

Муниципальное бюджетное учреждение
«Научно – методический информационный центр»

**РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ
ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 9–11 КЛАССОВ**

Горюшко О.П.,
учитель математики
МБОУ «Лицей № 9» г. Белгорода

Белгород 2018

Содержание

Раздел I. Информация об опыте.....	3
Раздел II. Технология опыт.....	10
Раздел III. Результативность опыта.....	16
Библиографический список.....	20
Приложение к опыту.....	21

РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПЫТЕ

Условия возникновения, становления опыта

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №9» города Белгорода (далее – лицей), в котором работает автор опыта в течение 12 лет, в 2012 году приступил к ступенчатому введению Федеральных государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего общего образования (далее ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО). ФГОС установили особые требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения учащимися основных образовательных программ (ООП). Личностные результаты освоения ООП ООО и ООП СОО предполагают способность выпускника к личностному и профессиональному самоопределению. Предметные результаты должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

Одним из главных критериев оценки работы каждой школы в настоящее время является результат сдачи выпускниками итоговой аттестации в форме ЕГЭ и ОГЭ. Успешное выполнение заданий государственного экзамена по математике возможно при условии системного подхода к изучению программного материала на основе максимальной стимуляции абстрактного и пространственного мышлений.

В первых числах сентября 2014 года появилась необходимость оценить способности учеников 9 классов к физико-математическим наукам для того, чтобы выбрать профиль обучения после окончания уровня основного общего образования; определить уровень интеллектуальной готовности к освоению программы углубленного изучения математики в 10-11 классе для последующего прохождения итоговой аттестации в форме ЕГЭ не только на базовом, но и на профильном уровне. Поэтому со всеми учащимися 9А, 9Б, 9В классов (72 ученика) было проведено исследование интеллектуальных способностей с помощью методики структуры интеллекта Р. Амтхауэра, а именно комплекса математических и конструктивных субтестов (приложение №1). Тест Амтхауэра предназначен для углубленного изучения структурно-уровневых характеристик интеллекта, для определения того, какой тип деятельности, требующей высшего образования, индивид сможет освоить. После подведения общих результатов по всем замеряемым интеллектуальным операциям (математическая интуиция, абстрактно-логическое мышление, образный синтез – двухмерное мышление, пространственное мышление, понятийное логическое мышление) было выявлено, что слабый уровень по разным субтестам имеют 24 ученика, средний – 48 учеников, хороший – 34 ученика, высокий – 19 учеников. В целом, 22 ученика (31 %) смогут усвоить программу по математике в 10–11 классе только на базовом уровне. У 29 учеников (40 %) абстрактное и пространственное мышление развито на среднем уровне, что будет затруднять процесс освоения углубленной программы по математике в 10–11 классе. Такие ученики нуждались в систематических занятиях в 9–11

классах. 21 ученику (29 %) было рекомендовано выбирать физико-математический профиль обучения в 10–11 классе.

Анализ стартовой диагностики определил необходимость проведения системной работы с учащимися для развития логического и математического мышления в процессе освоения программы по математике в 9–11 классах, что напрямую повлияет на результат государственной итоговой аттестации по данному предмету и успешности обучения в образовательных учреждениях профессионального образования.

Актуальность опыта

Под влиянием научно-технического прогресса в процессе развития цивилизации в значительной мере изменился характер трудовой деятельности – он почти повсеместно связан с использованием информационных технологий. Поэтому при отборе персонала для работы на современном производстве стали уделять внимание уровню развития интеллектуальных способностей человека, а не только имеющимся профессиональным знаниям и умениям. Для успешного освоения все более совершенных, а зачастую многооперационных технических устройств, работник должен иметь хорошо развитое логическое мышление. Особенное внимание этому уделяется в таких профессиональных областях как «человек – техника» и «человек – знаковая информация». В этих условиях целесообразно заранее знать, сможет ли человек в процессе обучения освоить тот или иной вид деятельности настолько, чтобы достичь впоследствии приемлемого уровня эффективности в работе. Такую информацию можно получить, исследуя возможности человека с помощью интеллектуальных тестов.

Изменения, происходящие в требованиях к характеру трудовой деятельности, нашли свое отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего (пункт 11.3) и среднего общего образования (пункт 9.5.): «Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить: сформированность основ логического и математического мышления» [12], а в стандарте среднего общего образования еще и алгоритмического мышления [13]. Без способности к самостоятельному мышлению интеллектуальное развитие человека не возможно. Поэтому проблема развития логического мышления учащихся имеет особую актуальность. Актуальность также продиктована и тем, что в начальных классах школы для развития логического мышления учитель может вводить в содержание урока специальные игры и упражнения, а в 9 – 11 классах интенсивность учебной нагрузки не позволяет этого сделать. Поэтому, учитель должен продумать такой системный подход, который позволит развивать логическое мышление на учебном материале и во внеучебной деятельности.

Многими исследованиями доказано, что именно неразвитость определенных интеллектуальных операций и мышления не позволяет человеку овладеть соответствующей деятельностью или сферой знаний

[18]. Например, известно, что для успешного обучения физике, геометрии, тригонометрии детям требуются специфические интеллектуальные навыки, зависящие от развития пространственного мышления, для алгебры и информатики – логического и абстрактного мышления. Кроме того, обучение по усиленным, интенсивным программам обучения математике и физике может приводить к развитию отдельных интеллектуальных операций [18]. Это же, в итоге, позволит выполнять задания повышенного уровня в процессе итоговой аттестации и выполнить требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики (например, «владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению» [13]). Однако в программах по обучению математике недостаточно внимания уделено заданиям, позволяющим это выполнять целенаправленно, поэтому каждый учитель понимает ее по-своему и по-своему ее решает. Представляется, что есть необходимость осознавать проблему развития логического мышления во всей широте и многогранности и уметь ее реализовывать.

Таким образом, возникает **противоречие** между необходимостью развития логического мышления обучающихся как средство повышение качества подготовки к итоговой аттестации по математике и недостаточностью для этого содержания УМК по математике.

Возникновение опыта связано с поиском путей решения проблемы подготовки к государственной итоговой аттестации по математике в 9 и 11 классах, желанием автора опыта активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, развивать у них логическое мышление, которое позволит овладевать профессиями физико-математического профиля. Решение этой проблемы приведет не только к качественной подготовке выпускников к экзаменам по математике, но и сделает их конкурентоспособными при продолжении обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования, а затем и в трудовой деятельности.

Ведущая педагогическая идея опыта

Ведущая педагогическая идея опыта заключается в использовании системного подхода для развития логического мышления обучающихся 9–11 классов средствами учебного предмета «Математика», внеурочной деятельности и дополнительного образования по математике в процессе их подготовки к итоговой аттестации по данному предмету.

Длительность работы над опытом

Первый этап (август-сентябрь 2014–2015 учебного года) – диагностический и методологический. Этап предполагал обнаружение проблемы; изучение и анализ педагогической и психологической литературы по проблеме опыта; осмысление теоретических и методологических положений; накопление и обработка диагностических материалов; поиск

содержания, структуры, критериев и показателей оценки уровня развития абстрактного и пространственного мышления учащихся.

Второй этап (сентябрь 2014 – июль 2017 года) – деятельностный или формирующий: апробация и корректировка совокупности средств, методов и приемов, способствующих развитию логического мышления учащихся в процессе подготовки к итоговой аттестации по математике; контроль и анализ результатов итоговой аттестации в 9 и 11 классах.

Третий этап (сентябрь 2017 – май 2018 года) – контрольный. На заключительном этапе осуществлялось обобщение материалов опыта работы.

Диапазон опыта

Диапазон опыта представлен единой системой подготовки обучающихся «урок математики – внеурочная деятельность – дополнительное образование».

Теоретическая база опыта

Теоретическая база опыта опирается на психологическую теорию познания и теорию формирования научных понятий и обобщенных умений (Л.С.Выготский [2], П.Я. Гальперин [3,4], А.В. Леонтьев [9], С.Л. Рубинштейн [14]), исследования современных ученых Тихомирова О.К. [17] и Будиловой Е.А. [1].

В процессе определения основных аспектов технологии актуального опыта автором был проведен анализ литературы, который выявил, что много исследований посвящено специальной логической подготовке школьников как начальной, так и средней школы, поиску путей развития логического мышления учащихся в процессе обучения математике (А.К. Артемов, И.Л. Никольская, А.А. Столяр). Этими учеными были разработаны общие программы, содержание и, отчасти, методика логической подготовки школьников в процессе обучения математике. Результаты исследований этих авторов были конкретизированы применительно к различным ступеням обучения в средней школе, разным математическим дисциплинам, отдельным темам в работах К.О. Ананченко, Е.П. Коляды, Т.А. Кондрашенковой, Г.В. Краснослабцкой, Л.А. Латотина, Л.Н. Удовенко и др. [10].

В процессе работы над темой опыта рассматриваются следующие понятия: мышление, мыслительная деятельность, операции мышления, виды мышления, логическое мышление и его развитие, умозаключения, абстрактно-логическое мышление, пространственное мышление, образный синтез – двухмерное мышление, интеллект, математическая интуиция.

Высшей ступенью познания мира является мышление. Без него невозможно получить представление о недоступных нам в чувственном плане объектах, особенностях, взаимосвязях действительности.

Мышление – это опосредованное и обобщенное отражение объективной реальности, вид умственной деятельности, заключающийся в познании сущности вещей и явлений, закономерных связей и отношений между ними. [11, с.78].

Мышление – это особого рода теоретическая и практическая деятельность, предполагающая систему включенных в неё действий и операций ориентировочно-исследовательского, преобразовательского и познавательного характера [16].

Мыслительная деятельность человека осуществляется как процесс взаимосвязанных особых мыслительных операций, наиболее значимыми из которых являются анализ и синтез, абстрагирование, сравнение, классификация, обобщение.

