**Обобщение опыта педагогической деятельности**

по теме «Технология уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении математике в рамках реализации ФГОС »

Рузаевка, 2019 год

**Информационная карта педагогического опыта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Параметры информации** | **Содержание информации** |
| **1** | Адресная направленность | Опыт может быть использован учителями математики на уроках в общеобразовательных и профильных классах |
| **2** | Наименование педагогического опыта | Технология уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении математике в рамках реализации ФГОС |
| **3** | Автор педагогического опыта | Ларина Лариса Николаевна, учитель математики высшей квалификационной категории МБОУ «СОШ №7» Рузаевского муниципального района |
| **4** | Адрес педагогического опыта | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №7» Рузаевского муниципального района Республики Мордовия, ул. Маяковского, дом 67, тел.(83451)69985 |
| **5** | Сведения об изучении педагогического опыта | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Изучается | | Обобщается | | | Когда | Кем | Когда | Кем | | 2016-2019 | Учителями школы  Школьным методическим объединением учителей математики и информатики | 2015-2019 | Лариной Ларисой Николаевной | | 2016-2019 | Методическим объединением учителей математики Рузаевского муниципального района | |
| **6** | Условия возникновения, становления педагогического опыта | Предпосылкой возникновения опыта послужили противоречия между традиционным математическим образованием и современным образованием, направленным на развитие общеучебных умений и навыков в соответствии с введением ФГОС. Ориентация на формирование личности, способной реализовать свои индивидуальные запросы, решать проблемы общества заставляет учителя к постоянному поиску, выявлению и созданию таких условий, которые необходимы для раскрытия творческого потенциала учащихся.  Следовательно, необходима такая организация учебного процесса, которая позволила бы учитывать различия между учащимися и создавать оптимальные условия для эффективной учебной деятельности всех школьников, то есть возникает необходимость перестройки содержания, методов, форм обучения, учитывающих индивидуальные особенности учащихся. И одним из таких подходов является уровневая дифференциация. |
| **7** | Актуальность, перспективность педагогического опыта | Актуальность моего педагогического опыта определяется необходимостью модернизации современного образовательного процесса.  В современных условиях важно осознать и принять принципиально новую педагогическую установку - каждый ученик может выбрать для себя уровень усвоения и отчетности в результатах своего учебного труда. Обязанностью ученика становится выполнение обязательных требований, что позволяет ему иметь положительную оценку по математике. В то же время ученик получает право самостоятельно решать, ограничиться ли ему уровнем образовательных требований или двигаться дальше. Это кардинально меняет традиционные подходы к организации обучения: не следует решать за ученика, какой уровень усвоения соответствует его способностям, но следует создать в классе такие условия, при которых достижение обязательного уровня будет реальным, ученики, способные двигаться дальше, будут заинтересованы в этом продвижении.  Использование технологий личностно-ориентированного обучения позволяет выработать в процессе обучения на уроках математики индивидуальный подход к каждому ребенку. Это не только акцентирует внимание на особенностях личностного восприятия им предмета и реализует потребности каждого ученика в особом подходе и средствах обучения, но и повышает уровень собственных достижений и возможностей в процессе усвоения знаний на уроке, а также при выполнении домашнего задания.  Проблема уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении в условиях современной школы приобретает доминирующее значение. |
| **8** | Теоретическая база педагогического опыта | В основе опыта по использованию технологии уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении в системе моей работы лежат идеи В. В. Фирсова и Н. П. Гузика и М. М. Рассудовской, которые являются одними из авторов технологии дифференцированного обучения, изучение требований Закона об образовании РФ, национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» и ФГОС. |
| **9** | Новизна | Используя технологию уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении можно решить на практике следующие задачи: создать максимально комфортную среду обучения и воспитания; перевести учебную деятельность учащихся из необходимости во внутреннюю потребность; в соответствии с индивидуальными особенностями осуществлять выбор учеником возможных вариантов и форм овладения дисциплиной; преподавателю расширить общение, лучше ориентироваться в интересах и потребностях учащихся, знать и учитывать их индивидуальные особенности.  Новизна опыта состоит в авторских разработках:  а) элективных курсов по математике;  б) серии открытых уроков по математике и презентаций к ним;  в) внеклассного мероприятия с привлечением учащихся старших классов к его проведению, что тем самым показывает преобразование личного опыта учеников. |
| **10** | Ведущая педагогическая идея | Нацеленность современного образования на развитие личности выдвигает на первые позиции проблему уровневой дифференциации. Таким образом, ведущая педагогическая идея опыта состоит в следующем: через технологию уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении математике вовлечь каждого ученика в процесс самоуправления и саморазвития и способствовать развитию творческой активности учащихся, повышению эффективности учебного процесса, повышению качества математического образования. |
| **11** | Технология опыта | Изучение способностей личности (уровня мотивации и интеллектуального развития учащихся).  Групповая и индивидуальная работа учащихся на уроках и во внеурочное время.  Внутриклассная дифференциация обучения по уровню и развивающий цикл уроков по теме с выделением трех типов дифференцированных программ: “А”, “В”, “С” разной степени сложности.  Проведение анализа успешности внедрения опыта в учебно-воспитательный процесс. |
| **12** | Результативность педагогического опыта | 1. Развитие учащихся в области интеллектуальной сферы имеет положительную динамику. 2. Успеваемость учащихся за последние 4 года: по итогам учебного года – 100% обученность, качество знаний по предмету 60,58% (взято среднее арифметическое значение), на итоговой аттестации в 9 классах – 100% обученность при среднем значении качества 70,125%, в 11 классах база - 100% обученность при среднем значении качества 71,4%, профиль - средний балл – 55, учащихся, не прошедших порог нет. 3. Разработана и используется программа элективного курса для 10, 11 классов «Подготовительный». 4. Разработано, проведено и опубликовано (интернет-публикация) внеклассное мероприятие «Математический квест», для учащихся 7-8 классов. 5. Опыт педагогической деятельности обобщен на школьном и муниципальном уровнях. 6. Разработана программа математического кружка «За страницами учебника математики» для учащихся 5-6 классов в рамках ФГОС. 7. Представлен педагогический опыт на Всероссийском конкурсе «Календарно-тематическое планирование», на сайтах nsportal.ru., infourok.ru. 8. Разработан и опубликован (интернет-публикация) открытый урок и презентация к нему «Решение тригонометрических уравнений». 9. Разработано и проведено открытое занятие элективного курса «Решение неравенств методом интервалов» и опубликована презентация к нему (интернет-публикация). 10. Учебные достижения учащихся:   в **2015-2016** учебном году  Гаврюшов Владислав (6 кл.) занял 1 место в районе в Международном математическом конкурсе «Кенгуру», Дудина Дарья (6 кл.) - 3 место в районе;  Меженев Роман – призер отборочного тура и участник заключительного тура XXIV Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ – 2016»;  Бочкина Анна - победитель школьной научно-практической конференции «Шаг в будущее – 2016» в номинации «Новые открытия в знаниях о числе»;  Бочкина Анна – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (МетаШкола.Информационные технологии);  в **2016-2017** учебном году  Быхалова Анастасия стала победителем муниципального этапа и участником регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике;  Яковлева Анастасия стала призером регионального этапа олимпиады школьников по математике для 5-6 классов;  Быхалова Анастасия (7кл.) заняла 1 место в районе в Международном математическом конкурсе «Кенгуру», Никанкин Никита (7 кл.) – 2 место в районе, Бочкина Анна (6 кл.) и Кузнецова Анастасия (8 кл.) – 3 место в районе;  Бочкина Анна – победитель школьной научно-практической конференции «Шаг в будущее – 2017» в номинации «Коллекционер секретов простых чисел»;  в **2017-2018** учебном году  Быхалова Анастасия, Дыбовский Артем стали победителями муниципального этапа и участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике;  Кандахарова Елена – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (Мета-Школа);  Яковлева Анастасия – призёр отборочного тура и участник заключительного тура XXVI Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ – 2018»;  в **2018-2019** учебном году  Быхалова Анастасия и Меженев Роман, участвуя в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике, показали наиболее высокий результат и прошли по рейтингу в региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике;  Кандахарова Елена стала призером отборочного тура и участником заключительного тураXXVII Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ - 2019»;  Ширеева Юлия – призёр Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике;  Кандахарова Елена – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (МетаШкола.Информационные технологии);  Команда учащихся в составе Бочкиной Анны, Кандахаровой Елены, Яковлевой Анастасии, Мартынова Егора, Нестеркина Вадима стала призером муниципального математического турнира. |
| **13** | Трудоемкость педагогического опыта | Временные затраты на разработку и адаптацию опыта составили 4 года. |
| **14** | Доступность педагогического опыта | Опыт доступен для педагогов любого общеобразовательного учреждения. |

**Условия возникновения и становления опыта**

Предпосылки возникновения опыта:

* Противоречия между традиционным математическим образованием и современным образованием, направленным на развитие общеучебных умений и навыков в соответствии с введением стандартов второго поколения.
* ФЗ Российской Федерации «Об образовании», где отмечается, что образование должно быть ориентировано на обеспечение самоопределения личности, создание условий для её самореализации.
* Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа», в которой говорится о переходе от модели предметно-ориентированного обучения к личностно-ориентированному, в котором личность ученика и личность учителя выступают как его субъекты; целью образования является развитие личности ребенка, его индивидуальности и неповторимости; в процессе обучения учитываются ценностные ориентации ребенка и структура его убеждений, на основе которых формируется его «внутренняя модель мира», при этом процессы обучения и учения взаимно согласовываются с учетом механизмов познания особенностей познавательных стратегий учащихся, а отношения учитель – ученик построены на принципах сотрудничества и свободы выбора.
* ФГОС, которые определили цели образования на современном этапе российского образования. В них говорится о необходимости «ориентации образования не только на усвоение обучающимися определённой суммы знаний, но в первую очередь на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей».

