / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. Москва: Просвещение, 2019. 287 с.

9. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы 2-Е издание (электронное). Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014. 456 с.
10. Клово А.Г. Математика. Экспресс-курс подготовки к ЕГЭ. Ростов на Дону. 2015. 272 с.
11. Коннова Е.Г., Дремов В.А., Дерезин С.В. Математика. ЕГЭ. Задача с экономическим содержанием. Легион – Ростов на Дону. 2018. 128с.
12. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. №2506-р г. Москва. 2013. 9 с.
13. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении. Москва: Наука. 1977. 112 с.
14. Ларин А.А. Математика. Репетитор. URL: <http://alexlarin.net> (дата обращения 17.01.2020).
15. Малкова А.Г. Математика. Задания высокой и повышенной сложности. Феникс – Ростов на Дону. 2019. 224 с.
16. Маркушевич Л. И. Об очередных задачах преподавания математики в школе. На путях обновления школьного курса математики. Москва: Просвещение. 1978. С. 29-48.
17. Математика. Учебное пособие для подготовки к централизованному тестированию / Л.А. Величко, С.И. Дорошенко, Т.И. Карнаухова, О.И. Полякова Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. 194 с.
18. Мирошин В.В., Рязановский А.Р. ЕГЭ-2018. Математика. Решение задач. Сдаем без проблем! Москва: Эксмо, 2017. 496 с.
19. Овсянникова Т.А. Методика подготовки к ЕГЭ по математике. ПГТ Смирных, 2015. 19 с.
20. Открытый банк заданий ЕГЭ. URL: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения 12.01.2020).
21. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. URL: <https://math-ege.sdangia.ru/?redir=1> (дата обращения 10.01.2020).

22. Сандлер А.И. Вопросы преподавания математики в школе. Классные и факультативные занятия. Куйбышев: КГПИ 1971. - 154с.

23. Стюарт Я. Концепции современной математики. Минск: «Вышэйшая школа». 1980, 385 с.

24. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс (базовый и профильный уровни). Москва: Просвещение, 2010. 64 с.

25. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: утв. приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/obschee/index.htm> (дата обращения 12.01.2020).

26. Шадрин В.А. Технология подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в рамках предметного факультатива // Проблемы и перспективы технологического образования в России и за рубежом ("Problems and prospects of technological education in Russia and abroad"): сборник материалов Международной научно-практической конференции (9-10 апреля 2020 г.) / отв. ред. Л.В. Козуб. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2020. С. 180-182.

27. Шадрин В.А. Формы подготовки к ЕГЭ по математике // «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». Сборник статей по материалам LXXVI международной научно-практической конференции / ООО «Интернаука» Москва: 2018. С. 139-143.

28. Яндекс.Репетитор - URL: <https://yandex.ru/tutor/> (дата обращения 11.01.2020).

29. Ященко И.В, Шестаков С.А, Захаров П.И. Подготовка к ЕГЭ по математике. Москва: МЦНМО. 2012. 177 с.

30. Ященко И.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов. «Национальное образование». Москва: 2018. 256 с.

## Сопроводительная презентация интегрированного урока по теме «Нахождение производной функции»

### Нахождение производной функции

Слайд 1

### Историческая справка

- Производная - одно из фундаментальных понятий математики. Оно возникло в 18 веке. Независимо друг от друга И. Ньютон и Г. Лейбниц разработали теорию дифференциального исчисления.
- Исаак Ньютон (1643-1727) - один из создателей дифференциального исчисления. Главным его труд - "Математические начала натуральной философии". - оказал колоссальное влияние на развитие естествознания, стал поворотным пунктом в истории естествознания.



Исаак Ньютон (1643-1727)

Слайд 2

### Производные элементарных функций

- $C' = 0$  или  $C = const$
- $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ ,  $\sin x \neq 0$
- $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
- $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$ , где  $n$  - натуральное число

Слайд 3

### Выполните самостоятельно

Вариант 1

- $f(x) = x^4 - 5x^2 - 7$ ,
- $f(x) = \frac{3}{4}x^4 + 3x^2 - \frac{1}{6}\sqrt{x}$ ,
- $f(x) = 4\frac{1}{3}x^3 + x^{-1} + e^2$ ,
- $f(x) = (x-5)(x+1)$ ,
- $f(x) = x\sqrt{3-4x}$ .

Вариант 2

- $f(x) = (x^2 - 1)(3x - 7)$ ,
- $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x}$ ,
- $f(x) = \sqrt{8+4x}$ ,
- $f(x) = \sqrt{3x^2 - 8x}$ ,
- $f(x) = \frac{2x+5}{x-4}$ .

