# Приложение

к письму Министерства образования

Московской области

от 10.01.2017 № 33/09о

**Методические рекомендации по организации и проведению системы мероприятий, направленных на популяризацию математики**

**на основной и старшей ступени общего образования в контексте реализации Концепции развития математического образования**

**в Московской области**

 В Концепции развития математического образования в Российской Федерации отмечается, что «Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин». Таким образом, математика является одним из средств формирования личности выпускника, оканчивающего среднюю школу. Личности, способной к самосовершенствованию, самообучению и самореализации в обществе, что нашло отражение в требованиях к личностным, предметным и метапредметным результатам обучения. В связи с этим целью обучения математике является не только приобретение предметных знаний, умений и навыков, но и достижение компетенций и компетентностей, специфических математике и направленных на формирование и развитие личности обучающихся. Система обучения математике должна опираться на установку «нет неспособных к математике детей», строиться таким образом, чтобы все без исключения обучающиеся владели базовыми математическими знаниями. В то же время система обучения математики должна удовлетворить потребности мотивированных к изучению математики на повышенном уровне обучающихся. Так же важным являются два аспекта:

1) усиление воспитательного и развивающего потенциала математики, как науки и школьного предмета, способствующего мотивированному процессу приобретения математических знаний;

2) возможность практически на любом этапе каждому обучающемуся перейти на более высокий уровень образовательных потребностей.

Одним из направлений для достижения этого является популяризация математики. Под популяризацией математики будем понимать процесс распространения математических научных знаний в современной и доступной форме для широкого круга людей (имеющих определенный уровень подготовленности для получения информации). Основной целью популяризации математики является превращение научных данных в интересную и понятную большинству информацию.

Сущность, смысл, цели и ожидаемые результаты популяризации математики на основной и старшей ступенях общего образования. Методологической основой Концепции развития математического образования в Российской Федерации в направлении математического просвещения и популяризации математики является:

– обеспечение государственной поддержки доступности математики для всех возрастных групп населения;

– создание общественной атмосферы позитивного отношения к достижениям математической науки и работе в этой области, понимания важности математического образования для будущего страны, формирования гордости за достижения российских учёных;

– обеспечение непрерывной поддержки и повышения уровня математических знаний для удовлетворения (концепция)

Целью популяризации математики на основной и старшей ступенях общего образования является формирование интереса и уважения к математической деятельности, установка на ценность индивидуальной и общественной математической культуры и образованности, на критическую важность профессиональной математической деятельности и результатов для информационной, технологической, военной безопасности.

Достижение поставленной цели при разработке и реализации мероприятий популяризации математики на основной и старшей ступенях общего образования предусматривает решение следующих основных задач:

– обеспечение соответствия мероприятий по популяризации математики Концепции развития математического образования в Российской Федерации;

– обеспечение преемственности математического образования на всех ступеней общего образования;

– построение системы популяризации математики в урочной и внеурочной деятельности;

– выявление и развитие математических способностей учащихся.

Ожидаемые результаты популяризации математики. Математическое образование является одним из важнейших факторов, формирующих личность человека, его интеллект и творческий потенциал в любой сфере человеческой деятельности. Помимо специальных знаний современному человеку важно уметь логически мыслить, правильно и последовательно выстраивать аргументацию, ясно и отчётливо выражать свои мысли, критически оценивать созданное ранее, анализировать ситуацию, отделять важное от несущественного, связывать внешне далёкие друг от друга предметы и обстоятельства; способность наглядно изображать объекты на бумаге (доске, экране) или представлять их в пространстве. Все эти и многие другие полезные качества могут быть привиты и воспитаны в процессе изучения математики.

Неотъемлемой чертой популяризации математики являются доступность изложения, занимательность информации, актуальность и практическая направленность материала. Для достижения этого пользуются следующими средствами: его конкретностью и последовательностью, посредством простого и увлекательного языка, тщательный подбор материала.

Популяризация математики может быть реализована через различные мероприятия, которые различаются по числу участников, особенностям организации и частоте проведения. По числу участников это могут быть индивидуальные групповые и массовые мероприятия. По особенностям реализации – событийные и организационные. По частоте проведения – разовыми, эпизодическими и постоянными.

Большую роль в популяризации математики играют событийные формы. В настоящее время самыми распространёнными из них являются демонстрации экспериментов, кружки, клубы, мастер-классы, мастерские, фестивали науки, научно-практические конференции и др. Событийные формы направлены на вовлечение как можно большего числа участников и реализуются в виде либо отдельных мероприятий, либо серии мероприятий. Для первичного привлечения внимания широкой аудитории к науке и научной деятельности именно событийные формы наиболее подходящий инструмент. Например, мероприятия вроде фестивалей науки, проводимых в формате праздника, способны привлекать довольно много участников, как школьников, так и их родителей.

Вторую большую группу мероприятий по популяризации математики составляют организационные формы. К ним относятся музеи науки и отдельные музейные экспозиции, научные кафе, «города науки» и др. Организационные формы направлены на людей уже имеющих некоторый интерес к науке и определённый уровень предметных знаний. Однако путем организации определённых событий: встреч с известными людьми, лекций, презентаций новых проектов, конкурсов и др. возможно серьёзное воздействие и на немотивированных обучающихся, а также обучающихся с недостаточной математической подготовкой.