Перед каждым творчески работающим учителем, где бы и с какой категорией учащихся он ни работал, возникает множество проблем. Но меня всегда волновал и волнует вопрос: Как работать на уроке со всем классом и одновременно с каждым учащимся?

Для решения этой проблемы совместно со школьным психологом было проведено тестирование по методике И.С. Якиманской для изучения некоторых личностных особенностей учащихся, а так же школьный тест умственного развития (ШТУР), предназначенный для диагностики умственного развития учащихся, авторами которого являются К.М. Гуревич, М.К. Акимова, Е.М. Борисова и др. Получили следующие результаты: в 5-8 классах на творческом уровне способны работать 21% учащихся; на конструктивном уровне- 30% учащихся; на репродуктивном уровне – 49% учащихся. Появилась необходимость создания условий, содействующих совершенствованию качества знаний учащихся по математике. Поэтому я стала в своей работе уделять больше внимания проблеме дифференциации в личностно-ориентированном обучении. Ориентация на формирование личности, способной реализовать свои индивидуальные запросы, решать проблемы общества заставляет учителя к постоянному выявлению и созданию таких условий, которые необходимы для раскрытия творческого потенциала учащихся.

Следовательно, необходима такая организация учебного процесса, которая позволила бы учитывать различия между учащимися и создавать оптимальные условия для эффективной учебной деятельности всех школьников, то есть возникает необходимость перестройки содержания, методов, форм обучения, учитывающих индивидуальные особенности учащихся. И одним из таких подходов является уровневая дифференциация.

Дифференцированный подход на индивидуальном уровне вызван следующими факторами:

Во-первых, нет ни одного ребёнка идентичного другому или группе. Дети рождаются с разными возможностями. У каждого ребёнка свой индивидуальный сплав способностей, темперамента, характера, воли, мотивации. Эти особенности развиваются, изменяются, поддаются коррекции.

Во-вторых, дети являются не только объектом педагогического воздействия, сколько субъектом собственной деятельности. Поэтому, говоря о развитии ребёнка посредством учебной деятельности мы, прежде всего, должны иметь в виду его саморазвитие.

**Актуальность педагогического опыта**

Актуальность моего педагогического опыта определяется необходимостью модернизации современного образовательного процесса.

В современных условиях важно осознать и принять принципиально новую педагогическую установку - каждый ученик может выбрать для себя уровень усвоения и отчетности в результатах своего учебного труда. Обязанностью ученика становится выполнение обязательных требований, что позволяет ему иметь положительную оценку по математике. В то же время ученик получает право самостоятельно решать, ограничиться ли ему уровнем образовательных требований или двигаться дальше. Это кардинально меняет традиционные подходы к организации обучения: не следует решать за ученика, какой уровень усвоения соответствует его способностям, но следует создать в классе такие условия, при которых достижение обязательного уровня будет реальным, ученики, способные двигаться дальше, будут заинтересованы в этом продвижении.

Использование технологий личностно-ориентированного обучения позволяет выработать в процессе обучения на уроках математики индивидуальный подход к каждому ребенку. Это не только акцентирует внимание на особенностях личностного восприятия им предмета и реализует потребности каждого ученика в особом подходе и средствах обучения, но и повышает уровень собственных достижений и возможностей в процессе усвоения знаний на уроке, а также при выполнении домашнего задания.

Проблема уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении в условиях современной школы приобретает доминирующее значение.

**Теоретическая база и технология педагогического опыта**

В основе опыта по использованию технологии уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении в системе моей работы лежат идеи В. В. Фирсова и Н. П. Гузика и М. М. Рассудовской, которые являются одними из авторов технологии дифференцированного обучения, изучение требований Закона об образовании РФ, национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» и ФГОС.

В дидактике обучение принято считать дифференцированным, если в его процессе учитываются индивидуальные различия учащихся. (М.Н. Скаткина “Дидактика средней школы”). Каждый педагог должен понимать, что без индивидуализации не может быть развивающего обучения.

Любая личностно-ориентированная технология предполагает учёт индивидуальных особенностей каждого ученика. Это очень важно, если мы стремимся изменить парадигму образования, которая способствовала бы воспитанию и развитию личности ученика, основной цели базового школьного образования – интеллектуальному и нравственному развитию личности. Другими словами, процесс образования должен быть дифференцированным с учётом природных задатков, способностей учащихся и условий социализации в условиях современной школы.

Различают понятия “внутренней” и “внешней” дифференциации. Под внутренней понимается организация учебного процесса внутри класса соответственно группам учащихся, отличающихся одними и теми же особенностями. Такое понятие дифференциации очень сходно с понятием индивидуализации обучения. При внешней дифференциации учащиеся разного уровня обученности специально объединяются в учебные группы. При внутренней дифференциации, личностно-ориентированное обучение достигается в основном за счет педагогических технологий, а при внешней дифференциации ученики объединяются в учебные группы по некоторым индивидуальным признакам. Эти признаки определяются видами дифференциации. Это дифференциация по способностям, по проектируемой профессии, по интересам. Дифференциация по общим способностям осуществляется на основе учета общего уровня обученности, развития учащихся, отдельных особенностей психологического развития памяти, мышления, познавательной деятельности.

Дифференциация по частным способностям предусматривает различия учащихся по способностям к тем или иным предметам: одни ребята имеют большие склонности к гуманитарным предметам, другие - к точным наукам.

Что касается дифференциации по неспособностям, то речь идет о так называемых классах коррекции, что является не самым лучшим выходом из положения. Детей, неуспевающих по тем или иным причинам по каким-то отдельным предметам, нужно обучать в обычных классах месте с другими детьми.

Дифференциация по проектируемой профессии касается учащихся 14-15 лет и старше, уже определивших хотя бы в общих чертах свою профессиональную ориентацию.

С этой целью в школах организуются классы с углубленным изучением того или иного предмета, спецкурсы, профильные классы.

Таким образом, говоря о личностно-ориентированном обучении, в области обучения математике, в первую очередь обращается внимание на внутреннюю и внешнюю дифференциацию по частным способностям, т.е. по способностям учащихся к отдельным предметам. В случае с внешней дифференциацией речь идет о разноуровневом обучении.

Под разноуровневым обучением понимают такую организацию учебно-воспитательного процесса, при которой каждый ученик имеет возможность овладеть учебным материалом по отдельным учебным предметам школьной программы на разном уровне (“А”, “В”, “С”) но не ниже базового, в зависимости от его способностей и индивидуальных особенностей. При этом за критерий оценки деятельности учащегося принимаются его усилия по овладению этим материалом, творческому его применению.

Разноуровневое обучение даёт шанс каждому ученику организовать обучение так, чтобы максимально использовать возможности, которые несет в себе дифференциация обучения, не только внутренняя, но и внешняя. На практике разноуровневое обучение целесообразно начинать с учащимися 7-9 классов, т. к. в этот период у ребят начинают проявляться выраженные способности к отдельным предметам и их интересы при этом совпадают с желанием развивать далее именно эти способности.

В процессе разноуровневого обучения главное оценивать не столько достигнутые результаты, сколько усилия ученика группы “А”- базовый уровень, определенный образовательным стандартом по всем предметам школьного цикла. Если ученик успешно достигает запланированного данным стандартом уровня знаний, умений, навыков, то и получает в соответствии с достигнутыми результатами отметки. Если учащиеся претендуют на более высокий уровень знаний, то его необходимо оценивать исходя из более высоких требований к знаниям, умениям и навыкам. Чтобы добиться лучших результатов школьнику потребуется приложить больше усилий, но в соответствии с его способностями. Если оцениваются не усилия, а знания, да еще на базовом уровне, да ещё в сравнении с сильными учащимися, у средних и слабых практически нет стимула прилагать усилия для достижения лучшего результата. Ученик должен понимать, зачем ему стараться. Такой подход учит ребят ценить не столько сами отметки, сколько знания.

Деятельность учителя при организации разноуровневых групп состоит:

в делении учащихся на группы (по уровню знаний, способностям), разработке или подборке заданий в соответствии с выявленными уровнями знаний, оценивании деятельности учащихся.

Применение разноуровневого обучения помогает учителю достичь следующих целей:

Для первой группы (группа “А”)1.Пробудить интерес к предмету путем использования заданий базового уровня, позволяющих работать в соответствии с его индивидуальными способностями.   
2.Ликвидировать пробелы в знаниях и умениях.   
3.Сформировать умения осуществлять самостоятельную деятельность по образцу.

**Для второй группы (группа “В”)**1.Развивать устойчивый интерес к предмету.   
2.Закрепить и повторить имеющиеся знания и способы действия.   
3.Актуализировать имеющиеся знания для успешного изучения нового материала.   
4.Сформулировать умение самостоятельно работать над заданием, проектом.

**Для третьей группы (группа “ С”)**1.Развивать устойчивый интерес к предмету.   
2.Сформировать новые способы действия, умения выполнять задания повышенной сложности.  
3. Развивать воображение, ассоциативное мышление, раскрыть творческие возможности.