Слайд 4

### Физкультминутка

Мы все вместе улыбнемся,  
Подмигнем слегка друг другу,  
Вправо, влево повернемся (повороты влево- вправо)  
И кивнем затем по кругу. (наклоны влево-вправо)  
Все идеи победили,  
Вверх взметнулись наши руки. ( поднимают руки  
вверх- вниз)  
Груз забот с себя стряхнули  
И продолжим путь науки. (встряхивание кистей рук)

Слайд 5

### Выполните самостоятельно (физический смысл производной)

Вариант 1

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ , где  $x$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 9$  с.

Вариант 2

Материальная точка движется прямолинейно по закону  
 $x(t) = -t^4 + 6t^2 + 5t + 23$

где  $x$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 3$  с.

Слайд 6

### Взаимопроверка

- |  |  |
|--|--|
| Вариант 1  | Вариант 2                                |
| 1) $f'(x) = 4x^3 - 15x^2$                          | 1) $f'(x) = 9x^2 - 14x - 3$              |
| 2) $f'(x) = 6x^7 - 6x^{-3} + \frac{1}{12\sqrt{x}}$ | 2) $f'(x) = \frac{2x^2-3}{x^2}$          |
| 3) $f'(x) = 4x^2 - x^{-2}$                         | 3) $f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x+8}}$       |
| 4) $f'(x) = 2x - 4$                                | 4) $f'(x) = \frac{3x-4}{\sqrt{3x^2-8x}}$ |
| 5) $f'(x) = -2\frac{x}{\sqrt{3-4x}} + \sqrt{3-4x}$ | 5) $f'(x) = -\frac{13}{x^2-8x+14}$       |

Физическая задача:  
ответ: 60 м/с

Физическая задача:  
ответ: 59 м/с

Слайд 7

### Рефлексия

Закончи предложение.

- Сегодня я узнал...
- Было интересно...
- Было трудно...
- Я выполнял задания...
- Я понял, что...
- Я почувствовал, что...

Слайд 8

### Домашнее задание

- Написать сочинение-рассуждение на тему «Нужна ли строителю производная?»



Слайд 9

Спасибо за работу!

Слайд 10

**Акт о внедрении**

627630, Тюменская область, Сладковский район, д. Новоандреевка,  
улица Школьная, дом 5

Филиал МАОУ Маслянская СОШ «Новоандреевская ООШ»

**Акт о внедрении**

настоящим подтверждается, что Шадрин Вячеслав Александрович, студент-практикант, выполняющий обязанности учителя математики, проводил педагогический эксперимент по внедрению разработки «ЕГЭ на пять» в 11 классе.

Зав. филиалом  Кудряшов А.С.



**Статья «Технология подготовки старшекласников к ЕГЭ по математике  
(профильный уровень) в рамках предметного факультатива»**

УДК 371.398:51

**В.А. Шадрин,**

студент 5 курса факультета математики, информатики и естественных наук, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета, г. Ишим, Российская Федерация  
e-mail: [woiaw@ya.ru](mailto:woiaw@ya.ru)

**V.A. Shadrin,** 5th year student of the Faculty of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences, Ishim Pedagogical Institute named after P.P. Ershov (branch) of the Tyumen State University, Ishim, Russian Federation

**ПРЕДМЕТНЫЕ ФАКУЛЬТАТИВЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАСНИКОВ К  
ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)**  
SUBJECT FACULTIES FOR PREPARING SENIOR GRADUATES FOR USE  
IN MATHEMATICS (PROFILE LEVEL)

**Аннотация.** В статье поднимается проблема повышения качества предметной подготовки учащихся к итоговому тестированию по математике, выявляется роль использования факультативов в подготовке старшекласников к сдаче ЕГЭ по математике (профильный уровень), определяется содержание такого факультатива «ЕГЭ на пять» и приводится пример задания на выявление уровня владения предметными знаниями и умениями учащимися.

**Abstract.** The article raises the problem of improving the quality of subject preparation of students for final testing in mathematics, reveals the role of using electives in preparing high school students for passing the Unified State Exam in Mathematics (profile level), determines the content of such an elective course «Unified State Exam for Five» and gives an example assignments to identify the level of knowledge of subject knowledge and skills of students.

**Ключевые слова:** ЕГЭ по математике, профильный уровень, факультативные занятия, старшие классы.

**Key words:** Unified state exam in mathematics, profile level, elective classes, high school.

Проблема качественной подготовки учащихся к итоговому испытанию по математике в форме тестирования (профильный уровень) продолжает оставаться достаточно актуальной.