Возрастные особенности юношеского возраста и их учёт при проведении мероприятий по популяризации математики. При разработке программ и проведении мероприятий, направленных на популяризацию математики на основной и старшей ступенях общего образования в Московской области необходимо учитывать культурные различия и возрастные особенности юношеского возраста, индивидуальные особенности, которые должны обеспечивать достижение целей и задач популяризации математики:

К 15-17 годам завершается физическое развитие организма, половое созревание, и вместе с этим замедляется темп роста тела, заметно нарастает мышечная сила, заканчивается формирование и функциональное развитие тканей и органов. Юношеский возраст является периодом относительно спокойного развития и характеризуется готовностью старших школьников к увеличению физических и умственных нагрузок, существенному повышению работоспособности.

Если в 11-15 лет для подростка основополагающим зачастую становится мнение сверстников, что существенно влияет на мотивацию к учению, то в юношеском возрасте формируются собственные взгляды и отношения. У старшеклассников проявляется самостоятельность взглядов. Если подростки проявляют самостоятельность в делах и поступках, то в юношеском возрасте обучающиеся считают проявлением самостоятельности проявление собственных взглядов, оценок, высказывание собственного мнения. Понятно, что эти возрастные особенности необходимо учитывать и использовать. Вовлечение обучающихся юношеского возраста в мероприятиях, направленных на популяризацию математики, будет способствовать закреплению имеющихся интересов, позволит реализовать свои способности, даст возможность для самореализации. В то же время участие в мероприятиях, направленных на популяризацию математики, позволит обучающимся, не проявившим на этапе подросткового возраста склонностей и интересов к математической науке, развернуть свои интересы в этом направлении. Характерное для юношеского возраста стремление самому во всем разобраться будет серьёзно этому способствовать.

Реализация себя в мероприятиях, объединённых идеями популяризации науки и математики, позволяет старшим школьникам реализовать свою острую потребность в общении. В этом возрасте обучающиеся уже достаточно избирательны в общении, в то же время стремятся к периодическому уединению, чтобы услышать собственный внутренний голос, не заглушенный суетливой будничной повседневностью. Юношеский возраст так же характеризуется большой потребность в общении со взрослыми. При чём, потребность эта именно в юношестве значительно выше, чем в других возрастах, поскольку уже возникают проблемы, которые со сверстниками решить невозможно из-за недостаточности жизненного опыта. В этот момент на помощь приходят взрослые, однако старшие школьники не всегда готовы выполнять их советы и рекомендации. В этой связи объединение взрослых со старшеклассниками на основе научных интересов позволит решить многие проблемы, поможет найти ответы на многие вопросы.

Формирование мировоззрения, самостоятельности суждений, юношеский максимализм, формирование адекватной самооценки, стремление к самовоспитанию – основные новообразования в личности старшего школьника, которые могут стать помощниками при его формировании его научных увлечений. Потребность в общении, втором «Я», вероятно, самая важная потребность в ранней юности. Желание иметь верных друзей неизменно открывает список важнейших жизненных ценностей 15-17-летних. В основе юношеской тяги к дружбе – страстная потребность в понимании другого и себя другими, потребность в самораскрытии. Эта потребность, тесно связанная с ростом самосознания, появляется уже у подростков и резко усиливается в юношеском возрасте. Если в юношеском возрасте ребёнок оказывается в компании сверстников и взрослых, увлечённых некоторыми научными идеями, то это может сыграть важную роль в его дальнейшем самоопределении, выборе жизненного пути.

Центром ситуации развития в 10-11-х классах является профессиональное самоопределение, ведущая деятельность становится учебно-профессиональная. Психологическую базу для самоопределения в ранней юности составляет, прежде всего, потребность занять внутреннюю позицию взрослого человека, осознать себя в качестве члена общества, определить своё место и назначение в жизни. Развитие познавательных интересов стимулирует дальнейшее развитие произвольности познавательных процессов, умение управлять ими, сознательно регулировать их. В конце старшего школьного возраста учащиеся овладевают памятью, восприятием, воображением, вниманием и подчиняют их определенным задачам деятельности.

Мыслительная деятельность в юношеском возрасте по сравнению с подростковым характеризуется более высоким уровнем обобщения и абстрагирования; нарастающей тенденцией к причинному объяснению явлений; умением аргументировать суждения, доказывать истинность или ложность отдельных положений; делать глубокие выводы и обобщения; связывать изучаемое в систему. Это позволяет затрагивать более серьёзные вопросы развития математической науки, активно использовать мероприятия по популяризации математики для удовлетворения возросших потребностей растущего молодого человека.

Через популяризацию математики можно вовлечь в занятия математикой обучающихся с недостаточной математической подготовкой, тех, у кого из-за сложностей протекания подросткового кризиса возникали проблемы. На новом возрастном этапе развития личности важно оказать поддержку и помощь.

Существенные изменения в социальной и культурной жизни нашей страны, а также психологические особенности, характерные современному старшему подростковому и юношескому возрасту, отражают недостаточно сформированный уровень рефлексии у обучающихся. Индивидуализм и отсутствие коллективного духа современных школьников подчеркивают, что проблема общения в учебно-воспитательном процессе требует внимания, так как умение вступать в диалог и находиться в диалоге, способность чётко и ясно излагать свои мысли, имеет огромное значение для развития личности, её самовыражения и реализации заложенного в ней потенциала. Следовательно, одна из основных задач учителя – найти пути к развитию каждого молодого человека, а сам процесс обучения превратить в диалог учителя и ученика.