Мышление в отдельных проявлениях может представлять удивительное многообразие. Например, не только мышление взрослого и ребенка качественно различно, но и «даже мышление одного и того же человека может быть различным при решении разных задач в одинаковых условиях. Таким образом, можно говорить о видах мышления» [11].

Логическое мышление – вид мышления, сущность которого в оперировании понятиями, суждениями и умозаключениями с использованием законов логики [6]. Более двух тысяч лет назад философом Аристотелем были сформулированы законы «правильного» мышления, которые он назвал логикой. «Логика помогает прийти к правильному мыслительному выводу и обосновать этот вывод» [11]. В науке логике способ рассуждения, приводящий к выводу, называют умозаключением.

Процесс **развития логического мышления** учащихся – процесс овладения необходимыми мыслительными операциями и умозаключениями для осуществления успешной учебной деятельности, усвоению необходимой системы математических знаний [15]. Важно научить учащихся не допускать типичных ошибок индукции (поспешное, необоснованное обобщение) и использовать при решении математических задач дедуктивный тип умозаключений, отличительной особенностью которого является то, что если мы имеем истинные общие утверждения, то вывод, сделанный по правилам логики, всегда будет верным. Умение использовать дедуктивное умозаключение положительно повлияет на профессиональную деятельность и решение бытовых (жизненных) вопросов. Что чаще всего мешает использовать логическое мышление? Выделяют несколько причин: несформированность логических операций; воздействие на ход мышления эмоций и чувств; влияние на ход мыслительного процесса формы высказывания и содержание посылок; недостаточное развитие оперативной памяти [11].

Абстрактно-логическое мышление – вид мышления, основанный на выделении существенных свойств и связей предмета при отвлечении от других (несущественных) [18]. Абстрактное мышление представляет собой качественно новый, более высокий, в сравнении с понятийным, уровень развития мышления. Возможности развития интеллекта в данном направлении можно замерить с помощью субтеста №6 теста Амтхауэра. Операторными единицами абстрактного мышления являются уже не объекты и их свойства, а отношения, связи между ними. Незрелость абстрактного

мышления не позволяет освоить физико-математические науки и развить структурно-лингвистические способности, но больше никаких ограничений на интеллектуальные занятия не накладывает.

Уже в средней школе для успешного обучения физике, геометрии, тригонометрии детям требуются специфичные интеллектуальные навыки, зависящие от развития **пространственного мышления**. Его можно измерить с помощью субтеста №8 теста Амтхауэра. Его суть состоит в мысленном «наложении» на любой объект стандартных пространственных схем, выделении закономерных взаимосвязей между его частями и элементами, отвлекаясь от многообразия зрительно воспринимаемых впечатлений. Оно позволяет производить разнообразные мысленные преобразования объектов (перемещения, вращения, комбинирования, замещения, слияния и расчленения), конструировать, создавать искусственные объекты с требуемыми внутренними и внешними свойствами. Оно является одним из основных компонентов интеллекта инженера-конструктора, архитектора, веб-дизайнера.

Образный синтез (двухмерное мышление) – способность к формированию целостных представлений на основе последовательно поступающей, несистематизированной, разрозненной, отрывочной, неполной информации. Если образный синтез функционирует в рамках развитого понятийного мышления, то он может использоваться для научных обобщений, в системных или эмпирических исследованиях. На его основе формируется умение во внутреннем плане преобразовывать наблюдаемую ситуацию, представлять ее под разными углами зрения, образно оценивать возникающие смыслы и впечатления. Замеряется уровень развития образного синтеза с помощью субтеста №7 методики Р.Амтхауэра.

Математическая интуиция – способность к усвоению и «автоматическому» использованию стандартных математических алгоритмов. Наличие математической интуиции позволяет человеку сразу видеть тип задачи и метод ее решения, применять адекватные стандартные приемы и операции там, где они требуются, быстро производить в уме примерные расчеты, контролировать «прикидкой» правильность получаемых результатов. На ее основе в дальнейшем формируется способность к «свертыванию» стандартных математических алгоритмов, наличие которой позволяет сразу видеть и сообщать результат ряда достаточно сложных вычислительных операций. Замеряется уровень развития математической интуиции с помощью субтеста №5 методики Р.Амтхауэра.

В психологии, к сожалению, не было, и нет единства в понимании сущности интеллекта. Если обобщить все существующие в современной психологии подходы к пониманию сути интеллекта, то можно сделать вывод: интеллект может пониматься и как некая способность, которую человек имеет уже при рождении, и как итог его многолетнего умственного развития, и как набор отдельных психологических характеристик, интеллект может

отождествляться с мышлением. Немецкий психолог Рудольф Амтхауэр рассматривал **интеллект** как специализированную подструктуру в целостной структуре личности, тесно связанную с ее эмоционально-волевой сферой, потребностями и ценностными установками [18].

В условиях усложнения содержания профессий, которое происходит благодаря научно-техническому прогрессу, сложного и длительного процесса обучения профессиям, для экономии времени и средств целесообразно заранее знать, сможет ли человек в процессе обучения освоить тот или иной вид деятельности настолько, чтобы достичь впоследствии в работе приемлемого уровня эффективности. Такую информацию можно получить, исследуя возможности человека с помощью интеллектуальных тестов. В данном опыте использован тест структуры интеллекта Р.Амтхауэра. При использовании тестов интеллекта не следует забывать, что с их помощью оцениваются умственные возможности человека, а не эффективность его деятельности в целом. Уровень достижений человека во многом зависит также от состояния его здоровья, работоспособности, эмоционально-волевых, коммуникативных качеств, мотивационных установок, творческого потенциала [18].

Новизна опыта работы заключается в создании системного подхода, который позволяет целенаправленно развивать логическое мышление, что повлияет на развитие логического и математического мышления, обучающихся 9 – 11 классов в процессе подготовки к итоговой аттестации по математике.

РАЗДЕЛ II. ТЕХНОЛОГИЯ ОПЫТА

Цель педагогического опыта: создание условий в рамках системы «уроки математики – внеурочная деятельность – дополнительное образование по математике» для развития логического и математического мышления обучающихся 9–11 классов в процессе подготовки их к государственной итоговой аттестации.

Для достижения целей были решены следующие **задачи**:

1. Изучена и проанализирована психолого-педагогическая, учебно-методическая литература по проблеме, а также нормативные требования предметной области «Математика и информатика».
2. Выявлены и описаны основные компоненты системного подхода для развития логического и математического мышления учащихся 9–11 классов с учетом возрастных особенностей, нормативных документов, методических и дидактических знаний, практического опыта.
3. Введены в педагогическую практику процесса подготовки к итоговой аттестации за курс основной и средней школы системные компоненты для развития логического и математического мышления в целом и развития мыслительных операций в частности у учащихся 9–11 классов.

Содержание образования и средства достижения цели

Когда ученик впервые слышит определение, видит формулу, он знакомится сначала только как бы с оболочкой, в результате у него возникает некое целостное впечатление, за которым, в общем-то, пока ничего не стоит. Он не может пересказать своими словами только что выученное правило или увидеть, какие формулы в каких задачах надо использовать, пока не превратит их в понятия. Это становится возможным только по мере их употребления. Когда ученик, решая задачи, выполняя различные упражнения, пользуется формулами, правилами, то тем самым он устанавливает их связи с другими понятиями, очерчивает область применения, конкретизирует их значение, символы и слова наполняются смыслом. Только постепенно, по мере употребления формулы или правила, соединяясь с личным, внутренним опытом ребенка, будут наполняться конкретным содержанием, становиться понятными, используемыми произвольно и правильно, а не просто воспроизводиться на память [6].

Также не следует забывать, что успешность учебной или профессиональной деятельности зависит не только от способностей и личностного потенциала, но и от систематичности самого процесса обучения, от обладания необходимой информацией. Если ученик пропустил уроки, не слышал объяснений учителя, не прочитал соответствующего параграфа в учебнике, то у него могут образоваться пробелы в знаниях, затрудняющие понимание последующих разделов и не позволяющие ему получать высокие оценки. Однако, если необходимые для освоения данного предмета интеллектуальные операции сформированы, то отдельные пробелы в знаниях могут не мешать пониманию следующих разделов, более того

пробелы могут «восстанавливаться» учеником как бы сами по себе по косвенным сведениям, содержащимся в этих последующих темах.

Для развития логического и математического мышления учеников 9–11 классов при обучении математике были определены организационные и дидактические условия, которые заключаются в следующем:

1. Включение учеников в урочную, внеурочную деятельность и дополнительное образование с предметным содержанием по математике.

Дополнительное образование представлено программой объединения дополнительного образования «Заочная физико-техническая школа при МФТИ» для учеников 8–9 классов, программой объединения дополнительного образования кружок «Константа» для учеников 10–11 классов (приложение 2, 3); программой элективных курсов «Уравнения и неравенства с параметрами» для учеников 10 класса (приложение 4) и «Стереометрия. Как решить проще?!» для учеников 11 класса, часами внеаудиторной занятости. Начиная с 2017-2018 года, после анализа результатов итоговой аттестации, была введена программа внеурочной деятельности «Избранные разделы математики для старшей школы» для учеников 10 классов (приложение 5).

2. Четкое соблюдение определенной структуры уроков математики и занятий кружка, внеурочной деятельности: организационный компонент, совместное определение темы и задач урока (занятия), мотивационный компонент, освоение материала, анализ деятельности (итог урока (занятия) и рефлексия).

3. Обеспечение единства мотивационного, содержательного и операционного компонентов осуществляется через структуру урока и занятия.

Каждый урок (занятие) включает в себя решение заданий, направленных на активизацию восприятия (слухового и зрительного), внимания, памяти, мышления и воображения.

4. Связывание актуализации конкретного мыслительного приема с математическим объектом (задача, числовой ряд, схема, график и т.д.)

5. Использование рефлексии и подведения итога в конце урока (занятия) позволит довести аналитические действия в конце выполнения работы до автоматических. Также это способствует формированию и развитию интереса к предмету.

6. Осуществление индивидуального подхода к каждому обучающемуся.