Личностно-ориентированный подход к учащимся обеспечивает успех в учении, что ведет к пробуждению интереса к предмету, желанию получать новые знания.

Учащиеся любят то, что понимают, в чем добиваются успеха, что умеют делать. Любому ученику приятно получать хорошие оценки, даже нарушителю дисциплины. Важно, чтобы с помощью товарищей, учителей он добивался первых успехов, и чтобы они были замечены и отмечены, чтобы он видел, что учитель рад его успехам, или огорчён его неудачами.

Зададим себе вопросы: Что снижает интерес к предмету? Как исправить это положение?

Для учащихся слабо осваивающих этот предмет к снижению интереса ведет: повышенная требовательность учителя; непосильные задания; отсутствие знаний; серьёзные отставания по предмету.

Как решать данную проблему?

Выяснить причину отставания; определить действительный уровень его знаний; “возвратить его” на ту ступень обучения, где он будет соответствовать требованиям программы. Продумать и осуществить индивидуальный план обучения. Всеми силами и способами возбуждать угасший или угасающий интерес к изучению предмета.

Дифференциация обучения – способ увлечь молодых людей идти вперед по пути знаний, а не отсекать и не бросать отстающих.

 Каждый ученик – индивидуален. Поэтому стараюсь так организовать урок, чтобы можно было уделять больше времени отстающим ученикам, не упуская из виду сильных, создавая благоприятные условия для развития всех и каждого, в соответствии с их способностями и возможностями, особенностями их психического развития, характера. Ведь все дети очень разные: одни яркие, талантливые, другие не очень. Но каждый ребенок должен самореализоваться. И это, я считаю, необычайно важно.

В своей работе главное, я считаю, (и пытаюсь это делать) – то, что необходимо создать на уроке ситуацию успеха:

помочь сильному ученику реализовать свои возможности в более трудоемкой и сложной деятельности; слабому – выполнить посильный объем работы.

Дифференцированно к обучению можно подходить на любом этапе урока.

I этап: изучение нового материала. Исследованиями педагогов-психологов установлено, что при введении нового материала одни учащиеся усваивают его сразу и легко оперируют новыми понятиями, другие же достигают высшего уровня усвоения лишь после длительной дополнительной работы. Имеются и такие ученики, которые к моменту перехода к новому материалу не успевают овладеть тем, что изучалось ранее. Учащиеся, медленно усваивающие знания, проходят в основном те же этапы в процессе обучения, что их товарищи, но для этого им требуется значительно больше времени.

Если не учитывать индивидуальные особенности этой категории учащихся, не осуществлять дифференцированную работу с ними на уроках, не оказывать необходимую своевременную помощь, то уже на уроке у них будет накапливаться отставание в усвоении учебного материала. Интерес к учению может ослабеть, что приведёт к снижению успеваемости.

На этапе введения нового понятия мне лучше работать со всем классом, а после того, как выполнено несколько упражнений, перехожу к дифференцированной самостоятельной работе. На первом уровне учащиеся самостоятельно ведут поиск. Я указываю лишь результат, формулирую саму проблему.На втором уровне указываю на проблему, но не сообщаю конечного результата, тогда они сами формулируют проблему.На третьем уровне не указываю проблему, а учащиеся постепенно подводятся к тому, чтобы самостоятельно сформулировать ее.

II этап: повторение материала. На этом этапешироко применяю методику свободного выбора разноуровневых заданий. Выделяю три варианта уровня дидактического материала для самостоятельных работ, решения задач, практических заданий.

1 вариант соответствует обязательным результатам обучения.

2 вариант включает дополнительные задачи и упражнения из учебника, где при их решении учащийся должен обладать общими и специфическими приемами учебной и умственной деятельности.

3 вариант содержит задания из вспомогательной литературы. Задания поднимают учащегося на уровень осознанного, творческого применения знаний.

Выбор вариантов выполнения заданий предоставляется сделать самому школьнику. Например: проиллюстрируем уровневую дифференциацию на задачах, в которых предлагается выделить квадрат двучлена (7 класс)

I уровень: x2+2x+1;

II уровень: 4(x2+x)-(2x-1)(2x+1);

III уровень: x4+2x2+1.

Задача I уровня является типовой для учащихся; задача II уровня требует от ученика последовательного выполнения нескольких тождественных преобразований I уровня, известных учащимся; для решения задачи III уровня необходимо ученику представить степень  как первую степень новой переменной (операция I уровня) - другая ситуация, которая ранее не встречалась.

Учащиеся сами выбирают уровень задания. Но к самостоятельному выбору учеников готовлю заранее. На первом этапе рассказываю о сложности каждого задания и советую, какое задание надо выбрать, на втором – рассказываю о сложности заданий, но уровень ученики выбирают сами. Могу лишь подкорректировать их выбор. И только на третьем этапе ученики сами оценивают сложность задания и делают выбор самостоятельно.

В каждом варианте упражнения начинаются с простейших и располагаются по возрастающей сложности. Такой подход позволяет предоставить слабым учащимся возможность на каждом шаге преодолевать только одну какую либо трудность.

III этап: закрепление изученного материала.После того, как проведено первоначальное формирование умений по данной теме, происходит закрепление умений, доведение их до навыков. При закреплении темы урока, при обобщении материала использую в основном групповую форму работы. Задания при этом для групп подбираю либо одинаковые, либо совершенно разные. На разных этапах учебной работы для каждой группы учеников использую варианты различной сложности. Учащихся делю на группы по их уровням, что обеспечивает раскрытие индивидуальных возможностей каждого ученика.

IV этап:при контроле знаний дифференциация углубляется и переходит в индивидуализацию (индивидуальный учет достижений каждого учащегося). Часто используемые мной формы контроля: контрольные работы, зачеты, тестирования, он-лайн тестирования, самостоятельные работы, у которых при дифференцированном подходе есть ряд преимуществ по сравнению с обычными:

* появляется право выбора;
* открытость оценки знаний, т.е. ученик знает, какую отметку он получит за тот или иной уровень;
* ответственность за выбор ложится на ученика, т.е. он сам выбирает задания того уровня, соответственно он отвечает за отметку.

При проведении таких контрольных и тестовых работпрактически не возникают ситуации, когда ученик ничего не может сделать. У учащихся исчезает страх перед контрольной работой или зачётом, создаётся ситуация успеха, он учится рассчитывать свои силы и реально оценивать возможности, не завышая и не занижая их. А это, я считаю, очень важно не только в учёбе, но и пригодится им в будущей взрослой жизни.

V этап: этап домашнего задания. Дифференцированные домашние задания позволяют более полно использовать возможности учащихся. Разноуровневые задания по карточкам с проведением инструктажа: для слабых учеников – разработка памяток, для сильных учеников - список электронных источников и литературы.

Итак, как же наиболее рационально организовывать дифференцируемую работу учащихся на уроке и при выполнении домашних заданий?

Можно предложить следующие рекомендации:

* трёхвариантные задания по степени трудности – облегчённый, средний и повышенный (выбор варианта предоставляется учащемуся).
* общее для всей группы задание с предложением системы дополнительных заданий все возрастающей степени трудности.
* индивидуальные дифференцированные задания.
* групповые дифференцированные задания с учётом различной подготовки учащихся (вариант определяет учитель).
* равноценные двухвариантные задания по рядам с предложением к каждому варианту системы дополнительных заданий все возрастающей сложности.
* общие практические задания с указанием минимального количества задач и примеров для обязательного выполнения.
* индивидуальные групповые задания различной степени трудности по уже решенным задачам и примерам.
* индивидуально-групповые задания, предлагаемые в виде запрограммированных карточек.

Задачей учителя является преодоление единообразия, перенос акцента с коллектива учащихся на личность каждого из них с её индивидуальными возможностями и интересами, создание условий для развития познавательной активности и самостоятельности.

Различают два уровня дифференциации: уровневая и профильная. Оба вида сосуществуют и взаимно дополняют друг друга на всех ступенях школьного математического образования.

В основной школе преобладает уровневая дифференциация. На старшей ступени приоритет отдаётся профильному обучению. Вместе с тем дифференциация по содержанию может проявляться уже в основной школе, где она осуществляется через кружковые занятия и факультативы.

Уровневая  дифференциация относится к адаптивным технологиям, то есть к таким, которые обеспечивают конструирование адаптивной образовательной среды.

Адаптивная образовательная среда предусматривает:

* создание благоприятного психологического климата на уроке и условий активного учения каждого ученика;
* использование учебного времени с максимальной пользой для ученика в соответствии с его индивидуальными способностями;
* взаимосвязанную деятельность учителя и ученика.

Говоря о личностно-ориентированном обучении, необходимо обратить особое внимание на уровневую дифференциацию преподавания.

Уровневая дифференциация предусматривает использование соответствующих дидактических материалов: специальных обучающих таблиц, плакатов и схем для самоконтроля; карточек – заданий, определяющих условие предлагаемого задания, карточек с текстами получаемой информации, сопровождаемой необходимыми разъяснениями, чертежами; карточек, в которых показаны образцы того, как следует вести решения; карточек-инструкций, в которых даются указания к выполнению заданий.