Совокупность видов (форм, форматов) мероприятий школьного, муниципального и регионального уровня, направленных на популяризацию математики на основной и старшей ступенях общего образования. Популяризация математики может быть организована в урочной и внеурочной деятельности школьников.

Мероприятия в образовательной организации. Выстроить систему работы по популяризации математики в образовательной организации является одним из важнейших направлений, поскольку именно такая работа позволяет охватить как можно большее число обучающихся. В рамках системы можно использовать все виды мероприятий – организационных и ситуационных. Обязательно включать индивидуальные, групповые и массовые мероприятия. Проводить мероприятия разово, периодически и постоянно. Для примера рассмотрим такую структуру:

1) В образовательной организации постоянно функционирует научный ученический клуб «Любители математики». В начале года составляется план заседаний клуба, в течение всего учебного года раз в неделю проходят заседания членов клуба в соответствии с тематикой по плану. Член клуба так же являются организаторами различных мероприятий: школьного тура олимпиады, предметной недели математики.

2) Осенью проводится школьный этап математической олимпиады. Победители школьного тура затем принимают участие в муниципальном, региональном и др. этапах (если проходят соответствующий отбор).

3) Весной проводится предметная неделя математики. В рамках недели в каждом классе проходят различные мероприятия: тематические вечера, конкурсы, викторины, КВН математической тематики. Завершающим мероприятием предметной недели является общешкольная ученическая научно-практическая конференция. На конференции учащиеся представляют свои проектные и исследовательские работы, подводя итоги предметной недели, проводят награждение особо проявивших себя учащихся.

Представленная структура позволяет выстроить систему работы вокруг деятельности математического клуба. Поскольку членами клуба могут учащиеся разных классов, то возможно создания в каждой учебной параллели классов клубные секции. Это позволит лучше учесть возрастные особенности обучающихся, точнее определить актуальные предметные вопросы для изучения. Элементы игры: выбор президента и актива клуба, определение устава и т.д. позволяет внести некую интригу в серьёзную познавательную деятельность и активизировать обучающихся.

Другой пример построения структуры внеурочной деятельности в образовательной организации, направленной на популяризацию математики:

1) В каждой параллели классов функционирует математический кружок. Занятия кружка проводятся в соответствии с утверждённой на управляющем совете программой.

2) Осенью проводится школьный этап математической олимпиады. Победители школьного тура затем принимают участие в муниципальном, региональном и др. этапах (если проходят соответствующий отбор).

3) Весной проводится предметная неделя математики. В рамках недели в каждом классе проходят различные мероприятия: тематические вечера, конкурсы, викторины, КВН математической тематики. Завершающим мероприятием предметной недели является общешкольный фестиваль науки. На фестивале каждый кружковой коллектив демонстрирует свои достижения за учебный год. Так же представлять свои предметные достижения могут индивидуальные участники, например, победители олимпиад. На фестивале науки подводятся итоги предметной недели, награждаются особо проявившие себя обучающиеся.

Приведённые в качестве примеров структуры схожи. В обеих присутствует некоторое объединение детей с относительно постоянным составом. В рамках такого объединения реализуются регулярные мероприятия (занятия кружка, заседание клуба и др.), а также некоторая система ежегодных эпизодических и разовых мероприятий. Важным является гармоничное сочетание индивидуальной, групповой и массовой работы. Правила участия в этих мероприятиях известны с самого начала учебного года всем обучающимся образовательной организации.

Групповые формы работы могут быть представлены работой кружков, спецкурсов, курсов по выбору по математике. Индивидуальные формы работы представлены подготовкой докладов, лекций, презентаций и т.д.

Курсы по выбору, являясь обязательной составляющей в рамках реализации профильного обучения, позволяют также активно осуществлять популяризацию математической науки. Построение системы курсов по выбору позволяет осуществить профильную ориентацию на инженерные и другие профессии, требующие высокой математической подготовки.

Кружок – это среда общения и совместной деятельности, в которой можно проверить себя, свои возможности, определиться и адаптироваться в реалиях заинтересовавшей сферы занятости. Кружок позволяет удовлетворить самые разнообразные массовые потребности обучающихся, развить их способности к дальнейшему самосовершенствованию в образовательных группах (коллективах) или перевести «стихийное» желание в осознанное увлечение. Кружковая форма работы является наиболее распространённое в современных образовательных организациях, она близка по организационным формам классной деятельности, удобна в реализации в условиях классно-урочной системы обучения.

Успех работы кружка во многом зависит от личных качеств и профессиональной квалификации учителя. Деятельность (её объём и ритм) в кружке корректируется принципами добровольности, самоуправления, неформальности общения. Занятия осуществляются в различных занимательных, игровых видах деятельности, тематических соревнованиях, мастерских. На кружковом занятии не только возможно, но и целесообразно проводить занятия в форме диалога равных партнёров.