Система подготовки к государственной итоговой аттестации за уровень основного общего и среднего общего образования, безусловно, начинается задолго до 9 класса. Можно сказать, что основы закладываются еще на уровне начального общего образования. В 5–7 классах создается некий фундамент для того, чтобы начиная с 8 класса можно было включить учеников в целостную систему «урок – внеурочная деятельность». Именно в сочетании организованной деятельности на уроке и на занятиях математического кружка, возможно, обеспечить полноценное развитие

логического и математического мышления и мыслительных операций. Что в конечном итоге и повлияет на результаты экзаменов, в частности, и на уровень математических знаний, умений и навыков, в целом.

Начиная с 8 класса, на уроках уделяется внимание устному счёту, приёмам быстрых вычислений, акцентируется внимание учащихся на тех заданиях, которые предлагаются на ГИА. Автор опыта добивается, чтобы все обучающиеся могли их решать.

Текущие самостоятельные работы ограничиваются по времени. Дети привыкают к быстрой работе, что способствует тому, что большинство учащихся на ГИА успевают решить и проверить первую часть экзамена за 40 – 50 минут, высвобождая тем самым время для решения более сложных задач. Автор считает, что накануне запланированных контрольных работ, не стоит прорешивать задания, аналогичные тем, которые будут на контрольной работе. Таким образом, происходит психологическая подготовка детей к «элементу неожиданности», который непременно присутствует на ЕГЭ и ОГЭ.

В процессе подготовки к ЕГЭ важные умения формируют элективные курсы: в 10 классе – «Уравнения и неравенства с параметрами», в 11 классе – «Стереометрия. Как решить проще?!». В программы курсов включены задания с параметрами из КИМов прошлых лет, задания тренировочных и диагностических работ СтатГрад. В рамках курсов стереометрические задачи решаем векторным и координатным методами, которые недостаточно глубоко изучаются в курсе геометрии.

Значительную помощь в развитии логического и математического мышления ученики получают в ходе освоения программы дополнительного образования по математике «Заочная физико-техническая школа при МФТИ» в 8–9 классах и ее продолжения в 10–11 классах — математического кружка «Константа». Настоящие программы составлены на основе программы по математике заочной физико-технической школы при Московском физико-техническом институте (государственный университет), авторами которой являются Городецкий С.Е., Пиголкина Т.С., Молчанов Е. Г. [5,7,8]. Для реализации данной программы используются методические разработки преподавателей заочной физико-технической школы при Московском физико-техническом институте.

Так как в 10 классе изучается стереометрия, и дети теряют навыки решения более сложных планиметрических задач, то в 11 классе при подготовке к ЕГЭ возникают определенные сложности (в частности при решении задачи №16 КИМов). Поэтому в 2017-2018 году в 10 классе была введена программа внеурочной деятельности «Избранные разделы математики для старшей школы», в рамках которой решаются, в том числе и планиметрические задачи. Продолжение реализации опыта осуществляется посредством организации для 11 классов в 2018 – 2019 учебном году занятий внеурочной деятельности по программе «Практикум по решению

экономических задач», на которых рассматриваем все типы задачи №17 единого государственного экзамена.

В течение года на уроках внеаудиторной занятости с одаренными детьми помимо решения олимпиадных задач разбираются задачи на числа и их свойства (ЕГЭ, задание №19). В 9 классе на уроках внеаудиторной занятости разбираются планиметрические задачи (№25,26, ОГЭ). В учебниках А.Г. Мордковича по алгебре много заданий на построение графиков функций, поэтому все прототипы задания №23 («Функции и их свойства. Графики функций») во втором полугодии решаются только на уроках.

Со слабоуспевающими обучающимися кроме заданий первой части ЕГЭ и ОГЭ решаются в 9 классе – задания №20, №23, №24 второй части основного государственного экзамена, в 11 классе – №13, №15 второй части единого государственного экзамена.

В 11 классе в четвертой четверти на уроках повторения уделяется внимание заданиям первой части ЕГЭ, в которых чаще всего допускаются ошибки - это задачи на клетчатой бумаге, задачи на смеси и сплавы, задачи по теории вероятностей и статистике, задания на применение производной и геометрические задачи на нахождение объёмов и площадей поверхностей, т.е. задачи на применение формул. По этим темам составляются тренировочные работы, по окончании разбора заданий дети пишут самостоятельные работы.

За время подготовки к ГИА к концу мая прототипы всех заданий ОГЭ, как правило, прорешаны. За время подготовки к государственной итоговой аттестации в 11 классе, к началу экзамена $\frac{3}{4}$ учащихся достаточно подготовлены, чтобы решить задания №№ 13,14,15,16,17 единого государственного экзамена. Задания №№18,19 в основном решаются только с обучающимися продвинутого уровня.

Так как все обучающиеся лица на уровне среднего общего образования изучают математику на углубленном уровне, то к сдаче ЕГЭ по математике базового уровня автор опыта специально детей не готовит. Подготовка в рамках обучения математике на углубленном уровне позволяет решать задачи, предлагаемые на экзамене по математике базового уровня. Обращается внимание только на задания №№18, 19, 20. Эти задания решаются со всеми учащимися. В лицее все обучающиеся 11-х классов сдают математику на базовом уровне, и 90% – на профильном уровне.

Задания базового и первой части профильного уровней для отработки на уроках автор опыта берет из открытого банка заданий ФИПИ, а также на сайтах:

http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=2ef483029541e311b90c001fc68344c9&proj_guid=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B
ЕГЭ, сайт ФИПИ;

<http://85.142.162.126/os/xmodules/qprint/index.php?proj=DE0E276E497AB3784C3FC4CC20248DC0> ОГЭ, сайт ФИПИ;

<https://ege-ok.ru/category/uravneniya-i-neravenstva-s-modulem> интересный материал по ЕГЭ;

<http://alexlarin.net/ege18.html> сайт А. Ларина;
<https://www.berdov.com/> сайт П.Бердова;
<https://math-oge.sdangia.ru/> Решу ОГЭ и <https://ege.sdangia.ru/> Решу ЕГЭ сайты Д. Гущина.

На сайте Ларина А.А. еженедельно предлагаются тренировочные варианты, именно их и отдельные задачи по алгебре и геометрии автор использует для работы на уроке и на внеурочных занятиях. Сайт Бердова П.Н., предназначенный для изучения математики и подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, содержит разбор многих заданий и отдельных тем для обучающихся с разным уровнем подготовки. Автору опыта интересен подход в объяснении решения некоторых задач. Кроме сайтов в работе используются книги по подготовке к ЕГЭ под редакцией Ященко И.В., в основном электронные версии.

В 9 классе заводится накопительная папка или тетрадь по подготовке к ОГЭ, в 10 классе – аналогичная, но для подготовки к ЕГЭ, и продолжается в 11 классе. Номера из домашних заданий, связанные с экзаменами решаются и хранятся в ней.

В первые дни учебного года автор опыта знакомит девятиклассников и одиннадцатиклассников с демоверсиями ОГЭ и ЕГЭ по математике. В лицее для обучающихся выпускных классов в течение учебного года систематически проводятся тренировочные и диагностические работы, предлагаемые Московским институтом открытого образования и Московским центром непрерывного математического образования. Решения всех заданий обсуждаются. Выявляются проблемы, в дальнейшем задания, вызвавшие затруднения, анализируются и решаются. Родители учеников, не сумевших набрать минимальное количество баллов, своевременно информируются о результатах. Ежегодно, по мере появления материалов досрочного ЕГЭ текущего года, соответствующие задачи включаются в работу на уроках и на внеурочных занятиях. В течение учебного года прорешиваются задания из КИМов ЕГЭ прошлых лет.

В мае для десятиклассников проводится тренировочная работа системы СтатГрад. Работа составлена по типу единого государственного экзамена, содержит два уровня – профильный и базовый. Профильный уровень решается в лицее в условиях, приближенных к ЕГЭ, базовый – в рамках домашней работы. Как правило, во время профильной смены в школьном лагере, анализируются допущенные ошибки, и рассматриваются разные способы решения этих и аналогичных задач.

Ежегодно автор опыта изучает «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе типичных ошибок участников ЕГЭ по математике» И.В.Ященко. В них можно найти массу полезной информации, которую автор активно использует в системе своей работы.

Являясь экспертом единого государственного экзамена, автор ежегодно изучает опубликованные на сайте ФИПИ «Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской

Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ», «Методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ»; вместе с учениками рассматривает критерии оценивания работ, учит обучающихся правильно оформлять решение заданий.

В процессе подготовки к занятиям автору опыта помогают материалы курса повышения квалификации Педагогического университета «Первое сентября» «Готовим к ЕГЭ хорошистов и отличников» и курса «Углубленная и олимпиадная подготовка учащихся 8-11 классов по математике» при МФТИ.

Таким образом, использование системного подхода при подготовке к государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах, представленного в технологии опыта, позволяет не только получить высокие результаты освоения предмета «Математика», но и развить логическое и математическое мышление до уровня, достаточного для освоения профессий физико-математического профиля.

РАЗДЕЛ III. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОПЫТА

Исходя из того, что развитие логического мышления у учащихся 9–11 классов тесно связано с системной работой в процессе подготовке к итоговой аттестации в форме государственной итоговой аттестации, оценку результативности опыта эффективнее проводить в следующих направлениях:

- мониторинг уровня развития мышления учащихся;
- результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ) в 11 классах и основного государственного экзамена (ОГЭ) в 9 классах;
- результаты участия учеников в олимпиадах и конкурсах математической направленности.

Мониторинг уровня развития мышления учащихся осуществлялся с помощью теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра (приложение 1). Данный тест был выбран с помощью педагога-психолога лицея в связи с тем, что он является наиболее надежным для измерения различных сторон мышления. Тест имеет три формы – А, В и С (что еще больше повышает надежность полученных результатов) и состоит из 9 субтестов, каждый из которых измеряет уровень развития разных форм мышления и сторон интеллекта. Тест разрабатывался в первую очередь для диагностирования уровня общих способностей в связи с проблемами профессиональной психодиагностики.