После ряда исследований, описанных в статье [Шадрин В.А.] обнаруживается противоречие между необходимостью поиска эффективных путей подготовки старшекласников к сдаче ЕГЭ по математике и преобладанием традиционных форм подготовки ребят на основе контрольно-измерительных материалов (КИМов) ЕГЭ, как показывает опыт, недостаточно результативных.

По мнению Артюхиной Т.В., Безруковой Г.В. и Имановой А.В. [Артюхина Т.В.] успешность сдачи ЕГЭ по математике во многом зависит от компетентности педагога. Авторы полагают, что при подготовке к экзамену необходимо формировать системные знания и навыки одновременно с решением вариантов ЕГЭ.

По мнению Рябухо Е.Н. и Батуниной В.П. [Рябухо Е.Н.], в качестве решения данной проблемы можно прибегнуть к использованию предметных факультативных курсов.

Вообще говоря, следует различать два вида факультативной работы: а) работа с учащимися, отстающими от других в изучении программного материала; б) работа с учащимися, проявляющими к изучению предмета повышенный, по сравнению с другими, интерес и способности.

Для второго вида факультативной работы нами была составлена авторская программа предметного факультатива «ЕГЭ на пять», разработанная на основе особенностей организации учебной факультативной работы, выявленных в ходе изучения методической литературы, а также ряда положений, предложенных Рябининой В.А. [Рябинина В.А.].

Для достижения наибольшей эффективности, во время реализации факультативного курса использовались приемы показа новых идей и методов в действии, в применении к задачам, которые «программными» методами решаются гораздо сложнее.

Программа факультатив рассчитана на 34 часа при нагрузке 1 час в неделю.

Реализация рабочей программы направлена на достижение следующих целей и задачи:

- формирование компетентной личности, способной к самоопределению в информационном обществе, объективно оценивающей свои возможности, а также способы и ресурсы реализации своего жизненного пути.
- развитие обучающегося как компетентной личности через включение его в ценностную деятельность: учебу, коммуникации, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие и т. д.
- развитие логического, абстрактного, пространственного критического мышления, необходимого для обучения в СПО и вузах;
- воспитание культуры личности математическими средствами.
- овладение математическим понятийным аппаратом и его эффективное использование, а также умение применять имеющиеся знания в нестандартных ситуациях.
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование таких приемов познания как сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция, а также развитие навыков самоконтроля и способности к рефлексии.

Ниже приведем учебно-тематическое планирование разработанного факультативного курса «ЕГЭ на пять» (таблица 1) и пример задания на определение уровня усвоения предметных знаний и умений старшеклассниками (пример 1).

Таблица 1

## Учебно-тематическое планирование

№	Содержание	Количество часов
1	Текстовые задачи	3
2	Графики и диаграммы. Их чтение	1
3	Квадратная решетка, координатная плоскость	2
4	Начала теории вероятностей	2
5	Уравнения	5
6	Производная и первообразная	2
7	Планиметрия. Стереометрия	4
8	Вычисления и преобразования	2
9	Задачи с прикладным содержанием	1
10	Исследование функции	2
11	Неравенства	3
12	Финансовая математика	2
13	Задача с параметром	2
14	Числа и их свойства	2
15	Итоговое занятие	1

<b>Итого</b>	34
--------------	----

Пример 1. Предполагается выполнение следующих заданий:

1. Найдите корень уравнения:  $(-x + 3)^2 = (4 - x)^2$ .

2. Найдите корень уравнения:  $\sqrt{\frac{6}{41x-30}} = \frac{1}{6}$ .

3. Найдите корень уравнения:  $\log_5(5x - 10) = -2$ .

4. Найдите корень уравнения:  $tg \frac{\pi x}{4} = 1$ . Запишите в ответ больший из отрицательных корней.

5. Решите уравнение:  $(2\sin x + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{\cos x} = 0$ .

Разработанная программа предметного факультатива была успешно апробирована на базе Новоандреевской ООШ, филиала Маслянской СОШ Сладковского района, Тюменской области и показала высокую степень эффективности. Такой вывод был получен в ходе статистической обработки результатов педагогического эксперимента и последующей ее интерпретации.

### Литература

1. Артюхина, Т.В. Основные направления работы учителя математики по подготовке учащихся к успешной сдаче ГИА в форме ОГЭ и ЕГЭ / Т.В. Артюхина, Г.В. Безрукова, А.В. Иманова // Науч. альм. – 2016.– № 7-1(21). – С. 204–208.