Для учащихся важно не только участие их в различных мероприятиях, но и не менее важно представление результата их труда. Именно поэтому в приведённых примерах структуры систем мероприятия по популяризации математики обязательным элементом присутствуют мероприятия, в рамках которых учащиеся представляли свои результаты: проекты, учебно-исследовательские работы и пр. Важным вопросом является решение о способах оценки результата проектной и учебно-исследовательской деятельности. Опыт показывает, что одной из наиболее подходящих систем оценки такого рода работ является критериально-рейтинговая форма оценки. Система критериев:

* должна быть четко определенной и заранее известной всем участникам;
* результаты оценки работ по каждому из критериев должны быть также известны всем заинтересованным лицам;
* должна носить скользящий характер, изменяться в зависимости от возраста участника, сохраняя при этом возможность сопоставления участников различного возраста между собой;
* должна давать преимущество тем участникам, работы которых в наибольшей степени отвечают оптимальной стратегии развития научных способностей.

Среди критериев могут быть выделены следующие:

1. Соблюдение требований к содержанию и оформлению.
2. Наличие и качество содержательного анализа литературы по теме.
3. Освоение и применение новых для учащегося методов, приемов и т.п., выходящих за пределы школьного курса.
4. Постановка проблемы.
5. Качество выполненного исследования проблемы.
6. Решение поставленной проблемы.
7. Раскрытие темы работы, достижение целей, решение задач.
8. Практическая значимость работы.
9. Оригинальность подхода и качество оформления работы.
10. Качество доклада и ответов на вопросы.

Рейтинг работы определяется следующим образом: для каждого критерия в соответствии с возрастом автора оцениваемой работы подбираются коэффициенты значимости каждого критерия. Вычисляется максимально возможный балл: умножения соответствующего коэффициента на значимость критерия. Для нахождения рейтингового балла вычисляется количество набранных баллов и находится отношение этого числа к максимально возможному баллу. Можно рейтинговый балл перевести в 5-бальную оценку:

0-0,4 рейтинговых баллов – не оценивается;

0,41-0,6 рейтинговых баллов – оценивается на «3»;

0,61-0,8 рейтинговых баллов – оценивается на «4»;

0,81-1 рейтинговых баллов – оценивается на «5».

Можно подобрать коэффициенты таким образом, чтобы максимально возможный балл был равен 100, в этом случае рейтинговый балл можно считать просто умножая значимость критерия на соответствующий коэффициент. Для удобства подсчёта рейтинга можно составить таблицу с критериями соответствующими коэффициентами (см. таблица 14).

Таблица 14 - Фрагмент таблицы коэффициентов для подсчёта рейтинга работы для 9-11-х классов

|  |  |
| --- | --- |
| Критерии оценки | Класс |
| 9 | 10 | 11 |
| Коэффициент |
| Соблюдение требований к содержанию и оформлению:0 – требования к содержанию и оформлению не выполнены;1 – выполнены основные требования к оформлению: печатный текст отформатирован должным образом; требования к содержанию не поддержаны;2 – основные требования к оформлению выполнены: печатный текст отформатирован должным образом; работа имеет введение, основную часть, заключение, список литературы приведен без соблюдений требований ГОСТа.3 –требования к оформлению выполнены: печатный текст отформатирован должным образом, имеются ссылки на печатные источники, схемы и таблицы представлены должным образом; работа имеет введение, основную часть, заключение, список литературы приведен в соответствии с требованиями ГОСТа. введения и другие части работы соответствуют по структуре требованиям, предъявляемым к работам такого типа. | 1 | 2 | 3 |
| Наличие и качество содержательного анализа литературы по теме:0 – анализ отсутствуют;1 – приводятся декларативно имеющиеся в литературе подходы к данной теме;2 – приводятся 1-2 мнения по данной теме с указанием авторов.3 – приводятся основные подходы к данному вопросу с указанием письменных источников, авторов, цитат. | 1 | 2 | 3 |

При этом каждый обучающийся должен иметь возможность ознакомиться с выставленными баллами по каждому из критериев. Важно, чтобы он понимал, за что он получил высокий балл, какая часть работы ему особенно удалась. Но не менее важным является и понимание, за что были снижены баллы. Поскольку обучающийся находится лишь вначале своего пути, как исследователя, научить его правильно подходить ко всем этапам исследовательской и проектной деятельности.

Мероприятия на муниципальном уровне. Организация проведения мероприятий по популяризации математики на муниципальном уровне может осуществляться в созданных городских математических клубах, математических школах. На базе этих муниципальных структур могут проводиться предметные олимпиады, научно-практические ученические конференции, научные фестивали, математические вечера, конкурсы, предметные недели (декады) и др. мероприятия муниципального уровня.

Клуб – форма объединения детей на основе совпадения интересов, стремления к общению. Главные принципы клуба – добровольность членства, самоуправление, единство цели, совместная деятельность в непосредственном контакте друг с другом.

Математический клуб может иметь свой устав, программу, эмблему, девиз и другие внешние атрибуты. Возглавляется клуб, как правило, Советом, избираемым общим собранием членов клуба. Вместе с тем, состав клуба не отличается обязательным постоянством. Для большинства членов он является временным, неустойчивым объединением и лишь для единиц-энтузиастов, выполняющих роль лидеров, – постоянным местом самоутверждения, развития.