При его создании Р. Амтхауэр исходил из концепции, согласно которой интеллект является специализированной подструктурой в целостной структуре личности и тесно связан с другими компонентами личности, такими, как волевая и эмоциональная сферы, интересы и потребности. Результаты полученных результатов были также использованы для профессиональной ориентации учеников.

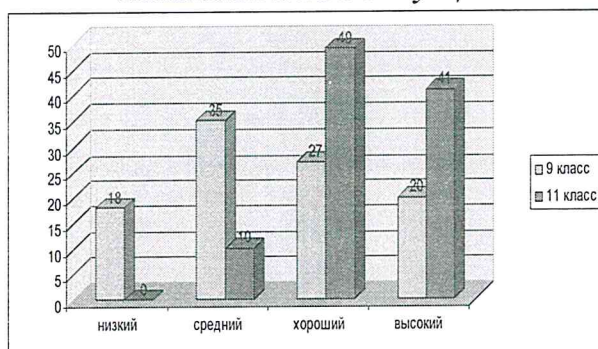
Так, например, для определения склонностей к изучению физико-математических наук необходимо иметь результаты по субтестам №№6, 3 и 5 на высоком или ближе к высокому уровню, а по субтестам №№8,2 и 4 - на хорошем. Для успешного освоения прикладной математики и программирования – по субтестам №№6 и 5 на высоком или близко к высокому уровню, субтестам №№3 и 4 на хорошем уровне. Для изучения экономики по профессии «Бухгалтер» - на хорошем уровне по субтестам №№2 и 5, желательно и по субтесту №1, «Экономист» - на хорошем уровне по субтестам №№2, 5 и 6, желательно и по субтесту №1, «Маркетолог, прогнозирование в сфере экономики» - на хорошем уровне по субтестам №№2, 3,6 и 5, «Инженер» - на хорошем уровне по субтестам №№3, 7 и 1, по субтесту №5 – средне.

Тестирование проходило в отношении всех обучающихся трех 9 классов, в которых обучала математике автор опыта. Однако на рисунке 1 представлена динамика результатов уровня развития мышления, в том числе логического, только по 51 ученику, которые продолжили обучение на уровне среднего общего образования (один из них поступил для обучения из другой школы и был протестирован в начале 10 класса). Результативность

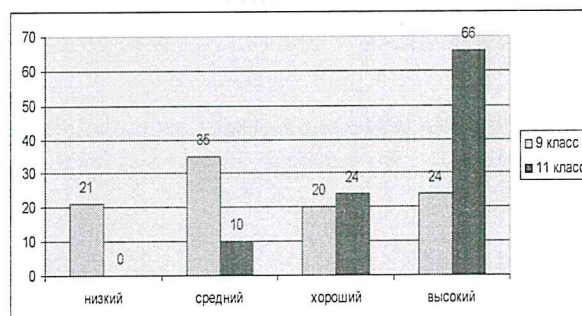
актуального педагогического опыта проанализирована и представлена в этой контрольной группе.

Рис.1 Динамика уровня развития мышления учеников в 9 и 11 классах.

Результаты по субтесту 5: уровень развития математической интуиции



Результаты по субтесту 6: уровень развития формально-логического мышления



Результаты по субтесту 7: уровень развития образного синтеза (двухмерное мышление)



Результаты по субтесту 8: уровень развития пространственного мышления

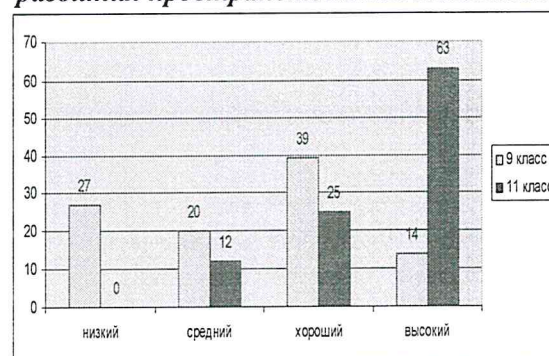


Диаграмма отражает положительную динамику развития мышления учащихся в процессе использования системного подхода, включающего в себя урок и внеурочную деятельность, при подготовке к государственной итоговой аттестации учеников 9–11 классов.

Эффективность подхода, выбранного автором опыта, нацеленного на развитие логического мышления, подтверждается и результатами единого государственного экзамена (ЕГЭ) в 11 классах в 2016–2017 учебном году, которые представлены в таблице 1. В 2016–2017 году 51 ученик (100%) из 11 «А» и 11 «Б» классов были допущены к государственной итоговой аттестации по математике. Необходимо отметить, что отметку «5» по математике базового уровня получили 46 учеников (90%), более 60 баллов по экзамену профильного уровня получили 38 учеников (74%).

Таблица 1.

Результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ) в 11 классах в 2016–2017 учебном году

Базовый уровень				Профильный уровень			
Результаты по классу	Наивысший балл по первичный балл по классу	Средний балл по России	Средний балл по Белгородской области	Результаты по классу	Наивысший балл по классу/наименьший балл по классу	Средний балл по России	Средний балл по Белгородской области

11а - 4,85	20	4,24	4,2	11а - 70,1	94	47,1	45
11б - 4,91	20			11б - 72,3	94		

Положительным результатом реализации системного подхода, представленного в данном актуальном педагогическом опыте, стали следующие результаты ОГЭ учеников 9 классов в 2016-2017 году: в 9 «А» классе, среди обучающиеся, изучавших математику на углубленном уровне, средний балл составил 28,6 (наивысший первичный балл по экзамену – 32) с успеваемостью 100% (все десять учеников получили «5»), и 21,6 - средний балл, среди обучающихся изучавших предмет на базовом уровне, с успеваемостью 100% («5» – 11 человек, «4» – 7 учеников).

Эффективность выбранного автором опыта подхода, нацеленного на развитие логического мышления, также подтверждают результаты участия учеников в олимпиадах и конкурсах (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты участия учеников в олимпиадах и конкурсах

№	Ф.И.ученика	класс	Результат участия
2014-2015 учебный год			
1	Анциферова Елена	9б	Призер муниципального и регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
2	Юдин Сергей	9в	Призер муниципального и регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
3	Сидорова Дарья	9а	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
4	Шипилова Ирина	9а	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
5	Липницкая Марина	9б	Призер муниципального этапа по Всероссийской олимпиады школьников математике
6	Клягин Антон	9б	Призер муниципального этапа по Всероссийской олимпиады школьников математике
7	Волобуева Александра	9б	Призер муниципального этапа по Всероссийской олимпиады школьников математике
2015-2016 учебный год			
	Юдин Сергей	10б	Победитель муниципального и регионального этапов
	Анциферова Елена	10а	Призер муниципального, регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Сидорова Дарья	10б	Призер муниципальный этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике, призер БИБН, Фоксфорд
	Шипилова Ирина	10б	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Липницкая Марина	10б	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Слинков Михаил	9а	Призер турнира Ломоносова по математике
2016-2017 учебный год			
	Юдин Сергей	11б	Победитель муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике, призер вузовских олимпиад БИБН и ФИЗТЕХ

	Сидорова Дарья	11б	Победитель муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Шипулев Евгений	11б	Победитель муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Шипилова Ирина	11б	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Анциферова Елена	11а	Призер муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Липницкая Марина	11б	Призер муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Чесноков Александр	9а	Призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике, олимпиада БИБН
	Тодоров Роман	9а	Призер муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике
	Калинин Виталий	11б	Победитель «Шуховского конкурса» по математике
	Сергеев Максим	11б	Призер конкурса «Росатом»

Представленные результаты реализации данного актуального педагогического опыта доказывают эффективность использования системного подхода, заключающегося в реализации программ урочной и внеурочной деятельности, дополнительного образования, в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации по математике для развития логического мышления. Высокий уровень которого, позволит в будущем выпускникам успешно выполнять жизненные и профессиональные задачи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будилова Е.А. Развитие теоретических принципов советской психологии и проблема мышления/ Е.А. Будилова: М – Директмедиа Паблишинг. - 2008 г. – 914 с.
2. Выготский Л. С. Психология развития человека. - М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005. – 1136 с.
3. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. В кн.: Исследование мышления в советской психологии. М., 1966.
4. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий. - М.: [б.и.], 1959. - С. 46-91.
5. Городецкий С.Е. Решение олимпиадных задач. М.: Просвещение, 2008.
6. Дружинин В.Н. Когнитивные способности. Структура, диагностика, развитие. - М. - СПб.: ПЕР-СЭ, Иматон - М, 2001. – 224 с.
7. Комплект методических пособий. Москва, МФТИ, 2008-2012г.
8. Кутасов А.Д., Пиголкина Т.С. Пособие для поступающих в вузы. М.: Наука, 1981. – 608 с.
9. Леонтьев А.Н. Мышление// Психология мышления. Хрестоматия./Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. - М: МГУ, 1982. - с.83.
10. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disser Cat <http://www.dissercat.com/content/razvitie-logicheskogo-myshleniya-shkolnikov-sredstvami-uchebnogo-predmeta-matematika#ixzz5OAuBML21>
11. Общая психология: Учебник /Под общ. ред. проф. А.В.Карпова. - М.: Гардарики, 200 – 232 с.
12. Олешков М.Ю., Уваров В.М. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины. – М.: Компания Спутник+, 2006. – 143 с.
13. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»
14. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями)
15. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии/ Рубинштейн С. Л.. - СПб.: Питер, 2008. – 713 с.
16. Сергеева Т.Б. Словарь-справочник для студентов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов. – Ставрополь: СтГМА, 2009. – 160с.
17. Тихомиров О.К. Психология мышления: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / О.К. Тихомиров. - 2-е изд., М.: «Академия», 2005. – 288 с.
18. Ясюкова Л.А. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST). Методическое руководство. – СПб: ГП «ИМАТОН», 2002. – 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (Форма В, субтесты 5,6,7,8)

Приложение №2. Рабочая программа объединения дополнительного образования «Константа», первый год обучения, 10 класс