Меня заинтересовала именно уровневая дифференциация, выбор форм которой зависит от методов и приёмов работы учителя, особенностей класса, возраста учащихся и т. д. В 5 классе провожу диагностику в форме разного рода анкет. По результатам анкетирования в классе формируются три группы учащихся, по-разному относящихся к математике. Каждому уровню соответствуют определённые требования, предъявляемые к действиям учащихся.

I уровень: показывать, опознавать, называть, распознавать, узнавать, давать определение, пересказывать и т. д.

II уровень: измерять, объяснять, составлять что-то по готовой схеме, соотносить, характеризовать, сравнивать, соблюдать правила и т. д.

III уровень: составлять устный или письменный ответ на проблемный вопрос, высказывать суждение, выделять существенные признаки, анализировать информацию, обосновывать собственные примеры и т.д.

Дети знают, что состав групп не закреплён раз и навсегда. Со временем можно перейти из одной группы в другую в соответствии с результатами обучения и собственным желанием. Первые два года посвящаю наблюдениям, изучению психологии детей, накапливаю материал для непосредственного включения учащихся в дифференцированную работу.

С 7-го по 9-ый класс работаю с группами учащихся дифференцированно. Наконец, в 10-11 классах веду индивидуальную работу с учащимися, поступающими в ВУЗы, и работу с малочисленными группами. Работа с различными группами учащихся (часто – переменными) – это самое трудное, этому надо долго учиться.

Уровневая дифференциация – это работа с конкретным ребёнком на его конкретном уровне. Необходима методическая база. Ситуация проста: работаю с сильными, чем же занять в это время слабых? Мною накоплен дидактический раздаточный материал для работы в группах с разным уровнем дифференциации. Активно использую сборники дидактических заданий в каждом классе.

Мною разработана система зачётов. Дети с первого дня изучения новой темы знают, что их ждёт на зачёте. Необходимо чётко организовать работу внутри школьного МО – скрупулёзно передавать все материалы от учителя к учителю. Далее, работа с родителями. Родители должны чётко знать, что даёт зачётная система их ребёнку, как она работает, действительно ли это лучше, удобнее. Их надо убедить и тогда «убеждённый» родитель сделает всё: карточки подготовит и проконтролирует подготовку своего ребёнка к очередному зачёту. Итак, родители помогают, учитель настроен оптимистически, а как же дети? Сначала была настороженность, шёл процесс привыкания, затем, когда большинство учащихся уже стали хорошо ориентироваться в нюансах зачётной системы, появился азарт. Захотелось лучше сдать зачёт, узнать свои возможности и помочь другим.

Как некорректно говорить о времени, с которого надо начинать гуманное обучение, так некорректно говорить о времени начала дифференцированного обучения, являющегося неотъемлемой частью личностно – ориентированного обучения. Обучение математике должно быть дифференцированным уже с детского сада.

Ученику необходимо предоставить возможность выбора той или иной дифференциации в любом возрасте, в любом классе, более того – на каждом уроке. Негуманно заявлять ученику, что он опоздал со своим выбором, что надо было сделать это раньше. При выборе форм дифференциации предпочтение нужно отдавать интенсивным формам обучения. Дифференциацию следует осуществлять за счёт различия в подходах и методах приобретения знаний. Важно опираться на прогрессивные методы обучения, т. е. обучать школьников на наивысшем уровне их познавательных возможностей.

**Новизна педагогического опыта**

Используя технологию уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении можно решить на практике следующие задачи: создать максимально комфортную среду обучения и воспитания; перевести учебную деятельность учащихся из необходимости во внутреннюю потребность; в соответствии с индивидуальными особенностями осуществлять выбор учеником возможных вариантов и форм овладения дисциплиной; преподавателю расширить общение, лучше ориентироваться в интересах и потребностях учащихся, знать и учитывать их индивидуальные особенности.

Новизна опыта состоит в авторских разработках:

а) элективного курса по математике (Приложение 1);

б) серии открытых уроков по математике;

в) внеклассного мероприятия по предмету (Приложение 2), что тем самым показывает профессиональный рост педагога и преобразование личного опыта учеников.

**Ведущая педагогическая идея**

Нацеленность современного образования на развитие личности выдвигает на первые позиции проблему уровневой дифференциации. Таким образом, ведущая педагогическая идея опыта состоит в следующем: через технологию уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обучении математике вовлечь каждого ученика в процесс самоуправления и саморазвития и способствовать развитию творческой активности учащихся, повышению мотивации в обучении и эффективности учебного процесса. Создавать такие ситуации в организации учебного процесса, при которых ученики с разными способностями и подготовкой могли бы испытывать успех при изучении математики, что играет  большую роль в подготовке учащихся к  их  дальнейшей  трудовой  деятельности,  что  необходимо  для  любого человека,  независимо  от  того, в  какой  области  он  будет  работать.

**Результативность педагогического опыта**

Развитие учащихся в области интеллектуальной сферы имеет положительную динамику.

Успеваемость учащихся за последние 4 года: по итогам учебного года – 100% обученность, качество знаний по предмету 60,58% (взято среднее арифметическое значение), на итоговой аттестации в 9 классах – 100% обученность при среднем значении качества 70,125%, в 11 классах база - 100% обученность при среднем значении качества 71,4%, профиль - средний балл – 55, учащихся, не прошедших порог нет.

Большую значимость приобретают взаимопосещение уроков, прохождение специальных курсов, участие в семинарах, заседаниях МО. Учитель учится, делясь своим опытом, своими находками, и изучая опыт коллег. Я регулярно посещаю уроки других учителей и даю уроки сама: урок алгебры в 9-ом классе по теме «Геометрическая прогрессия», в 10-ом классе «Решение тригонометрических уравнений», «Параллельность прямой и плоскости», занятие элективного курса в 9 классе «Решение неравенств методом интервалов». Обмен опытом работы с коллегами ШМО и РМО помогает повысить и свой профессиональный уровень.

На заседаниях научно-методического совета школы выступала по проблеме личностно-ориентированного обучения при подготовке учащихся к ЕГЭ в декабре 2015 года и в апреле 2019 года. В апреле 2015 года выступала на заседании круглого стола в ГБОУ ДПО (ПК) С «МРИО» по теме «Технологии личностно-ориентированного обучения в условиях ФГОС».

Внеклассные мероприятия по предмету способствуют привитию интереса учащихся к предмету, расширению кругозора, показывают связь предмета с жизнью.

В рамках НЕДЕЛИ МАТЕМАТИКИ провела открытое внеклассное мероприятие для учащихся 7-8 классов «Математический квест» с привлечением старшеклассников, что способствовало преобразованию их личного опыта.

Разработана мною и апробирована программа математического кружка «За страницами учебника математики» для учащихся 5-6 классов в рамках ФГОС.

Многолетний опыт работы с учащимися 11-х классов по подготовке их к государственной итоговой аттестации показывает, что многие учащиеся испытывают трудности в организации повторения пройденного материала и выделения главного. В помощь учащимся и учителям мной был разработан и представлен на сайте школы элективный курс «Подготовительный», который прошёл конкурсный отбор во Всероссийском конкурсе «Календарно-тематическое планирование».

Применение уровневой дифференциации в личностно-ориентированном обученииспособствует развитию творческой активности учащихся. Ребята принимают активное участие в олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах различных уровней.

* **2015-2016** учебный год: Гаврюшов Владислав (6 кл.) занял 1 место в районе в Международном математическом конкурсе «Кенгуру», Дудина Дарья (6 кл.) - 3 место в районе; Меженев Роман – призер отборочного тура и участник заключительного тура XXIV Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ – 2016»; Бочкина Анна - победитель школьной научно-практической конференции «Шаг в будущее – 2016» в номинации «Новые открытия в знаниях о числе»; Бочкина Анна – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (МетаШкола.Информационные технологии).
* **2016-2017** учебный год: Быхалова Анастасия стала победителем муниципального этапа и участником регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике; Яковлева Анастасия стала призером регионального этапа олимпиады школьников по математике для 5-6 классов; Быхалова Анастасия (7кл.) заняла 1 место в районе в Международном математическом конкурсе «Кенгуру», Никанкин Никита (7 кл.) – 2 место в районе, Бочкина Анна (6 кл.) и Кузнецова Анастасия (8 кл.) – 3 место в районе; Бочкина Анна – победитель школьной научно-практической конференции «Шаг в будущее – 2017» в номинации «Коллекционер секретов простых чисел».
* **2017-2018** учебный год: Быхалова Анастасия, Дыбовский Артем стали победителями муниципального этапа и участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике; Кандахарова Елена – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (Мета-Школа); Яковлева Анастасия – призёр отборочного тура и участник заключительного тура XXVI Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ – 2018».
* **2018-2019** учебный год: Быхалова Анастасия и Меженев Роман, участвуя в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике, показали наиболее высокий результат и прошли по рейтингу в региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике; Кандахарова Елена стала призером отборочного тура и участником заключительного тураXXVII Межрегиональной олимпиады школьников по математике «САММАТ - 2019»; Ширеева Юлия – призёр Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике; Кандахарова Елена – призёр Открытой российской математической интернет-олимпиады для школьников (МетаШкола.Информационные технологии); команда учащихся в составе Бочкиной Анны, Кандахаровой Елены, Яковлевой Анастасии, Мартынова Егора, Нестеркина Вадима стала призером муниципального математического турнира.

В заключение хочется сказать, что учитель должен быть терпеливым. Терпение – это важное качество для педагога, потому что оно не позволяет торопиться и позволяет помнить о том, что у каждого учащегося своя траектория развития. Организовывая обучение, следует учитывать утверждение Сократа: «В каждом человеке – Солнце, только дайте ему светить».