Клубы различаются по масштабам деятельности (многопрофильные и однопрофильные); преобладающим видам деятельности (учебные, дискуссионные, творческие, досуговые и др.); степени организованности (официальные и неформальные); возрастному признаку членов клуба (одновозрастные или разновозрастные); временному фактору (постоянные, временные).

Продуманная и целенаправленно организованная деятельность клуба как организованного общения в группе единомышленников, равных и самостоятельных, позволяет в привлекательной, ненавязчивой форме утверждать ценности образования, здоровья, ценности традиций и истории, ценность другого человека, личной свободы, мышления и т. д. Результатами деятельности клуба можно считать наличие у старших школьников способов, приемов, техник мышления, деятельности, культуры рефлексии, поведения.

Мероприятия на региональном уровне. В организации и проведении мероприятий по популяризации математики на региональном уровне особую роль приобретает создание сред, условий и ситуаций в среднем образовании, содействующих развитию логико-математических и коммуникативных способностей; использование математических, логических и стратегических игр, предметных и экранных сред, соревнований.

Создание таких сред и условий может быть реализовано в предметных сборах по математике, в математических лагерях (созданных в дни каникул).

Мероприятия по популяризации математики на региональном уровне могут быть: математические вечера; олимпиады по математике; конкурсы по математике; научно-практические ученические конференции; предметные недели (декады) математики; предметные сборы по математике; математические лагеря, созданные в дни каникул.

Рекомендации по организации и проведению массовых мероприятий школьного, муниципального и регионального уровня направленных на популяризацию математики в средней школе. Одним из критериев полной готовности образовательной организации к проведению мероприятий по популяризации математики является определение оптимальной модели всего образовательного процесса, обеспечивающей реализацию Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Для организации и полноценного функционирования такого образовательного процесса потребуется согласованные усилия педагогического коллектива на уровне образовательной организации, города, района, региона.

Определяющая роль в организации мероприятий по популяризации принадлежит её педагогическому коллективу. Образовательная организация формирует образовательное пространство для реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации, объединяющее урочную и внеурочную деятельность школьников, обеспечивает взаимодействие с другими образовательными организациями, учителями математики, реализующими лучшие практики и передовой педагогический опыт в Московской области по развитию содержания математического образования и популяризации математики.

Настоящие методические рекомендации определяют цели, содержание и алгоритм действий по организации мероприятий по популяризации математики в образовательных организациях Московской области в рамках реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Популяризация математики может являться неотъемлемой частью образовательного процесса и реализовываться в таких формах как экскурсии, кружки, секции, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, соревнования, поисковые и учебно-исследовательские работы, общественно полезные практики и т. д.

Исходя из задач, форм и содержания деятельности по популяризации математики, для её реализации в качестве базовой может быть рассмотрена следующая организационная модель.

Деятельность по популяризации математики может осуществляться через учебный план образовательной организации, а именно, через часть, формируемую участниками образовательного процесса (дополнительные образовательные модули, спецкурсы, школьные научные общества, учебные научные исследования, практикумы и т. д., проводимые в формах, отличных от урочной); дополнительные [образовательные программы](http://pandia.ru/text/category/obrazovatelmznie_programmi/) самой общеобразовательной организации (внутришкольная система [дополнительного образования](http://pandia.ru/text/category/dopolnitelmznoe_obrazovanie/)); образовательные программы учреждений дополнительного образования детей, классное руководство (экскурсии, диспуты, [круглые столы](http://pandia.ru/text/category/kruglie_stoli/), соревнования, общественно полезные практики и т. д.); деятельность иных педагогических работников (педагога-организатора, социального педагога, педагога-психолога) в соответствии с должностными обязанностями квалификационных характеристик должностей работников образования; инновационную (экспериментальную) деятельность по разработке, апробации, внедрению новых образовательных программ, в том числе, учитывающих региональные особенности.

Образовательная организация самостоятельно определяет содержание мероприятий по популяризации математики.

Образовательной организации при разработке и проведении мероприятий по популяризации математики целесообразно учесть следующие факторы:

– запросы участников образовательного процесса, родителей (законных представителей);

– уровень квалификации педагогических работников;

– качество программ внеурочной деятельности, в соответствии с целями и задачами образовательной программы соответствующей ступени обучения;

– соответствие мероприятий целям и задачам Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Большие возможности популяризации математики могут быть реализованы в период школьных каникул. Как на базе образовательных организаций, так и на базе организаций отдыха детей и их оздоровления, тематических лагерных смен, летних школ, предметных сборов создаваемых на базе общеобразовательных организаций.

Количество групп, количество учащихся в группах, а также направления мероприятий по популяризации математики в общеобразовательной организации, расположенной в сельской местности, определяется исходя из потребностей населения.

Образовательная организация на основе разработанных программ, или самостоятельно, создаёт программы мероприятий по популяризации математики, корректирует их в соответствии со своими целями, задачами, возможностями педагогов. Обеспечивая реализацию Концепции развития математического образования в Российской Федерации, образовательные организации предоставляют обучающимся, родителям возможность выбора широкого спектра мероприятий, направленных на развитие потенциала обучающихся, одарённых и мотивированных детей, детей с недостаточно сформированной мотивацией, а также с ограниченными возможностями.