Приложение №3. Рабочая программа объединения дополнительного образования «Константа», второй год обучения, 11 класс

Приложение №4. Рабочая программа элективного курса «Уравнения и неравенства с параметрами», 10 класс

Приложение №5. Рабочая программа внеурочной деятельности «Избранные разделы математики для старшей школы», 10 класс

Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (Форма В, субтесты 5,6,7,8)**ЗАДАНИЯ 81- 100, субтест 5**

81. У меня было 40 руб. Я истратил 15 руб. Сколько денег осталось?
82. Сколько километров проедет велосипедист за 4 часа, если он проезжает в час 12 км?
83. В сосуде А 25 литров, в сосуде В 35 литров. Сколько литров нужно перелить из сосуда В в сосуд А, чтобы в обоих было равное количество жидкости?
84. Запаса продуктов хватит для 16 человек на 24 дня. На сколько дней хватит этого запаса для 8 человек?
85. Для ремонта улицы 3 рабочим необходимо 6 дней. За сколько дней будет закончена работа, если будут заняты 9 рабочих?
86. Если 3,5 метра материи стоят 70 руб., то сколько стоят 1,5 м?
87. Резинка длиной в 20 см растягивается до 25 см. На какую длину растянется резинка в 60 см?
88. Бегун пробегает 1,4 метра за $\frac{1}{4}$ сек. Сколько он может пробежать за 5 сек?
89. Для получения сплава взяли 2 части меди и 1 часть цинка. Сколько граммов цинка нужно для получения 39 г этого сплава?
90. Для детской игры нужны красные и зеленые шарики: $\frac{1}{3}$ из них зеленые, 12-красных. Сколько всего шариков нужно для игры?
91. Двум сестрам вместе 39 лет. Одна из них на 7 лет младше другой. Сколько лет младшей сестре?
92. Два поезда встретились в 8 часов. На каком расстоянии друг от друга они будут находиться в 8 часов 20 минут, если один движется со скоростью 75 км/час, а другой со скоростью 120 км/час?
93. Нужно увеличить на $\frac{1}{4}$ прямоугольник со сторонами в 12 см и 8 см. Какова площадь (см²) увеличенного прямоугольника?
94. Из 50 деталей 4 % имеют размеры больше заданных, 12 % меньше заданных. Сколько деталей имеют заданный размер?
95. 52 монеты следует разделить на две части так, чтобы одна часть была в 3 раза больше другой. Сколько монет будет в меньшей части?
96. Я располагаю суммой в 1 руб. 20 коп. из 17 монет с нарицательной стоимостью в 5 коп. и 10 коп. Сколько у меня 10-копеечных монет?
97. По старым расценкам за 5 гаек рабочий получал 1 руб. 20 коп., по новым он получает 1 руб. 20 коп. за 4 гайки. На сколько процентов повысились расценки?
98. Из молока получают 3 % масла. Сколько литров молока понадобится для получения 1,5 кг масла?
99. Кубик со стороной 3 см весит 54 грамма. Сколько граммов весит кубик из того же материала со стороной в 2 см?

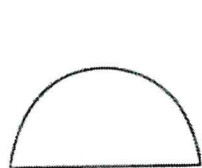
100. 10 % мальчиков и 15 % девочек одной школы получили хорошие оценки. Сколько процентов детей получили хорошие оценки, если в школе 60 % девочек?

ЗАДАНИЯ 101- 120, субтест 6

101.	2	5	8	11	14	17	20	?
102.	1	3	6	8	16	18	36	? -
103.	55	57	60	20	10	12	15	? .
104.	18	16	19	15	20	14	21	?
105.	33	30	15	45	42	21	63	?
106.	25	27	30	15	5	7	10	?
107.	11	15	18	9	13	16	8	?
108.	5	6	4	6	7	5	7	?
109.	8	11	7	14	17	13	26	?
110.	35	39	42	21	25	28	14	?
111.	9	12	16	20	25	30	36	?
112.	57	60	30	34	17	22	11	?
113.	2	3	6	11	18	27	38	?
114.	7	5	10	7	21	17	68	?
115.	11	8	24	27	9	6	18	?
116.	15	19	22	11	15	18	9	?
117.	13	15	18	14	19	25	18	?
118.	15	6	18	10	30	23	69	?
119.	8	11	16	23	32	43	56	?
120.	9	6	18	21	7	4	12	?