Литература:

1. Кожемякина И. Технология личностно ориентированного обучения.// Математика. Приложение к газете «Первое сентября». – 2011. - № 8.
2. Кравченко Т. В. Технология уровневой дифференциации в личностно ориентированном обучении математике.// Математика в школе. – 2007. - № 1.
3. Личностно-ориентированный подход в работе педагога: разработка и использование / Под ред. Е.Н. Степанова. М.: ТЦ “Сфера”, 2003.
4. Лукьянова М. Организация учебной деятельности в условиях личностно – ориентированного образования.// Учитель - 2009. - № 2.
5. Малова И.Е., Руденко Н.М. Как «увидеть» на уроке математике личностно ориентированное обучение? // Математика в школе. – 2007. - № 4.
6. Национальная образовательная инициатива «НАША НОВАЯ ШКОЛА».
7. Перевознюк Е.С. Уроки математики в рамках концепции личностно ориентированного обучения.// Математика в школе. - 2006. - № 4.
8. Сериков В.В. Личностно ориентированное образование: к разработке дидактической концепции // Педагогика. 1994. №5. С.16-21.
9. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе./ М: Сентябрь, 1996. -96с.
10. Якиманская И.С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика. 1979. – 144 с. – (Воспитание и обучение. Б-ка учителя).

Интернет ресурсы:

festival.1september.ru

edu.ru

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Элективный курс по математике для 9 класса**

**«ЗАДАЧИ НА ПРОЦЕНТЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ»**

**Структура программы**

Программа является обучающей и содержит:

* Пояснительную записку.
* Цели курса.
* Задачи курса.
* Виды деятельности на занятиях.
* Планируемые результаты.
* Примерное тематическое планирование.
* Содержание курса.
* Литературу.

**Пояснительная записка**

В настоящее время уделяется большое внимание школьному образованию как первой ступени образовательного процесса. Одна из важнейших его задач – обеспечить учащимся глубокие и прочные знания, а также умение рационально применять их в учебной и практической деятельности.

Большое практическое значение имеет умение решать задачи на проценты, потому что понятие процента широко используется как в реальной жизни, так и в различных областях науки.

Современная жизнь делает задачи на проценты актуальными, так как сфера практического приложения процентных расчетов расширяется. Вопросы инфляции, повышение цен, рост стоимости акций, снижение покупательской способности касаются каждого человека в нашем обществе. Планирование семейного бюджета, выгодного вложения денег в банки невозможны без умения производить несложные процентные вычисления. Кроме того, необходимость детального и вдумчивого изучения процентов обуславливается следующей проблемой: задания на итоговой аттестации выпускников 9 классов, на ЕГЭ по математике предполагают решение задач на проценты. Задачи на проценты ежегодно встречаются в вариантах единого государственного экзамена. Поэтому изучение наиболее часто встречающихся типов задач на проценты является актуальным.

В школьном курсе эта тема изучается в V – VI классах, но в силу возрастных особенностей школьников не может быть полностью освоена. Во многих школьных учебниках в курсах 7 – 8 классов можно встретить задачи на проценты, однако в них отсутствует компактное и четкое изложение соответствующей теории вопроса. Далее этому вопросу не уделяется значительного внимания. Задачи на проценты становятся прерогативой химии, которая внедряет свой взгляд на проценты, а в математике их место только в рамках задач на повторение и задач повышенной трудности. Так, пересмотрев школьные учебники по математике, по которым в основном обучаются ученики нашей республики, выяснено, что в учебнике «Алгебра, 9», под ред. Теляковского, задач, в которых упоминается слово «процент», всего три. В учебнике «Алгебра и начала анализа 10-11» под редакцией Колмогорова А.Н задач на проценты и процентную концентрацию четыре, а в задачнике «Алгебра и начала анализа 10-11» УК А.Г. Мордковича таких задач нет. Таким образом, учениками забываются проблемы универсальности процентов и разнообразия сфер их применения. В связи с этим является актуальным вопрос о том, чтобы задачи на проценты заняли достойное место в предпрофильных и профильных классах. В этот период школьниками уже изучены различные виды уравнений и их систем, закрепление которых ведется на текстовых задачах, а присутствие процентов в содержании текстовых задач даст возможность связать абстрактные математические понятия с реальной жизнью. Поэтому целесообразно уделять процентам больше внимания, как это сделано в предлагаемом курсе «Проценты в повседневной жизни»

Основные идеи этого курса – это общекультурная ориентация содержания, интеллектуальное развитие учащихся средствами математики на материале, отвечающем интересам и возможностям детей. Одним из главных отличий данного курса является то, что большое внимание уделяется арифметике, формированию вычислительной культуры в ее современном понимании. Это прикидка, оценка и проверка результатов действий. Сделан упор на обучение арифметическим, логическим приемам решения текстовых задач на проценты.

Вопросы, связанные с процентами, позволяют сделать курс ориентированным на практику, показать учащимся, что приобретаемые ими математические знания применяются в повседневной жизни. Интерес в значительной степени поддерживается также и содержанием задач, фабулы которых приближены к современной тематике и к жизненному опыту подростков. Это служит достаточно сильным мотивом для решения предлагаемых задач.

Задачи предлагаются в широком диапазоне сложности – от базовых, до достаточно трудных. Учитель может подобрать материал, соответствующий возможностям каждого школьника.

При обучении решению задач на проценты учащиеся знакомятся с разными способами решения задач, причем множество приемов шире, чем это бывает обычно. Ученик овладевает разнообразными способами рассуждения, обогащая свой арсенал приемов и методов. Но при этом также важно, что он имеет возможность выбора и может пользоваться тем приемом, который ему кажется более удобным.

Курс является открытым, в него можно добавлять новые фрагменты, развивать тематику или заменять какие-либо сюжеты другими. Главное, чтобы они были небольшими по объему, интересными для учащихся, соответствовали их возможностям. Блочное построение курса дает возможность учащимся, пропустившим по каким-либо причинам часть курса, спокойно подключиться к работе над другим разделом. Программа может быть эффективно использована в 9 – 10 классах с любой степенью подготовленности. Данный элективный курс поможет учащимся вспомнить понятие процента, решение основных задач на проценты, расширить кругозор учащихся, повысит интерес к математике, что позволит более успешно подготовиться к итоговой аттестации.

**Цели курса:**

• На основе коррекции базовых математических знаний учащихся за курс 5 – 9 классов формировать понимание необходимости знаний процентных вычислений для решения большего круга задач, показав широту применения процентных расчетов в повседневной жизни.

• Закрепить теоретические знания; развить практические навыки и умения. Уметь применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах.

• Создать условия для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний; подготовить к итоговой аттестации в форме ОГЭ и в форме ЕГЭ.

**Задачи курса:**

• Формирование умений производить процентные вычисления, необходимые для применения в практической деятельности.

• Реализация индивидуализации обучения; удовлетворение образовательных потребностей школьников по алгебре.

• Формирование устойчивого интереса учащихся к предмету, выявление и развитие их математических способностей, аналитического и логического мышления.

• Развитие умений самостоятельно анализировать и решать основные задачи на проценты по образцу и в незнакомой ситуации, привить учащимся основы экономической грамотности.

**Виды деятельности на занятиях:**

лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа на компьютере.

**Основные требования к знаниям и умениям учащихся.**

Выполнение практических занятий имеет целью закрепить у учащихся теоретические знания и развить практические навыки и умения в области алгебры; успешной итоговой аттестации в 9 классах и сдачи ЕГЭ по математике.

• Учащиеся должны знать, что такое проценты и сложные проценты, основное свойство пропорции.

• Уметь применять вышеуказанные знания на практике.

**Планируемые результаты.**

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

• повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;

• освоить основные приемы решения задач на проценты;

• овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;

• овладеть и пользоваться на практике техникой сдачи теста;

• познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач на проценты;

• повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;

• познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ОГЭ и форме ЕГЭ.

**Примерное тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема курса | Всего часов | Форма проведения | | | | Форма контроля |
| Лекция | Комбинированное занятие | Практикум | Семинар |
| 1 | Введение в курс | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | Основные задачи на проценты и способы их решения | 4 | 1 | 2 | 1 |  | тестирование |
| 3 | «Простые» и «сложные» проценты | 5 | 1 | 3 | 2 |  | самостоятельная работа |
| 4 | Практическое приложение процентов | 2 |  | 1 |  | 1 |  |
| 5 | Решение задач по всему курсу | 2 |  |  | 2 |  | тестирование |
| 6 | Итого | 14 |  |  |  |  |  |

**Содержание элективного курса**

**Введение в курс** *(1 час)*

Основные задачи курса. Понятие процента. История возникновения понятия и обозначения процента. Использование процентов в современной жизни.

**Раздел 1.** Основные задачи на проценты и способы их решения *(4 часа)*

«Перевод» задач с языка долей и дробей на язык процентов и обратно. Формы неявного использования процентов, типичной для средств массовой информации. Задачи на нахождение процентов от некоторой величины. Задачи на нахождение величины по известному ее проценту. Задачи на увеличение (уменьшение) величины на несколько процентов. Задачи на проценты и отношения. Общие формулы для решения основных типов задач на проценты. Решение всех типов задач арифметическим способом, на основе свойств пропорциональности, с помощью составления уравнения.