Программы мероприятий по популяризации математики необходимо выстроить на основе следующих принципов: непрерывности образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования в целом, развития индивидуальности каждого ребёнка в процессе социального и профессионального самоопределения в системе внеурочной деятельности, системной организации управления учебно-воспитательным процессом, соответствия целям и задачам Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Для организации различных видов мероприятий по популяризации математики рекомендуется использовать общешкольные помещения: кабинеты, читальный и актовый залы, библиотеку. Важно, чтобы деятельность по популяризации не сводилась к набору мероприятий, а была целенаправленно выстроена и обеспечивала достижение цели Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Методические основы организации и проведения школьной олимпиады по математике. Основная цель олимпиады в школе – повышение интереса к математике как к учебному предмету.

Важно создать в школе атмосферу праздника, ощущение причастности к происходящему, помочь избавиться от неуверенности в себе, вызвать желание участвовать в таком соревновании.

При правильной организации олимпиады интерес к математике возрастает не только у тех школьников, для кого она проводится, но и у всех, кто как-либо к ней причастен: администрации школы, учителей, старшеклассников и родителей. Кроме того, олимпиада учит детей мыслить и принимать решения в нестандартных ситуациях.

Давно замечено также, что проведение олимпиад является прекрасным средством информального повышения профессиональной компетентности учителей математики. Чтобы подготовить школьников к участию в олимпиаде и организовать саму олимпиаду, необходимо решать и разбирать вместе со школьниками нестандартные задачи, вести кружки, вовлекать учащихся в проектную деятельность по предмету.

Организация олимпиады доставляет радость всем участникам. А если им сопутствует успех, то радость вдвойне. В этом и есть основной смысл школьной олимпиады: создать условия для самореализации, для успеха как можно большему числу обучающихся познать чувство радости от победы, зачастую самой трудной победы – победы над самим собой. Самое главное на школьной олимпиаде – задачи. Ведь известны случаи, когда решение одной занимательной задачи определило весь жизненный путь человека. Следует выделить следующие важные аспекты в организации олимпиад:

* Олимпиадные задачи должны быть разного уровня трудности, чтобы каждый ребенок мог что-то решить. Если все задачи олимпиады слишком трудны, ребята теряют интерес к олимпиаде.
* Задачи, при всей их нестандартности и занимательности, должны опираться на пройденный школьниками программный материал и быть достаточно разнообразными по тематике, чтобы учащиеся могли сделать выбор с учётом своих предметных интересов.
* На олимпиаде должны быть обеспечены одинаковые условия работы для всех. Хорошо, если тексты задач распечатаны заранее и выдаются каждому участнику.

К числу недостатков многих олимпиад относится то, что разбор задач и объявление победителей проводятся через значительный промежуток времени. Желательно разбор задач проводить на следующий день. А награждение победителей (примерно 10% участников) должно проходить в торжественной обстановке, но важно, чтобы как можно больше детей получили утешительные призы за участие в олимпиады: книги по математике, грамоты.

Порядок проведения школьного тура.

1. Школьный тур проводится организаторами в октябре; конкретная дата устанавливается управляющим органом образовательной организации.
2. Для проведения школьного тура в образовательной организации создаются Оргкомитет и жюри.
3. Школьный тур проводится по олимпиадным заданиям, разработанным предметно-методической комиссией с учетом всех методических рекомендаций.
4. В школьном этапе Олимпиады принимают участие ученики 5-11-х классов образовательной организации, желающие участвовать в олимпиаде.
5. Участники школьного тура, набравшие наибольшее количество баллов, признаются победителями при условии, что количество набранных баллов составляют 50% от возможных.
6. Количество призёров школьного этапа определяется исходя из квоты, установленной организатором муниципального этапа.
7. Призерами школьного этапа, в пределах установленной квоты, признаются все участники школьного этапа, следующие в итоговой таблице за победителями.
8. Список победителей и призёров школьного этапа утверждаются организатором школьного этапа.
9. Победители и призёры школьного этапа награждаются грамотами и призами.

Требования к олимпиадным задачам школьного этапа

1. Олимпиадные задания школьного этапа составляются на основе примерной программы по математике для общеобразовательных организаций. Также допускается включение задач, тематика которых входит в программы школьных кружков, факультативных курсов и курсов по выбору.

2. Вариант должен содержать 4-6 задач разной сложности. Желательно, чтобы решения заданий опирались как на различные разделы школьной математики, изученных к моменту проведения олимпиады, так базировались на логических рассуждениях не связанных со специальными знаниями.

3. Первые две (самые лёгкие) задачи варианта должны быть доступны подавляющему большинству участников.

4. Нарастание сложности заданий от первого к последнему. Их трудность должна быть такой, чтобы с первым заданием могли успешно справиться примерно 70% участников, со вторым – более 50%, с третьим – около 20%, а с последними – лучшие из участников.

5. В качестве сложных задач рекомендуется включать в олимпиадные задания задачи, использующие материал, изучаемый на внеурочных занятиях.

6. Геометрические задачи вызывают наибольшие трудности у учеников. При этом можно утверждать, что как раз геометрия лучше всего развивает нестандартное мышление и помогает выделить математически одаренных детей.

7. Простое условие задачи заставляет школьника среднего уровня способностей активно искать решение на равных с сильным сверстником.