Субтест 7

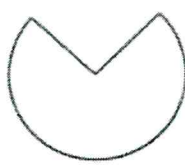
ЗАДАНИЯ 121-140



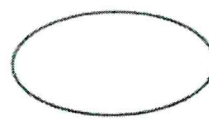
1



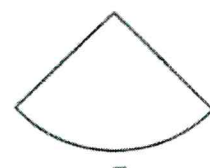
2



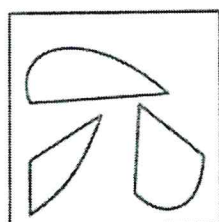
3



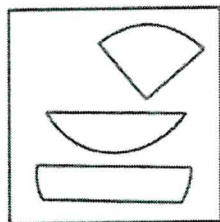
4



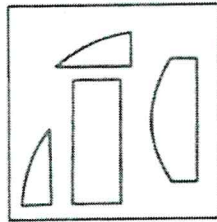
5



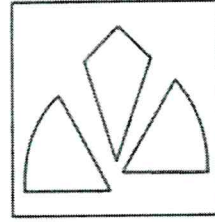
121



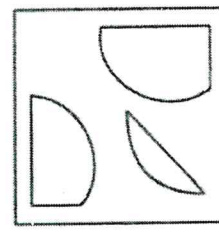
122



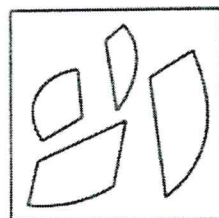
123



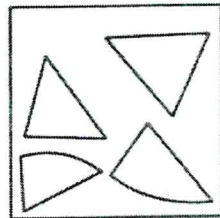
124



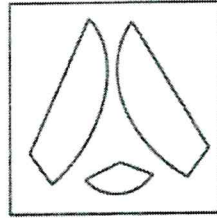
125



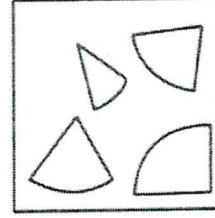
126



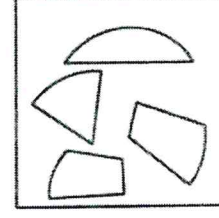
127



128



129



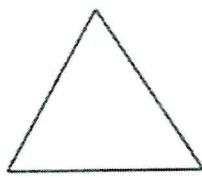
130



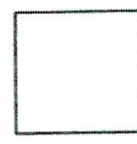
1



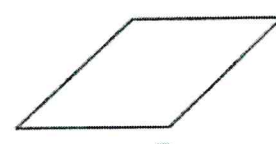
2



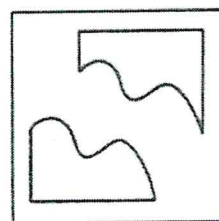
3



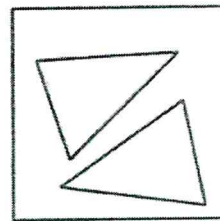
4



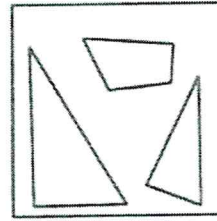
5



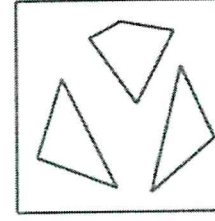
131



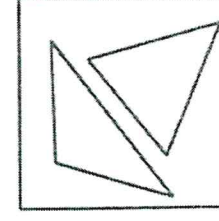
132



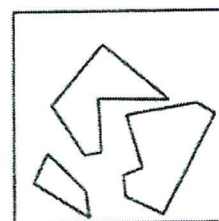
133



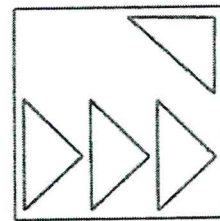
134



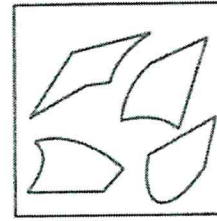
135



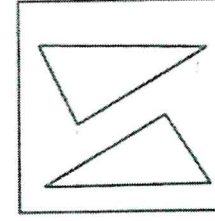
136



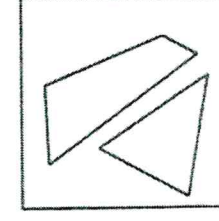
137



138



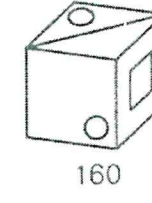
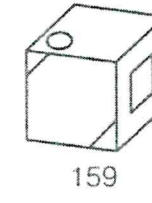
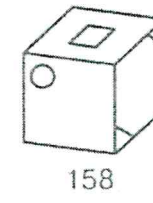
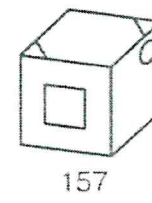
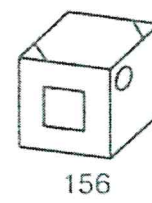
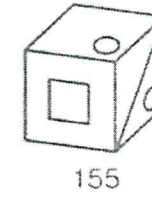
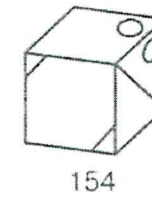
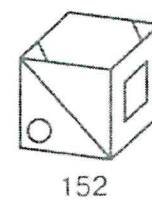
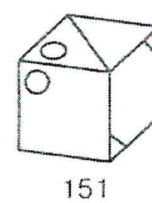
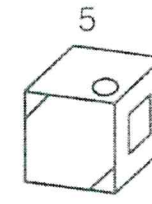
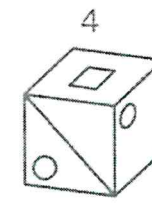
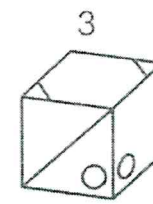
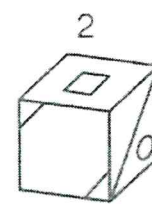
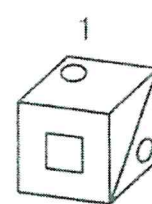
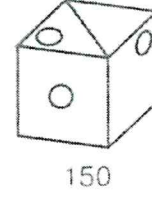
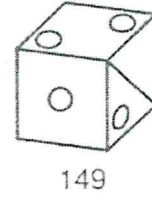
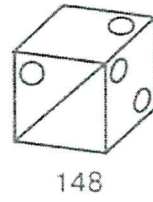
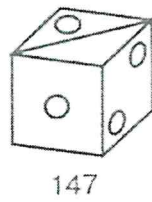
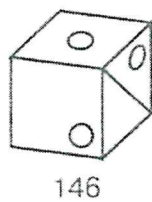
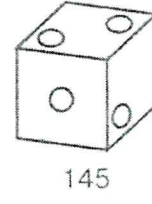
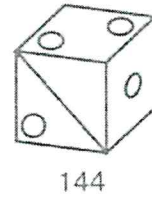
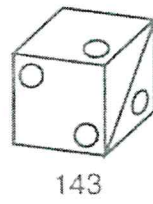
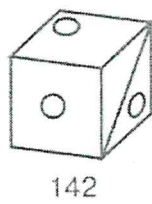
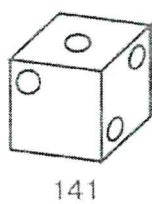
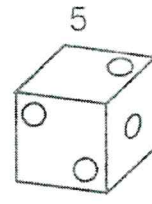
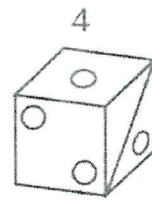
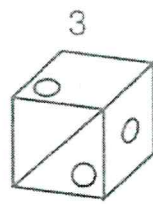
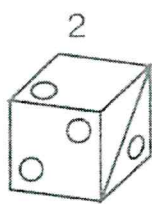
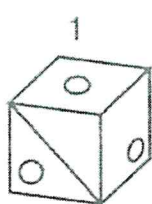
139



140

Субтест 8

ЗАДАНИЯ 141-160



Рабочая программа объединения дополнительного образования «Константа», первый год обучения, 10 класс

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа по математике составлена на основе программы по математике заочной физико – технической школы при МФТИ (Московский физико – технический институт (государственный университет) для 10 класса. Авторы программы: Колесникова С.И., Городецкий С.Е., Пиголкина Т.С.

Цели и задачи курса:

- выявление школьников, имеющих склонность к изучению математики, желающих совершенствовать свои знания в области математики;
- расширить и углубить знания учащихся о решении уравнений;
- познакомить с теорией множеств, элементами логики;
- расширить сведения о подобных треугольниках;
- расширить круг задач на построение;
- рассмотреть решение более трудных систем уравнений;
- систематизировать знания учащихся о графиках функций;
- углубить полученные знания о квадратных корнях и квадратных уравнениях.

Для реализации программы используется методические разработки преподавателей ЗФТШ.

Программа рассчитана на 2 часа в неделю, итого - 76 часов в год.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате изучения математики на углубленном уровне ученик должен:

Знать/понимать:

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- ✓ возможности математического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- ✓ различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- ✓ роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

Уметь:

- ✓ соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- ✓ решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- ✓ вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей, изученных многогранников;
- ✓ строить сечения многогранников.

- ✓ выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - ✓ проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих тригонометрические функции.
 - ✓ определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 - ✓ решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
 - ✓ исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
 - ✓ решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
 - ✓ решать рациональные, уравнения и неравенства, тригонометрические уравнения, их системы;
 - ✓ решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
 - ✓ решать комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
 - ✓ вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:
- ✓ исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - ✓ вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Алгебраические уравнения и неравенства

Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные неравенства. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.

2. Планиметрия (часть I)

Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия. Примеры решения задач.

3. Последовательности. Пределы

Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. Тригонометрические функции и уравнения

Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

5. Стереометрия (часть II)

Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

6. Комплексные числа

Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Сроки проведения
1	Алгебраические уравнения и неравенства.	14	I четверть
2	Планиметрия.(часть I)	10	I , II четверть
3	Последовательности. Пределы	12	II четверть
4	Тригонометрические функции и уравнения	14	II , III четверть
5	Стереометрия (часть II)	12	III четверть
6	Комплексные числа	10	IV четверть
7	Повторение.	4	IV четверть

ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия по плану	Раздел программы	Тема урока
1.	1	Понятие равносильности неравенств.
2.	1	Рациональные неравенства.
3.	1	Рациональные неравенства.
4.	1	Метод интервалов.
5.	1	Иррациональные неравенства.
6.	1	Иррациональные неравенства.
7.	1	Неравенства с модулем.
8.	1	Неравенства с модулем.
9.	1	Неравенства с параметрами.
10.	1	Неравенства с параметрами.
11.	1	Неравенства с параметрами.
12.	1	Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.
13.	1	Зачетная работа №1.
14.	1	Зачетная работа №1.
15.	2	Площадь многоугольника.
16.	2	Различные формулы площади и их применение.
17.	2	Различные формулы площади и их применение.
18.	2	Различные формулы площади и их применение.
19.	2	Теоремы синусов и косинусов
20.	2	Теоремы синусов и косинусов
21.	2	Гомотетия.
22.	2	Гомотетия.

23.	2	Решение задач.
24.	2	Зачетная работа №2.
25.	3	Бесконечные последовательности.
26.	3	Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии
27.	3	Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии
28.	3	Решение некоторых рекуррентных соотношений.
29.	3	Предел последовательности.
30.	3	Вычисление пределов функций
31.	3	Асимптоты. Непрерывность в точке.
32.	3	Экстремум функции.
33.	3	Построение эскизов графиков функций.
34.	3	Построение эскизов графиков функций.
35.	3	Зачетная работа №3.
36.	3	Зачетная работа №3.
37.	4	Определение функции.
38.	4	Числовые функции и их графики.
39.	4	Чётные и нечётные функции.
40.	4	Периодические функции
41.	4	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции.
42.	4	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции.
43.	4	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции.
44.	4	Решение тригонометрических уравнений
45.	4	Решение тригонометрических уравнений
46.	4	Решение тригонометрических уравнений
47.	4	Решение тригонометрических уравнений
48.	4	Решение тригонометрических уравнений
49.	4	Зачетная работа №4.
50.	4	Зачетная работа №4.
51.	5	Прямые и плоскости в пространстве.
52.	5	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.
53.	5	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.
54.	5	Параллельное и центральное проектирование.
55.	5	Сечения многогранников.
56.	5	Сечения многогранников.
57.	5	Построение сечений методом «следов».
58.	5	Построение сечений методом «следов».
59.	5	Построение сечений методом проектирования.
60.	5	Построение сечений методом проектирования.
61.	5	Зачетная работа №5.
62.	5	Зачетная работа №5.
63.	6	Определение комплексных чисел.
64.	6	Арифметические действия над комплексными числами.
65.	6	Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость.
66.	6	Тригонометрическая форма записи комплексного числа

67.	6	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме
68.	6	Возведение в степень и извлечение корня.
69.	6	Комплексные числа и многочлены
70.	6	Алгебраические уравнения.
71.	6	<i>Зачетная работа №6.</i>
72.	6	<i>Зачетная работа №6.</i>
73.	7	Разбор наиболее трудных задач курса.
74.	7	Разбор наиболее трудных задач курса.
75.	7	Разбор наиболее трудных задач курса.
76.	7	Подведение итогов курса.

ФОРМЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Основной формой организации занятия является урок, основной формой контроля является выполнение домашнего задания и зачетного задания.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

1. Комплект методических пособий. Москва, МФТИ, 2010-2015г.
2. Кутасов А.Д., Пиголкина Т.С. Пособие для поступающих в вузы. М.: Наука, 1981.
3. Городецкий С.Е. Решение олимпиадных задач. М.: Просвещение, 2008.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Компьютер, МФУ.

УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплект классных чертёжных инструментов: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль, набор планиметрических фигур.

**Рабочая программа объединения дополнительного образования
«Константа», второй год обучения, 11 класс
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая программа по математике составлена на основе программы по математике заочной физико – технической школы при МФТИ (Московский физико – технический институт (государственный университет) для 11 класса. Авторы программы: Колесникова С.И., Городецкий С.Е., Пиголкина Т.С.

Цели и задачи курса:

- выявление школьников, имеющих склонность к изучению математики, желающих совершенствовать свои знания в области математики;
- расширить и углубить знания учащихся о решении уравнений;
- познакомить с теорией множеств, элементами логики;
- расширить сведения о подобных треугольниках;
- расширить круг задач на построение;
- рассмотреть решение более трудных систем уравнений;
- систематизировать знания учащихся о графиках функций;
- углубить полученные знания о квадратных корнях и квадратных уравнениях.

Для реализации программы используется методические разработки преподавателей ЗФТШ.

Программа рассчитана на 2 часа в неделю, итого - 76 часов в год.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате изучения математики на углубленном уровне ученик должен:

Знать/понимать:

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- ✓ возможности математического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- ✓ различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- ✓ роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

Уметь:

- ✓ соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- ✓ решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- ✓ вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей, изученных многогранников;
- ✓ строить сечения многогранников.

- ✓ выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- ✓ проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих тригонометрические функции.
- ✓ определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- ✓ решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- ✓ исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- ✓ решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- ✓ решать рациональные, уравнения и неравенства, тригонометрические уравнения, их системы;
- ✓ решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- ✓ решать комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- ✓ вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- ✓ исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- ✓ вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств

Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметрами. Задачи на составление уравнений и неравенств. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

2. Планиметрия (часть IV)

Повторение некоторых основных теорем планиметрии. Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

3. Тригонометрические уравнения, системы и неравенства

Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок. Однородные уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Задачи с параметрами. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства

Потенцирование и логарифмирование. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим. Системы уравнений. Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции. Уравнения и неравенства с параметрами. Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств. Условия равносильности, приводящие за один шаг к классическим неравенствам, не содержащим логарифмов и показателей. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

5. Задачи с параметрами.