2. Рябинина, В.А. Факультативная работа по математике в школе // Актуальные вопросы развития профессионализма педагогов в современных условиях: материалы Междунар. электрон.науч.-практ. конф.: в 5 т. / под ред. А.И. Чернышева, Т.Б. Волобуевой, Ю.А. Романенко [и др.]. – 2017.

3. Рябухо, Е.Н. Формирование познавательной компетентности учащихся на факультативных занятиях по математике / Е.Н. Рябухо, В.П. Батунина // Инновационные тенденции развития системы образования: сб. материалов V Междунар. науч.-практ.конф.; ФГБОУ ВПО «Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова»; Харьков. нац. пед. ун-т им. Сковороды; Актюбинск. регион. гос. ун-т им. К. Жубанова; ООО «Центр науч. сотрудничества «Интерактив плюс». – 2016. – С. 57–61.

4. Шадрин, В.А. Формы подготовки к ЕГЭ по математике // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам LXXVI междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 139–143.

## Статья «Формы подготовки к ЕГЭ по математике»

## ФОРМЫ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

*Шадрин Вячеслав Александрович*

*Студент, ИПИ им. П.П. Ершова, III курс, РФ, г. Ишим*

Впервые эксперимент по введению итогового экзамена в средней общеобразовательной школе в форме тестирования был проведен в 2001 году в пяти субъектах РФ. С каждым годом число регионов, участвующих в эксперименте, увеличивалось и уже к 2009 году единый государственный экзамен (ЕГЭ) стал основной формой выпускных экзаменов в школе и вступительных экзаменов в вузы.

В настоящее время, предметами, обязательными для сдачи ЕГЭ являются русский язык и математика. Причем КИМы ЕГЭ по математике с 2015 года разделены на два уровня сложности: базовый и профильный.

В силу того, что математика носит весьма абстрактный характер, у большинства учащихся возникают трудности с пониманием математического материала, что является, отчасти, основной причиной получения невысокого балла при сдаче ЕГЭ по математике (как базового, так и профильного уровней) (рис.1).

Средний балл ЕГЭ по математике

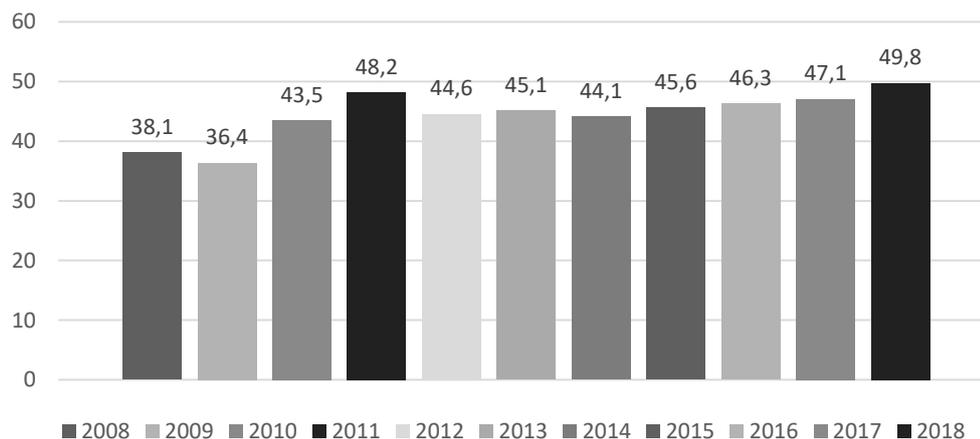


Рис.1. Динамика сдачи ЕГЭ по математике в 2008-2018 годах

При составлении диаграммы использовались средние баллы ЕГЭ по математике по России в промежутке с 2008 по 2018 года. В промежутке с 2015 по 2018 года использовались средние баллы ЕГЭ по математике профильного уровня.

Как показывает статистика, средний балл ЕГЭ по математике составляет примерно 44,4 балла на протяжении десяти лет и стабильно растет последние пять. Несмотря на положительную динамику, учащиеся по-прежнему стремятся к более высокому результату. Это объясняется тем, что многие вузы поднимают «пороговые» значения проходных баллов на востребованные профили подготовки. Кроме того, средний балл поступивших в вуз абитуриентов является одним из показателей эффективности вуза. С учетом этого, можно утверждать, что подготовка к экзамену на основе традиционных форм обучения все-таки недостаточно результативна.

Отметим, что независимо от формы подготовки, усилия учителя обычно направлены не на формирование крепких знаний по математике, а на успешную сдачу ЕГЭ школьниками. Самых же школьников интересуют не столько полученные знания, сколько итоговый балл.