**Раздел 2.** «Простые» и «сложные» проценты *(5 часов)*

Задачи на «концентрацию», «сплавы», «банковские расчеты» и их решение по образцу, по плану, в измененной ситуации. Проценты и арифметическая и геометрическая прогрессии. Классические олимпиадные задачи на проценты. Экономико-математические задачи на проценты.

**Раздел 3.** Практическое приложение процентов *(2 часа)*

Использование процентов при изучении диаграмм и вероятно-статистического материала. Использование калькулятора при решении задач на проценты. Прикидка или оценка результатов вычислений.

**Раздел 4.** Решение задач по всему курсу *(2 часа)*

Задачи на проценты, входящие в контрольно-измерительные материалы ГИА 9-ых классов и ЕГЭ по математике.

**Список литературы**

1. Быков А.А. и др., В помощь поступающим в ГУ – ВШЭ, Математика, М: ГУ-ВШЭ, 2004.

2.Денищева Л.О., Глазков Ю.А. и др., Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ. Математика, М: Интеллект- Центр, 2003.

3. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Конкурсные задачи по математике, М: Наука, 1992.

4. Семенко Е.А. и др., Готовимся к ЕГЭ по математике, Краснодар, Просвещение-Юг, 2005.

5. Алгебра, 9, под ред. Теляковского С.А., М: Просвещение, 2001.

6. Алгебра и начала анализа, 10-11, под ред. Колмогорова А.Н., М: Просвещение, 2003.

7. Математика. Контрольные измерительные материалы единого государственного экзамена в 2004 г. М: Центр тестирования, 2004.

8. Экзаменационные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. ЕГЭ 2006, М: Центр тестирования, 2005.

9. Экзаменационные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. ЕГЭ 2006, М: Центр тестирования, 2006.

10. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Алгебра. М: Интеллект – Центр, 2009.

11. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ, М: Астрель, 2010.

12. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, Айрис-пресс, 1998.

13. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Минаева С.С., Суворова С.Б. Изучение процентов в основной школе//Математика в школе. – 2002. – №1 – с. 19 –24.

14. Зубарева И.И. Мордкович А.Г. Математика. 5 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Мнемозина, 2003.

15. Зубарева И.И. Мордкович А.Г. Математика. 6 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Мнемозина, 2002.

16. Кузнецова Л.В. и др. Тематический и итоговый контроль в VII – IX классах по учебникам под редакцией Г.В. Дорофеева//Математика в школе. – 2002. – № 5. – с. 17–25.

17. Кузнецова Л.В. и др. Тематический и итоговый контроль в VII – IX классах по учебникам под редакцией Г.В. Дорофеева//Математика в школе. – 2002. – № 9. – с. 33–38.

18. Математика. Алгебра. Функции. 9 класс: Учеб. для общеобразователь-ных учеб. заведений / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова и др.; под ред. Г.В. Дорофеева. – М.: Дрофа, 2000.

19. Математика. Алгебра. Функции. Анализ данных. 8 класс: Учеб. для общеобразовательных учеб. заведений / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова и др.; под ред. Г.В. Дорофеева. – М.: Дрофа, 1999.

20. Симонов, А.С. Сложные проценты // Математика в школе. – 1998. - № 5.

21. Башарин, Г.П. Начала финансовой математики. – М., 1997.

22. Башарин, Г.П. Элементы финансовой математики. – М.: Математика (приложение к газете «Первое сентября»). – « 27. – 1995.

23. Вигдорчик, Е., Нежданова, Т. Элементарная математика в экономике и бизнесе. – М., 1997.

24. Водинчар, М.И., Лайкова, Г.А., Рябова, Ю.К. Решение задач на смеси, растворы и сплавы методом уравнений // Математика в школе. – 2001. - № 4.

25. Глейзер, Г.И. История математики в школе (4-6 кл.): пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Элективный курс «Подготовительный» для 10-11 классов**

**Структура программы**

Программа является обучающей и содержит:

* пояснительную записку;
* цели курса;
* задачи курса;
* виды деятельности на занятиях;
* содержание курса;
* тематическое планирование;
* планируемые результаты;
* литературу.

**Пояснительная записка**

Данная программа построена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта по математике, составлена на основе «Программы для школ (классов) с углубленным изучением математики», утвержденной Министерством образования РФ, Москва, «Просвещение», 2004 год.

Курс рассчитан на 68 часов лекционно-практических занятий в 10-11-х классах (34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе).

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи изучения математики программа элективного курса предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой. Расширяя математический кругозор, программа значительно совершенствует технику решения сложных, конкурсных заданий.

Преподавание элективного курса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Тематика задач не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Программа поможет учащимся старших классов углубить свои математические знания, с разных точек зрения взглянуть на уже известные темы, значительно расширить круг математических вопросов, которые не изучаются в школьном курсе, позволит учащимся подготовиться к ЕГЭ.

**Основные цели курса:**

* оказание индивидуальной, систематической помощи выпускнику при систематизации, обобщении теории курсов алгебры, геометрии и подготовке к ЕГЭ по математике;
* овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для продолжения образования;
* создание условий для развития творческого потенциала при решении задач повышенной сложности, интеллектуального развития учащихся;
* формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе.

**Основные задачи курса:**

* Сформировать умения решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;
* Сформировать умения самостоятельно работать с таблицами и справочной литературой;
* Сформировать умения составлять алгоритмы решения текстовых задач;
* Сформировать умения решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства;
* Сформировать умения применять различные методы исследования элементарных функций и построения их графиков;
* Сформировать умения использования математических знаний в повседневной жизни, а также как прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности.

**Виды деятельности на занятиях**

Для реализации программы элективного курса «Подготовительный» используются лекции, семинары, практикумы по решению задач.

Для получения информации об уровне усвоения данного курса слушателям элективного курса предлагается написание рефератов, подготовка проектов на следующие темы:

«Обобщенный метод интервалов»;

«Гармонические колебания»;

«Обратные тригонометрические функции» и др., а также выполнение самостоятельных работ, тестовых заданий (два раза в год), один из которых итоговый по курсу.

**Основное содержание программы**

Программа элективного курса «Подготовительный » содержит следующие темы: **Функции и их свойства (13 ч)**

Построение графиков элементарных функций; графики функций, связанных с модулем; тригонометрические функции; гармонические колебания; обратные тригонометрические функции.

*Основная цель* - овладение учащимися различными методами исследования функций и построения их графиков.

**Текстовые задачи (6 ч)**

Задачи на проценты, на смеси и сплавы, на движение, на работу.

*Основная цель* - овладение учащимися методами решения задач на проценты, на смеси и сплавы, движение, работу.

**Производная и ее применение (7ч)**

Вторая производная, ее механический смысл; применение производной к исследованию функций; отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.

*Основная цель –* овладение учащимися методом исследования функций с помощью производной.

**Выражения и их преобразования (8ч)**

Рациональные, иррациональные, тригонометрические, логарифмические, степенные выражения.

*Основная цель* - расширить и углубить знания и умения, связанные с тождественными преобразованиями рациональных, иррациональных, тригонометрических, логарифмических, степенных выражений.

**Уравнения и системы уравнений (8+15ч)**

Решение иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений. Уравнения, содержащие модуль, уравнения с параметром.

*Основная цель* – развитие умений применения учащимися равносильных преобразований при решении уравнений и систем уравнений, преобразований, приводящих к уравнению следствию с обязательной проверкой корней уравнения следствия. Научить применять переход от уравнения к равносильной системе, применять метод промежутков при решении уравнений с модулем, научить применять различные методы решения тригонометрических уравнений и уравнений с параметрами.

**Неравенства и системы неравенств (11ч)**

Метод интервалов. Тригонометрические, показательные, логарифмические, иррациональные неравенства. Неравенства, содержащие модуль, неравенства с параметром.

*Основная цель* - научить применять равносильные преобразования при решении неравенств и систем неравенств, научить применять метод промежутков при решении неравенств с модулем, научить применять различные методы решения тригонометрических, показательных, иррациональных, логарифмических неравенств и неравенств с параметрами.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | | | **Количество часов** | Из них | | |
| **теория** | **практика** | **семинары** |
| **10 класс** | | | | | | | |
| **1**  1.1  1.2  1.3  1.4  1.5  1.6 | | **Функции**  Построение графиков элементарных функций  Графики функций, связанных с модулем  Тригонометрические функции  Гармонические колебания  Обратные тригонометрические функции  Защита рефератов, проектов | | **13**  2  3  2  2  3  1 | 1  1  1  1 | 2  2  1  1  2 | 1 |
| **2**  2.1  2.2 | | **Решение текстовых задач**  Задачи на проценты, смеси, сплавы, на движение, работу и т.д.  Тест | | **6**  5  1 | 1 | 4 |  |
| **3**  3.1  3.2  3.3 | | **Уравнения и системы уравнений**  Линейные уравнения с параметром  Квадратные уравнения с параметром  Тригонометрические уравнения и их системы. Самостоятельная работа | | **8**  2  3  3 | 1  1  1 | 1  2  2 |  |
| **4**  4.1  4.2  4.3  4.4 | | **Производная и ее применение**  Вторая производная, ее механический смысл  Применение производной к исследованию функций  Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции  **Итоговое занятие** (тест) | | **7**  2  2  2  1 | 1  0,5 | 1  1,5  2 |  |
| **11 класс** | | | | | | | |
| **5**  5.1  5.2  5.3 | | | **Выражения и их преобразования**  Преобразование тригонометрических выражений  Преобразование иррациональных, степенных выражений  Логарифм и его свойства. Преобразование логарифмических выражений. Самостоятельная работа | **8**  3  2  3 | 1  1 | 2  2  2 |  |
| **6**  6.1  6.2  6.3  6.4  6.5  6.6  6.7  6.8 | | | **Уравнения и системы уравнений**  Общие методы решения уравнений  Решение иррациональных уравнений  Решение показательных уравнений  Решение логарифмических уравнений  Уравнения, содержащие модуль  Решение уравнений, содержащих параметры  Системы уравнений  Тест | **15**  2  1  2  2  2  3  2  1 | 1  0,5  1 | 1  1  2  2  1,5  2  2 |  |
| **7**  7.1  7.2  7.3  7.4  7.5  7.6  **7.7** | | | **Неравенства**  Метод интервалов  Решение тригонометрических неравенств  Показательные, логарифмические неравенства и их системы  Иррациональные неравенства  Неравенства, содержащие модуль  Неравенства с параметром  **Итоговое занятие** (тест) | **11**  1  1  2  2  2  2  1 | 1  0,5  0,5  1  1 | 1  1,5  1,5  1  1 |  |