Простейшие задачи с параметром. Аналитические способы решения задач с параметром. Использование свойств функций (ограниченность, чётность и пр.) при решении задач с параметрами. Графический способ решения задач с параметрами. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

6. Стереометрия (часть II).

Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

7. Текстовые задачи. Прогрессии.

Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи с экономическим содержанием. Задачи с ограничениями – неравенствами. Задачи с целочисленными переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

8. Повторение.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Сроки проведения
1	Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств	12	I четверть
2	Планиметрия (часть IV)	10	I, II четверть
3	Тригонометрические уравнения, системы и неравенства	12	II четверть
4	Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства	14	II, III четверть
5	Задачи с параметрами.	8	III четверть
6	Стереометрия (часть II).	10	III четверть
7	Текстовые задачи. Прогрессии.	7	IV четверть
8	Повторение.	3	IV четверть

ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия по плану	Раздел программы	Тема урока
1.	1	Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной.
2.	1	Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной.
3.	1	Системы алгебраических уравнений и неравенств.
4.	1	Системы алгебраических уравнений и неравенств.
5.	1	Уравнения и системы уравнений с параметрами.

6.	1	Уравнения и системы уравнений с параметрами.
7.	1	Задачи на составление уравнений и неравенств.
8.	1	Задачи на составление уравнений и неравенств.
9.	1	Методы решения уравнений и неравенств
10.	1	Методы решения уравнений и неравенств
11.	1	<i>Зачетная работа №1.</i>
12.	1	<i>Зачетная работа №1.</i>
13.	2	Повторение некоторых основных теорем планиметрии.
14.	2	Повторение некоторых основных теорем планиметрии.
15.	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.
16.	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.
17.	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.
18.	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.
19.	2	Алгоритмический подход к решению планиметрических задач.
20.	2	Алгоритмический подход к решению планиметрических задач.
21.	2	<i>Зачетная работа №2.</i>
22.	2	<i>Зачетная работа №2.</i>
23.	3	Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок.
24.	3	Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок.
25.	3	Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок.
26.	3	Однородные уравнения.
27.	3	Однородные уравнения.
28.	3	Системы уравнений
29.	3	Системы уравнений
30.	3	Неравенства.
31.	3	Неравенства.
32.	3	Задачи с параметрами.
33.	3	<i>Зачетная работа №3.</i>
34.	3	<i>Зачетная работа №3.</i>
35.	4	Потенцирование и логарифмирование.
36.	4	Показательные уравнения.
37.	4	Показательные уравнения.
38.	4	Логарифмические уравнения.
39.	4	Логарифмические уравнения.
40.	4	Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим.
41.	4	Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим.
42.	4	Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции
43.	4	Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции
44.	4	Метод интервалов для показательных и логарифмических

		неравенств.
45.	4	Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств.
46.	4	Условия равносильности, приводящие за один шаг к классическим неравенствам, не содержащим логарифмов и показателей
47.	4	<i>Зачетная работа №4.</i>
48.	4	<i>Зачетная работа №4.</i>
49.	5	Простейшие задачи с параметром.
50.	5	Аналитические способы решения задач с параметром
51.	5	Аналитические способы решения задач с параметром
52.	5	Использование свойств функций (ограниченность, чётность и пр.) при решении задач с параметрами.
53.	5	Использование свойств функций (ограниченность, чётность и пр.) при решении задач с параметрами.
54.	5	Графический способ решения задач с параметрами.
55.	5	<i>Зачетная работа №5.</i>
56.	5	<i>Зачетная работа №5.</i>
57.	6	Векторы и координаты в пространстве.
58.	6	Коллинеарность, компланарность векторов
59.	6	Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью.
60.	6	Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью,
61.	6	Угол между двумя плоскостями.
62.	6	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
63.	6	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
64.	6	Сфера и многогранник.
65.	6	<i>Зачетная работа №6.</i>
66.	6	<i>Зачетная работа №6.</i>
67.	7	Задачи на движение.
68.	7	Задачи на совместную работу
69.	7	Задачи на смеси и сплавы.
70.	7	Задачи с экономическим содержанием.
71.	7	Задачи с ограничениями – неравенствами.
72.	7	Задачи с целочисленными переменными.
73.	7	Арифметическая и геометрическая прогрессии.
74.	8	Разбор наиболее трудных задач курса.
75.	8	Разбор наиболее трудных задач курса.
76.	8	Подведение итогов курса.

ФОРМЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Основной формой организации занятия является урок, основной формой контроля является выполнение домашнего задания и зачетного задания.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

1. Комплект методических пособий. Москва, МФТИ, 2010-2016г.
2. Кутасов А.Д., Пиголкина Т.С. Пособие для поступающих в вузы. М.: Наука, 1981.
3. Городецкий С.Е. Решение олимпиадных задач. М.: Просвещение, 2008.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Компьютер, МФУ.

УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-ЛАБАРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплект классных чертёжных инструментов: линейка, транспортир, угольник (30 , 60°), угольник (45°, 45°), циркуль, набор планиметрических фигур.

**Рабочая программа элективного курса
«Уравнения и неравенства с параметрами», 10 класс
Пояснительная записка**

Настоящая программа разработана на основании авторской программы элективного курса «Уравнения и неравенства с параметрами» автора Поляковой Е.А на основе сборника «Уравнения и неравенства с параметрами в профильном 11 классе. Методические рекомендации и поурочное планирование.- М.: ИЛЕКСА, 2012.

Предлагаемый курс «Решение уравнений и неравенств с параметрами» является предметно-ориентированным и предназначен для реализации в 10 классе школы для расширения теоретических и практических знаний учащихся. Решение уравнений, содержащих параметры, - один из труднейших разделов школьного курса. Запланированный данной программой для усвоения учащимися объем знаний необходим для овладения ими методами решения некоторых классов заданий с параметрами, для обобщения теоретических знаний.

Цели изучения курса:

- обеспечение прочного, и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений при решении задач с параметрами;
- формирование абстрактного и логического мышления у обучающихся;
- вооружение обучающихся специальными и общеучебными умениями, позволяющими им самостоятельно добывать знания по данному курсу.

Учебный курс призван способствовать решению *следующих задач*:

- овладению системой знаний об уравнениях с параметром как о системе уравнений, что исключительно важно для целостного осмысления свойств уравнений и неравенств, их особенностей;
- формирование интеллектуальных умений, умений и навыков самостоятельной математической деятельности, определённых государственными стандартами программы курса;
- обеспечение прочной математической подготовки для сдачи ЕГЭ и изучения содержания математического образования в технических вузах страны.

Предложенный для изучения в рамках данного курса материал не входит в базовый уровень, однако часто предлагается на выпускных экзаменах по математике. В рамках курса алгебры с 7 по 11 й класс задачи с параметрами рассматриваются «от случая к случаю», эпизодически. Вероятно, поэтому решение задач с параметрами вызывает у учащихся значительные затруднения. Кроме того, подобные задания требуют к себе особенного подхода и представляют собой определенную сложность в техническом и логическом плане. Решение уравнений и неравенств с параметрами можно считать деятельностью, близкой по своему характеру - к исследовательской, поскольку среди них очень мало заданий, выполняемых «по шаблону» и каждое новое требует комплексного подхода к анализу поставленной задачи. Выбор метода решения, процесс решения, запись ответа предполагают определенный уровень сформированное умений наблюдать, сравнивать,

анализировать, выдвигать и проверять гипотезу, обобщать полученные результаты. При решении используются не столько типовые алгоритмы решения, сколько нестандартные методы. Данный курс призван упорядочить, систематизировать и углубить знания обучающихся по работе с параметром в уравнениях и неравенствах.

Целью данного курса является изучение избранных классов уравнений с параметрами и научное обоснование методов решения, а также формирование логического мышления и математической культуры у школьников. Курс имеет общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся. Программа данного элективного курса ориентирована на приобретение определенного опыта решения задач с параметрами. Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как алгебра, алгебра и начала анализа, геометрия.

Данный курс представляется особенно актуальным и современным, так как расширяет и систематизирует знания учащихся, готовит их к более осмысленному пониманию теоретических сведений, способствует подготовке учеников к ЕГЭ.

Преподавание курса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса, и является развитием системы ранее приобретенных знаний. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление и направлено на развитие самостоятельной исследовательской деятельности. Тематика задач частично выходит за рамки основного курса, при этом уровень их трудности - повышенный.

В программу внесены следующие изменения:

Авторское тематическое планирование рассчитано на 40 учебные недели в году, т.е. фактический план уменьшен нами на 5 учебных часов (на 35 учебных недель). Были уменьшены часы на изучение тем раздела «Линейные уравнения и неравенства» (с 8ч. на 6ч.) и раздела «Квадратные уравнения и неравенства» (с 14 ч. на 11 ч.). Помимо этого нами заменен раздел «Алгоритмический подход в решении уравнений и неравенств с параметрами» на «Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами». Это обусловлено тем, что тригонометрические уравнения изучаются в 10-м классе, задания подобного рода часто встречаются в ЕГЭ и изучение методов решения заданий такого рода отдельным блоком кажется нам необходимым. Алгоритмический подход, который автор предлагает изучать отдельно, будет рассмотрен нами на примере отдельных заданий по ходу изучения других тем курса. Также нами объединены при изучении разделы «Квадратные уравнения и неравенства» и «Задачи, связанные с исследованием корней квадратного трехчлена», поскольку данные тесно взаимосвязаны и эффективнее изучать их единым блоком.

Программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю).

Учебно-методический комплекс ученика:

1. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре для 10 класса/ А.П.