8. Тематическое разнообразие заданий по содержанию: в олимпиадные задания должны входить задачи по геометрии (планиметрии и стереометрии), алгебре и началам анализа, элементам комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики, теории чисел.

Структура подготовительной работы мероприятий по популяризации математики: 1) Консультации с администрацией школы, с классным руководителем, с учителем-куратором, с групповым методистом по вопросу организации и проведения мероприятий по популяризации математики. 2) Определение темы и даты проведения мероприятий по популяризации математики. 3) Определение целей и задач мероприятий по популяризации математики. 4) Определение формы проведения мероприятий по популяризации математики. 5) Разработка программы-сценария мероприятий по популяризации математики. 6) Выбор организационного комитета по подготовке и проведению мероприятий по популяризации математики. 7) Подбор материалов, необходимых для реализации мероприятий по популяризации математики. 8) Распределение ролей и поручений. 9) Проведение консультаций и репетиций. 10) Оформление места проведения мероприятий по популяризации математики. 11) Определение списка приглашённых на мероприятие и оформление пригласительных билетов. 12) Организация демонстрационных стендов (при необходимости). 13) Оформление завершения мероприятия (награждение, призы, благодарности и т.д.). 14) Анализ мероприятия, выводы.

Рекомендации по организации и проведению массовых мероприятий для муниципального уровня, включая рекомендации по оформлению и ресурсному обеспечению. Популяризации математики и повышению познавательной активности способствует проведение городских или районных научно-практических конференций, олимпиад, конкурсов, математических школ, игр и др.

Целью, подобных мероприятий может являться создание условий для выявления и расширения интеллектуального потенциала обучающихся, привитие интереса к предмету через активизацию форм внеурочной деятельности.

В мероприятиях могут принимать участие учащиеся классов основной и средней ступеней общего образования образовательных организаций района. Каждая организация может направлять определенное число участников.

Проведение математической игры КВН способствует проявлению у участников математической логики, смекалки, любознательности и собственной инициативы. Может быть предусмотрено домашнее задание в виде эмблемы, приветствия и конкурса капитанов, т.е. участникам необходимо проявлять творчество при выборе названия команды, подготовке инсценированного приветствия. Задача вдвойне усложнена тем, что необходимо сочетать творчество с математикой.

Соревнование – творчество, соревнование – труд. В процессе соревнования у участников вырабатывается привычка сосредотачиваться, мыслить самостоятельно, развивается внимание, стремление к знаниям. Увлекшись, они не замечают, что учатся: познают мир, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях, пополняют запас представлений, понятий, развивают фантазию, осознают притягательные стороны математики, её возможности в совершенствовании умственных способностей, в преодолении трудностей. Учатся выслушивать соперника и учатся правильно выражать своё мнение.

В результате КВНа достигается задача развития коммуникативных навыков, сплочение коллектива, взаимовыручка, взаимоуважение, девиз которой «Один за всех и все за одного».

Структура подготовительного этапа. Проведение математического КВНа требует основательной подготовки. Важно вовлечь как можно большее число обучающихся в процесс подготовки и проведения КВН: одни – становятся членами команд, другие – занимаются организационными вопросами, третьи - готовятся быть болельщиками. Команды выбирают капитанов и под руководством осуществляют подготовку к игре. Оргкомитет готовит оформление помещения, мультимедийное и музыкальное сопровождение КВН. Оргкомитет также продумывает деятельность болельщиков во время подготовки и проведения КВН. Например, болельщики готовят баннеры с поддерживающимися надписями, также для болельщиков могут быть специальные конкурсы. Выбирается группа ведущих, которые будут вести весь КВН.

КВН позволяет решить следующие основные задачи:

1. Развивать и укреплять интерес к математике, сообразительность, любознательность, логическое и творческое мышление, мотивировать познавательную и творческую деятельность.

2. Совершенствовать предметные компетенции в области математики, расширять математический кругозор учащихся, развивать внимание, память и абстрактное мышление.

3. Воспитывать у учащихся чувство коллективизма, товарищества и взаимопомощи.

4. Содействовать формированию доброжелательных и дружеских отношений.

5. Поддерживать профильную ориентацию.

Работа районных (городских) математических школ, как коллективная работа учителей математики района с обучающимися, имеющими повышенную мотивацию в изучении математики. Работа районной (городской) математической школы направлена на достижение цели: обеспечения максимальной эффективности работы с обучающимися средней школы в развитии общеинтеллектуальных и математических способностей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

1) развить математический кругозор, логическое и творческое мышление, исследовательские умения обучающихся;

2) совершенствовать накопленный опыт работы передовых учителей математики и внедрять его в работу учителей математики на школьном уровне, преподавая в математических кружках образовательных организаций;

3) учить учебному сотрудничеству, самостоятельному приобретению знаний;

4) повышать результаты муниципальной и школьной олимпиад по математике в результате обучения обучающихся по программе математической школы.

Программы математических школ должны включать следующие разделы:

1. пояснительная записка;
2. общая характеристика программы математической школы;
3. описание места программы в структуре ООП;
4. описание ориентиров содержания программы математической школы;
5. результаты освоения программы математической школы;
6. содержание программы математической школы;
7. тематическое планирование с определением основных видов деятельности обучающихся;
8. описание материально-технического обеспечения математической школы.