Решением проблемы может стать поиск новых, современных, наиболее актуальных нетрадиционных форм подготовки к итоговому математическому тестированию.

Как показывает опыт, основные затруднения вызывают задания повышенной сложности (ранее задания части С). Для решения данных заданий необходимо углубленное изучение материала с детальным рассмотрением примеров и подробным объяснением теории.

С целью повышения эффективности подготовки к ЕГЭ по математике, методисты Русаков А.А. и Чернецкая Т.А. [6] информационные технологии. С помощью компьютерной обучающей программы строится система задач для организации самостоятельного обучения школьников на основе обобщения математических знаний. Построенная система должна помочь перейти от абстракций к реальным объектам, что упростит восприятие условий задач и будет способствовать формированию необходимых знаний и умений выпускников.

Педагоги Жидова Л.А., Подстригич А.Г. [1] считают, что создание в системе «школа – довузовское образование – вуз – послевузовское образование, самообразование» специальной образовательной среды, содействуют общему интеллектуальному развитию учащихся, формированию УУД, реализации целей математического образования с точки зрения компетентностного подхода» [1].

Калиев И.А. и Насир кызы Н. [5] для подготовки школьников к профильному экзамену по математике предлагают использовать электронное учебно-методическое пособие, содержащее справочные материалы, решения типовых заданий ЕГЭ по математике за несколько последних лет, варианты задач для самостоятельного решения и ответы на них. Предназначение данного пособия – предоставить школьникам возможность формировать и совершенствовать навыки решения типовых задач. Для проектирования разработки авторами была выбрана модель веб-сайта.

Голубевым А.А. и Спасской Т.А. [2] разработано пособие, которое может быть использовано при изучении различных методов решения задач по математике, а также при подготовке к ЕГЭ. Авторская разработка адресована как педагогам, так и старшеклассникам. Практическая значимость данного пособия заключается в наличии развернутой теоретической базы, необходимой для успешной сдачи ЕГЭ по математике.

По мнению Артюхиной Т.В., Безруковой Г.В. и Имановой А.В. [1] успешность сдачи ЕГЭ по математике во многом зависит от компетентности педагога. Авторы полагают, что при подготовке к экзамену необходимо формировать системные знания и навыки одновременно с решением вариантов ЕГЭ. Помимо формирования системы знаний, педагог должен задать положительный психологический настрой у школьников, который обусловлен навыками самоконтроля, саморегуляции и повышении уверенности в себе.

Таким образом, можно сказать, что для повышения среднего балла ЕГЭ по математике, регулярно находятся новые формы подготовки и, одновременно с этим, совершенствуются традиционные. Следует отметить, что большинство новых форм имеет одну значительную общую черту – использование информационных технологий. Однако, любые формы подготовки, как традиционные, так и нетрадиционные, направлены на формирование у учащихся обширной системы знаний, что позволит им решать нестандартные задачи, выходя за пределы имеющегося шаблона.

### **Список литературы:**

1. Артюхина, Т.В. Основные направления работы учителя математики по подготовке учащихся к успешной сдаче ГИА в форме ОГЭ и ЕГЭ [Текст] / Т.В. Артюхина, Г.В. Безрукова, А.В. Иманова // Научный альманах. 2016. - №7-1 (21), - С. 204-208.
2. Голубев, А.А. Пособие по математике для подготовки к ЕГЭ – 2017 [Текст] / А.А. Голубев, Т.А. Спасская // Учебное пособие. Тверь, 2017. – 124 с.
3. Жидова, Л.А. Особенности реализации непрерывного математического образования в процессе подготовки обучающихся к единому государственному экзамену [Текст] / Л.А. Жидова, А.Г. Подстригич // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2013. -№ 13 (141),- С. 215-217.

4. Золотарева, Т.О. Углубленное изучение математики и подготовка к ЕГЭ. Существует ли компромисс? [Текст] / Т.О. Золотарева // Региональное образование: современные тенденции, 2016. - № 3 (30), С. 111-113.

5. Калиев, И.А. Создание электронного учебно-методического пособия для подготовки к ЕГЭ по математике. [Текст] / И.А. Калиев, Н. Насир кызы // Теория. Практика. Инновации, 2018. - № 1 (25),- С. 22-28.

6. Русаков, А.А. Применение электронных средств обучения для развития навыков самостоятельной учебной деятельности старшеклассников [Текст] / А.А. Русаков, Т.А. Чернецкая // Известия южного федерального университета. Педагогические науки. Изд-во: Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону), 2010. - № 7,- С. 59-66.