- Ершова, В.В. Голобородько, А.С. Ершова. - Илекса, 2009г.
 2. Полякова Е.А. Уравнения и неравенства с параметрами. Математика: элективный курс. Илекса, -М., 2012.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- решать линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами как аналитически, так и графически;
- применять аппарат математического анализа для решения заданий с параметрами.

Содержание программы учебного предмета, курса

№ раздела	Название раздела	Количество часов			Сроки проведения
		В авторском планировании	В настоящем планировании	Разница в часах	
1	Линейные уравнения и неравенства с параметрами.	8	6	-2	I чет.
2	Квадратные уравнения и неравенства с параметрами. Задачи, связанные с исследованием корней квадратного трехчлена.	14	11	-3	I-II чет.
3	Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами.	-	4	+4	III чет.
4	Системы уравнений с параметром	4	4	-	III чет.
5	Графические приемы при решении задач с параметрами.	5	5	-	III-IV чет.
6	Применение производной к решению заданий с параметрами.	5	5	-	IV чет.

1. Линейные уравнения и неравенства с параметрами.

Определение линейного уравнения. Количество корней линейного уравнения $kx+b=0$. Линейные уравнения с параметрами. Решение уравнений с параметрами при наличии дополнительных условий к корням уравнения. Решение уравнений с параметрами, приводимых к линейным. Линейные уравнения с параметрами с заданными начальными условиями. Свойства неравенств. Линейное неравенство и его решения. Линейные неравенства с параметрами. Решение линейных неравенств с параметрами.

2. Квадратные уравнения и неравенства с параметрами.

Понятие квадратного уравнения с параметром. Алгоритмическое предписание решения квадратных уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами. Зависимость количества корней уравнений от коэффициента a и дискриминанта. Решение с помощью графика. Применение теоремы Виета при решении квадратных уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами при наличии дополнительных условий к корням уравнения. Расположение корней квадратичной функции относительно заданной точки. Задачи, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Решение квадратных уравнений с параметром

первого типа («для каждого значения параметра найти все решения уравнения»). Решение квадратных уравнений второго типа («найти все значения параметра, при каждом из которых уравнение удовлетворяет заданным условиям»). Решение квадратных неравенств с параметром первого типа. Решение квадратных неравенств с параметром второго типа.

3. Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами.

Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств. Тригонометрические уравнения с параметрами. Тригонометрические неравенства с параметрами.

4. Системы уравнений с параметром.

Классификация систем линейных уравнений по количеству решений (неопределенные, однозначные, несовместимые). Понятие системы с параметрами. Параметр и количество решений системы линейных уравнений. Решение систем квадратных уравнений с параметром. Решение систем уравнений различных типов.

5. Графические приемы при решении задач с параметрами.

Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами. Использование ограниченности функций, входящих в левую и правую части уравнений и неравенств. Использование симметрии аналитических выражений. Метод решения относительно параметра. Применение равносильных переходов при решении уравнений и неравенств с параметром.

6. Применение производной к решению заданий с параметрами.

Решение квадратных уравнений и неравенств с параметрами с использованием производной. Решение заданий части С из Единого государственного экзамена.

Календарно-тематическое планирование

№ уро- ка по пла- ну	Дата		Раздел про- грам- мы	Тема урока	При- меча- ние
	По ка- ленда- рю	Факти- ческого прове- дения			
1			1	Линейное уравнение, количество корней линейного уравнения	
2			1	Линейное уравнение с параметрами	
3			1	Решение линейных уравнений с параметрами при некоторых начальных условиях	
4			1	Свойства неравенств. Линейное неравенство с одной переменной	
5			1	Линейные неравенства с параметрами	
6			1	Линейные неравенства с параметрами. <i>Самостоятельная работа.</i>	
7			2	Квадратное уравнение. Количество корней квадратного уравнения. Квадратное уравнение с параметром.	
8			2	Решение квадратных уравнений с параметрами при некоторых начальных условиях	

9			2	Уравнения, приводимые к квадратным	
10			2	Применение теоремы Виета для решения квадратных уравнений с параметрами.	
11			2	Графическая интерпретация корней квадратного трехчлена	
12			2	Расположение корней квадратного трехчлена на интервалах	
13			2	Решение задач, связанных с исследованием корней квадратного трехчлена	
14			2	Решение задач, связанных с исследованием корней квадратного трехчлена	
15			2	Квадратные неравенства с параметрами	
16			2	Квадратные неравенства с параметрами	
17			2	<i>Контрольная работа № 1</i>	
18			3	Тригонометрическое уравнение с параметрами	
19			3	Тригонометрическое уравнение с параметрами	
20			3	Решение тригонометрических уравнений с параметрами при некоторых начальных условиях	
21			3	Тригонометрические неравенства с параметрами	
22			4	Типология систем линейных уравнений с параметром.	
23			4	Способы решения систем линейных уравнений с параметром.	
24			4	Системы неравенств с параметрами	
25			4	Решение систем уравнений и неравенств с параметром различного типа. <i>Самостоятельная работа.</i>	
26			5	Графический метод решения задач с параметром	
27			5	Использование ограниченности функций при решении задач с параметрами	
28			5	Использование метода оценок и экстремальных свойств функции	
29			5	Графический метод решения линейных и квадратных уравнений с параметром	
30			5	Графический метод решения линейных и квадратных неравенств с параметром. <i>Самостоятельная работа.</i>	
31			6	Решение квадратных уравнений с параметрами с использованием производной	
32			6	Решение квадратных неравенств с параметрами с использованием производной	
33			6	Применение производной при решении задач с параметрами различного типа	
34			6	Применение производной при решении задач с параметрами различного типа	
35			6	<i>Контрольная работа № 2</i>	

Формы и средства контроля

Поскольку учебный курс преподается на оценочной основе, то в рамках его изучения предусмотрено проведение *самостоятельных* (3 работы) и *контрольные* (2 работы) работы.

Учебно-методические средства обучения

Учебно-методический комплект учителя:

1. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре для 10 класса/ А.П. Ершова, В.В.Голобородько, А.С.Ершова.- Илекса, 2009г.
2. Полякова Е.А. Уравнения и неравенства с параметрами. Математика: элективный курс. Илекса, -М., 2012.
3. Субханулова С.А. Задачи с параметрами. Математика: элективный курс. Илекса, М.,2012.
4. Шахмейстер А.Х. Уравнения и неравенства с параметром. М.: МЦНМО, 2011г.
5. Амелькин В.В.. Рабцевич В.Л. Задачи с параметрами. Минск. 2002.
6. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач, 10 класс М.,2003.
7. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. - М.. 2001.

Оборудование:

Технические средства обучения:

персональный компьютер учителя,
мультимедиапроектор,
интерактивная доска,
многофункциональное устройство (принтер-сканер-ксерокс).

Информационно-коммуникативные средства:

комплект дисков компании «Физикон» и «1С»,
комплект электронных таблиц по алгебре.

учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

аудиторная доска с магнитной поверхностью,
доска магнитная с координатной сеткой,
комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник, циркуль.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Избранные разделы математики для старшей школы», 10 класс

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа внеурочной деятельности для 10 класса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Концепции развития математического образования в Российской Федерации, примерной основной образовательной программы основного общего образования, с учетом рекомендаций инструктивно-методического письма «О преподавании предмета «Математика» в образовательных организациях Белгородской области в 2018-2019 учебном году», на основе авторской рабочей программы элективного курса «Избранные разделы математики для старшей школы». Авторы-составители: И.Г. Малышев, М.А. Мичасова. – Нижний Новгород, 2010 и организуется по основному направлению развития личности – общеинтеллектуальное.

Формы организации учебного процесса:

В процессе реализации курса используются разнообразные подходы к организации занятий как академические лекции, семинары, уроки, так и проектная и исследовательская деятельность, практики, игровые технологии.

Обоснование изменений и корректировок внесенных учителем в рабочую программу по предмету

Авторская программа рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю). Количество часов данной рабочей программы уменьшено до 34 часов в год (1 час в неделю).

№ п/п	Наименование раздела	Распределение часов в авторской программе на уровень	Распределение часов в рабочей программе на год
1	Нестандартные методы решений уравнений, неравенств и их систем. Использование свойств функции	34	-
2	Геометрия	34	34

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения		Тема занятия	Примечание
	По плану	По факту		
1.			Из истории геометрии. Занимательные задачи по геометрии	
2.			Прямоугольный треугольник	
3.			Вычисление медиан, биссектрис, высот треугольника	
4.			Вычисление медиан, биссектрис, высот треугольника	

5.			Свойства касательных, хорд, секущих	
6.			Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники	
7.			Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники	
8.			Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники	
9.			Различные формулы площади и их применение	
10.			Различные формулы площади и их применение	
11.			Теорема Чевы.	
12.			Теорема Чевы.	
13.			Теорема Эйлера.	
14.			Теорема Эйлера.	
15.			Теорема Стюарта.	
16.			Теорема Стюарта.	
17.			Теорема Птолемея.	
18.			Теорема Птолемея.	
19.			Теоремы Чевы, Эйлера, Стюарта, Птолемея. Решение задач.	
20.			Теоремы Чевы, Эйлера, Стюарта, Птолемея. Решение задач.	
21.			Сечения многогранников	
22.			Сечения многогранников	
23.			Сечения многогранников	
24.			Многогранники и тела вращения	
25.			Многогранники и тела вращения	
26.			Многогранники и тела вращения	
27.			Формулы Симпсона, Паппа	
28.			Формулы Симпсона, Паппа	
29.			Формулы Симпсона, Паппа	
30.			Формулы Симпсона, Паппа	
31.			Углы между прямыми, прямыми и плоскостями	
32.			Углы между прямыми, прямыми и плоскостями	
33.			Углы между прямыми, прямыми и плоскостями	
34.			Углы между прямыми, прямыми и плоскостями	

Ресурсное обеспечение программы

1. Программа элективного курса и методические указания «Избранные разделы математики для старшей школы». Авторы-составители: И.Г. Малышев, М.А. Мичасова. – НИРО, Нижний Новгород, 2010.