**В результате изучения данного курса учащиеся должны**

**знать:**

* методы исследования элементарных функций;
* как используются математические формулы, примеры их применения для решения математических и практических задач;
* как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
* алгоритмы решения типичных задач;

**уметь:**

* решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;
* самостоятельно работать с таблицами и справочной литературой;
* проводить тождественные преобразования иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;
* решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства;
* решать системы уравнений изученными методами;
* строить графики элементарных функций и проводить преобразования графиков, используя изученные методы;

**применять:**

* аппарат математического анализа к решению задач;
* математические знания в повседневной жизни, а также как прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности.

**Литература**

1. Башмаков М.И. «Алгебра и начала анализа». Москва. «Просвещение». 1992 г.;

2. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. 10 кл.». Москва. «Просвещение». 1990 г.;

3. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. 11 кл.». Москва. «Просвещение». 1991 г.;

4. Вавилов В.В., Мельников И.И. «Задачи по математике. Уравнения и неравенства». Справочное пособие. Издательство «Наука». 1988 г.;

5. Сканави М.И. «Полный сборник решений задач для поступающих в ВУЗ ы». Москва. «Альянс – В». 1999 г.;

6. Сканави М.И. «Сборник задач по математике». Высшая школа. 1973 г.;

7. «Сборник задач для проведения письменного экзамена по математике за курс средней школы»;

8. «Единый государственный экзамен». КИМы 2010-2015 гг.;

9. Колесникова С.И. «Математика. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ». «Айрис Пресс». 2004 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Внеклассное мероприятие по математике**

**«Математический квест»**

"Математический квест"- это игра-путешествие по станциям, на которых команде предлагаются различные математические задания на смекалку. Некоторые носят практический характер, показывают красоту и доступность математики, позволяют взглянуть на математику под другим – творческим углом.

***Участники:***учащиеся 7-8 классов. Количество участников в команде произвольное.

***Тип мероприятия:***игра-путешествие по различным станциям, на которых необходимо выполнить определённое задание и получить баллы. Количество станций должно быть на 1-2 больше, чем заявленных команд, чтобы не создавались «пробки» во время прохождения игры.

***Время и место проведения:*** после уроков в течение 1-1,5 часа. Под каждую станцию отводится кабинет.

***Помощники:***на каждой станции находятся консультанты – учащиеся 10-11 классов.

***Ход мероприятия:***

Все участники мероприятия собираются в зале.

***Вступительное слово учителя***

Уважаемые участники игры! Сегодня вы будете путешествовать по станциям. Для успешного путешествия и продвижения к намеченной цели вам понадобятся знания по математике, находчивость, смекалка и сплоченность. На каждой станции находятся независимые консультанты – учащиеся 10-11 классов, а также члены жюри в лице администрации нашей школы.

(……………………………………………………………………………………………………).

***Представление команд*** (название, девиз, эмблема).

***Разминка*** Командам предлагается ответить на занимательные вопросы (*Приложение 2*). Команда, которая получает наибольшее количество баллов, первой, выходит на свой маршрут (максимальное время для ответов 10 минут).

***Капитаны*** получают маршрутные листы *(Приложение)* с персональным маршрутом движения и вместе с командой отправляются в путь.

На станциях, расположенных в разных кабинетах, команды ждут помощники - учащиеся 10-11 классов. Важно, чтобы каждый из консультантов имел свои обязанности и владел всеми критериями для оценки выполнения заданий.

**Станции:**

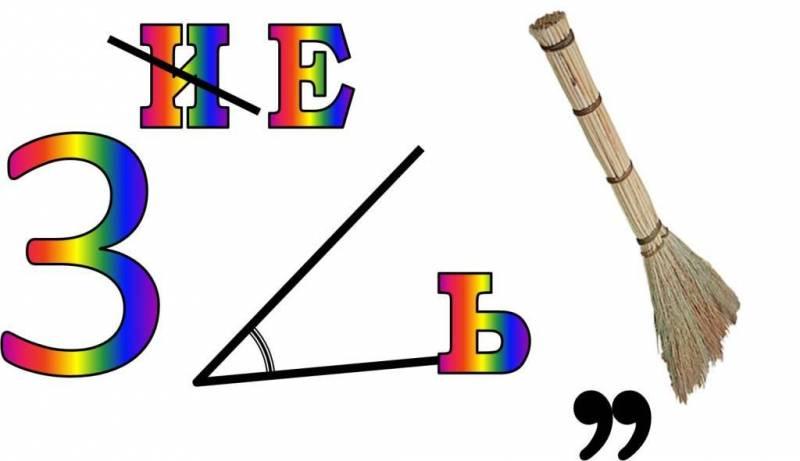
1. Ребусная
2. Отгадай-ка
3. Головоломная
4. Шифровальная
5. Геометрическая
6. Творческая

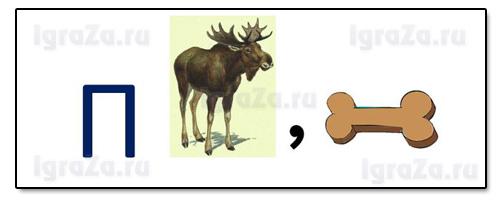
По окончании прохождения всего маршрута команды собираются в зале. Жюри подводит окончательные итоги. Учитывается представление команд, итоги прохождения маршрута. (*Штрафные баллы начисляются за шумное поведение, неуважительное отношение к товарищам по команде или соперникам, за задания, решенные с подсказкой*).

***Объявление победителей. Награждение.***

**1 станция «Ребусная»**

Разгадать ребусы. Баллы начисляются по количеству разгадок. В маршрутном листе указывается время команды (максимальное время 7 минут).

**** (Треугольник)

**** (Плоскость)

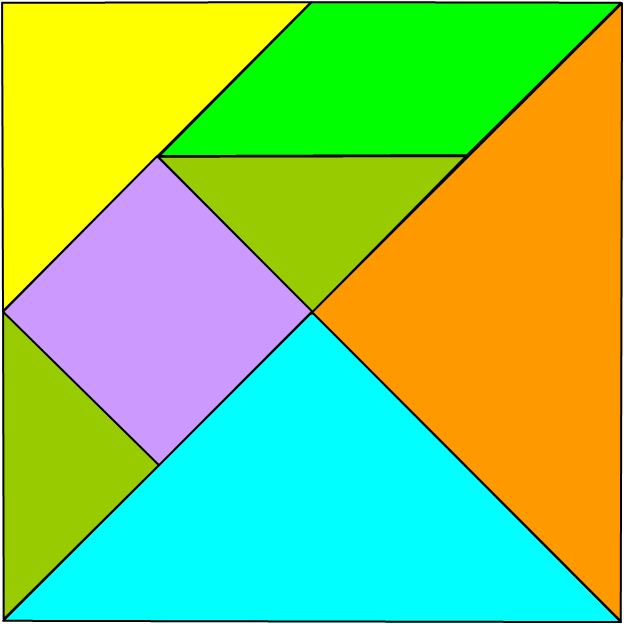
**** (Диаметр)

**2 станция «Отгадай-ка»**

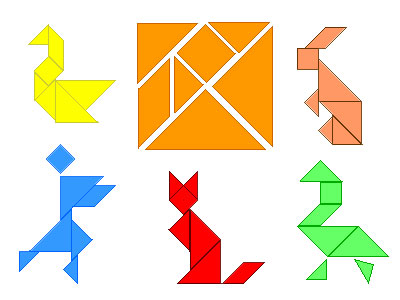
Разгадать математический кроссворд. Баллы начисляются по количеству слов. Время 7 минут (*Приложение 1*).

**3 станция «Головоломная»**

Три мудреца придумали "Ши-Чао-Тю" - квадрат, разрезанный на семь частей. Говорят, что танграм был любимой игрой Наполеона, который, лишившись трона, в изгнании проводил долгие часы за этой забавой, «упражняя свое терпение и находчивость». Суть игры заключается в том, чтобы на плоскости из семи частей квадрата создавать самые разнообразные фигуры, силуэты предметов по образцу или замыслу.

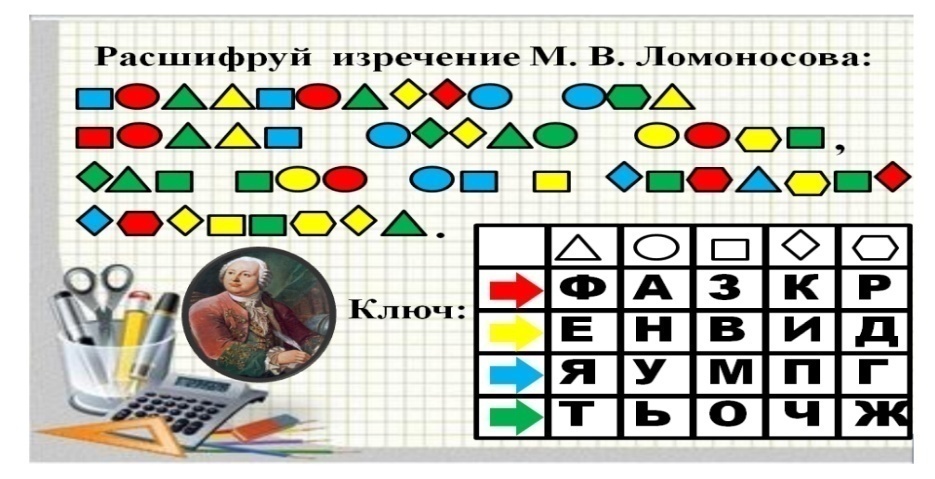


**Задание:** За 7 минут собрать как можно больше фигур. Первое задание собрать прямоугольник. 1балл за каждую фигуру.



**4 станция «Шифровальная»**

Расшифровать пословицу или высказывание о математике (побеждает команда, которая быстрее по времени расшифровала задание). В маршрутном листе указывается время, за которое команды справились с заданием.

****

**Ответ: Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит. (М.В. Ломоносов)**

**5 станция «Сообразительная»**

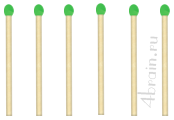
Предлагается решить две задачи со спичками (лёгкая и сложная).

*Оборудование:* спички.

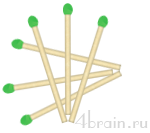
*Верное выполнение задания оценивается баллами. Максимум 5 баллов за каждую верно решённую задачу. Время 7 минут.*

**Задание «*Соприкасающиеся друг с другом спички»*** (сложное).

 Необходимо разместить 6 спичек так, чтобы каждая спичка соприкасалась с остальными пятью.

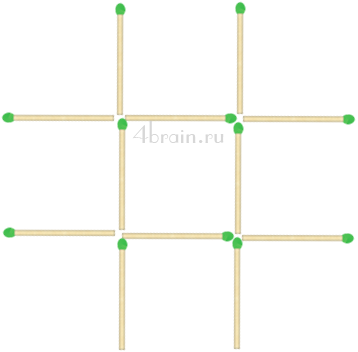


**Ответ.** Это задание требует подключения ваших творческих способностей, и выход за рамки плоскости – ведь спички можно класть друг на друга. Верное решение выглядит следующим образом. На схеме все спички действительно соприкасаются друг с другом.

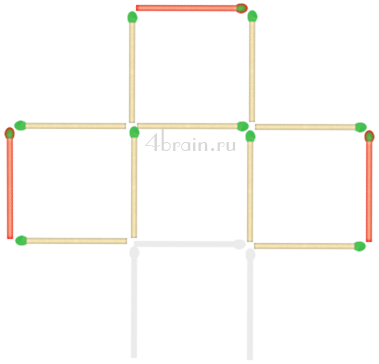
**

### Задание « *Поле для*[*крестиков-ноликов*](http://4brain.ru/blog/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%B2%D1%8B%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%B2-%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8-%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8/)».

 Необходимо переложить 3 спички так, чтобы получить ровно 3 квадрата.



**Ответ.**

****

**6 станция «Творческая»**

На эту “конечную” станцию собираются одновременно все команды, и начинается песенный марафон. Ребята по очереди исполняют песни, связанные с математикой, с числами. *Если командам одновременно прибыть на эту станцию не удается, то в течение пяти минут команды, прибывая друг за другом, должны исполнить как можно больше песен.* Помощники считают количество песен. Побеждает та команда, которая исполнит большее количество песен. В маршрутном листе указывается количество песен. Время на обдумывание 2 минуты.

Задание даётся за несколько дней до игры, чтобы участники игры могли подготовиться.

**Приложение к квесту.**

В примечании консультанты могут указать фамилии самых активных членов команды на станции.

*При выставлении баллов учитывается верное выполнение заданий, точность подсчетов, аккуратность, слаженность.*

# МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ

Команда 7А класса « ЮНЫЕ МАТЕМАТИКИ »

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Станция** | **№ каб.** | **Результат**  **(баллы, время)** | **Примечание** |
| *1* | ***Отгадай-ка*** | 14 |  |  |
| *2* | ***Шифровальная*** | 19 |  |  |
| *3* | ***Сообразительная*** | Учительская |  |  |
| *4* | ***Ребусная*** | 16 |  |  |
| *5* | ***Головоломная*** | 15 |  |  |
| *6* | ***Творческая*** | 20 |  |  |
| **Итого** | | |  |  |

# МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ

Команда 7Б класса « ШПАРГАЛКА »

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Станция** | **№ каб.** | **Результат**  **(баллы, время)** | **Примечание** |
| *1* | ***Ребусная*** | 16 |  |  |
| *2* | ***Отгадай-ка*** | 14 |  |  |
| *3* | ***Головоломная*** | 15 |  |  |
| *4* | ***Шифровальная*** | 19 |  |  |
| *5* | ***Сообразительная*** | Учительская |  |  |
| *6* | ***Творческая*** | 20 |  |  |
| **Итого** | | |  |  |

# МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ

Команда 8 класса « ПЯТЬ ПЛЮС »

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Станция** | **№ каб.** | **Результат**  **(баллы, время)** | **Примечание** |
| *1* | ***Головоломная*** | 15 |  |  |
| *2* | ***Ребусная*** | 16 |  |  |
| *3* | ***Отгадай-ка*** | 14 |  |  |
| *4* | ***Сообразительная*** | Учительская |  |  |
| *5* | ***Шифровальная*** | 19 |  |  |
| *6* | ***Творческая*** | 20 |  |  |
| **Итого** | | |  |  |

**Сводная таблица результатов (**для жюри**)**

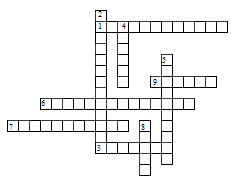
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Команда** | **Количество баллов по станциям** | | | | | | **Всего**  **баллов** |
| **Ребусная** | **Отгадай-ка** | **Голово-**  **ломная** | **Шифроваль-**  **ная** | **Сообрази-тельная** | **Творческая** |
| **7А** |  |  |  |  |  |  |  |
| **7Б** |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |

**Приложение 1 к квесту.**

**Кроссворд для 8 класса**

**По горизонтали: 1.** Многоугольники, имеющие равные площади. **3.** Четырёхугольник, площадь которого равна квадрату его стороны. **6.** Четырёхугольник, площадь которого равна произведению его основания на высоту. **7.** Многоугольник, площадь которого равна половине произведения его основания на высоту. **9.** Длина катета равнобедренного прямоугольного треугольника, площадь которого равна 8 кв. ед.

**По вертикали: 2.** Четырёхугольник, площадь которого равна произведению его смежных сторон. **4.** Длина стороны квадрата, площадь которого равна 64 кв. ед. **5.** Чему равен периметр прямоугольника, если его площадь равна 8 кв. ед., а одна сторона в 2 раза больше другой? **8.**Чему равнаплощадь параллелограмма, острый угол которого равен 30°, а высоты, проведённые из вершины тупого угла, равны 4 и 5?.

**Ответы:**

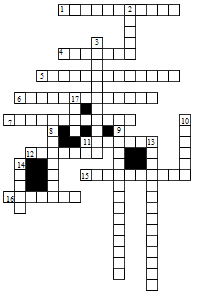
**По горизонтали:** 1. Равновеликие. 3. Квадрат. 6. Параллелограмм. 7. Треугольник. 9. Четыре.

**По вертикали:** 2. Прямоугольник. 4. Восемь. 5. Двенадцать. 8. Сорок.

**Кроссворд для 7 класса**

**По горизонтали:** **1.** Луч, делящий угол пополам. **4.** Элемент треугольника. **5, 6, 7.** Виды треугольника (по углам). **11.** Математик древности. **12.** Часть прямой. **15.** Сторона прямоугольного треугольника. **16.** Отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

**По вертикали:** **2.** Вершина треугольника. **3.** Фигура в геометрии. **8.** Элемент треугольника. **9.** Вид треугольника (по сторонам). **10.** Перпендикуляр в треугольнике. **13.** Треугольник, у которого две стороны равны. **14.** Сторона прямоугольного треугольника. **17.** Элемент треугольника.

**** **Ответы:**

**По горизонтали:** 1. Биссектриса. 4. Сторона. 5. Прямоугольный. 6. Остроугольный. 7. Тупоугольный. 11. Пифагор. 12. Отрезок. 15. Гипотенуза. 16. Медиана.

**По вертикали:** 2. Точка. 3. Треугольник. 8. Вершина. 9. Равносторонний. 10. Высота. 13. Равнобедренный. 14. Катет. 17. Угол.