Условием успешной организации учебного процесса в математической школе является правильный выбор методов и приёмов обучения с учётом возраста учащихся, уровня их математической подготовки, что предполагает сочетание теоретического и практического материала, использование интересных фактов из истории математики.

Программа математической школы должна удовлетворять потребностям учащихся при обучении математике, давать возможность проявить свои способности в математике каждому ученику.

Большинство задач курса математической школы должны быть обличены в интересную для обучающихся форму, либо казаться непреступно трудными на первый взгляд, но решаться оригинальным образом, либо иметь красивый и неожиданный ответ. Такие задачи заставят учащихся удивляться и будут пробуждать интерес к математике в целом.

При отборе учебного материала программы математической школы необходимо учитывать принципы научности (ознакомление с научными фактами, понятиями, законами, теориями); фундаментальности (объединение учебного материала на основе научных фактов, фундаментальных понятий и величин, теоретических моделей, законов, уравнений, теорий); целостности (формирование целостной картины мира); преемственности и непрерывности (учёт предшествующей подготовки учащихся); систематичности и доступности (изложение учебного материала в соответствии со сложившейся логикой и уровнем развития учащихся). Такой подход позволяет реализовать ступенчатое построение курсов дисциплин, когда учебный материал изучается постепенно на нескольких уровнях (ступенях) с последовательным углублением и расширением рассматриваемых вопросов.

Рабочие программы математических школ согласовываются на методическом объединении (кафедре, творческой группе) учителей математики, осуществляющих деятельность, с заместителем директора по учебно-воспитательной работе, утверждаются на управляющем совете образовательной организации. Программа математической школы должна обеспечивать достижение цели и задач Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Рекомендации по организации и проведению массовых мероприятий для регионального уровня, включая рекомендации по оформлению и ресурсному обеспечению. Среда предметных сборов по математике и математических лагерей реализует принципы современной педагогики и направлена на содействие развитию математических способностей каждого обучающегося.

Предметные сборы по математике и математические лагеря должны быть направлены на повышение уровня математического образования школьников, развитие профессиональной компетенции учителей математики, популяризацию математики среди учащихся Подмосковья. предметные сборы дают возможность старшим школьникам не только получать новые знания по математике, но и демонстрировать уже имеющиеся.

Задачами сборов по математике и математических лагерей являются: передача новых знаний учащимся по математике и естественно-научным дисциплинам, расширяющих и углубляющих школьный курс; развитие мышления, устойчивого интереса к предмету, инициативы, эрудиции, повышение логической культуры; развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде, организационных способностей; развитие таланта и креативности через создание активной, творческой образовательной среды, через командные и личные конкурсы, игры, олимпиады, публичные выступления и др.; развитие способности к исследовательской деятельности через разработку, выполнение и защиту учебно-исследовательской или проектной работы учащихся; организация значимой общественно-полезной деятельности учащихся, их активного отдыха.

Программа предметных сборов по математике и математических лагерей должна быть направлена на развитие способностей к логическому мышлению, коммуникации; реальной математике: математическому моделированию (построению модели и интерпретации результатов); применению математики, в том числе, с использованием ИКТ; поиску решений новых задач, формированию внутренних представлений и моделей для математических объектов, преодолению интеллектуальных препятствий; повышение уровня математической и логической культуры обучающихся; развитие навыков исследовательской деятельности; формирование устойчивого интереса к предмету; развитие навыков решения задач; планированию учебного сотрудничества; умению с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Целью реализации программ сборов по математике и математических лагерей, должно являться повышение уровня математической культуры обучающихся, развитие познавательных интересов, мышления, умения оценить свой потенциал для дальнейшего обучения; овладение новыми способами деятельности, методами и приёмами решения математических задач.

Планируемыми результатами обучения по программам сборов по математике и математических лагерей может являться овладение приёмами решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических; построения и исследования простейших математических моделей; понимание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике.

Содержание программ сборов по математике и математических лагерей должно учитывать:

– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;

– широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

– вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Предметная часть программ сборов по математике и математических лагерей должна быть направлена на формирование у обучающихся навыков:

– решать прикладные задачи, в том числе социально-экономические и физические;

– строить и исследовать простейшие математические модели;

– применять основные аналитические и графические приёмы решения уравнений, неравенств, систем уравнений с параметрами;

– проводить полное обоснование для решения задач с параметрами;

– участвовать в коллективном обсуждении проблем;

– интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

«Погружение» учащихся в интеллектуальную среду сборов по математике и математических лагерей может осуществляться через: учебные занятия (лекции, практикумы, лаборатории, мастер-классы, «мозговой штурм» и др.); учебно-соревновательные занятия (личные и командные олимпиады, брейн-ринги, конкурсы, дискуссии, проектная и учебно-исследовательская деятельность и др.); психологические тренинги; спортивные и оздоровительные мероприятия, релаксацию, экскурсии.

У участников сборов по математике и математических лагерей должно быть сформировано умение применять математику в обычной жизни, в том числе математический подход в рассуждении, обосновании, аргументации, планировании, в пространственных построениях, численных оценках.

Программа сборов по математике и математических лагерей может быть реализована преподавателями вузов, специалистами в области математической науки, учителями, имеющими стаж работы в физико-математических школах.

Подготовка и проведение региональных конкурсных мероприятий по математике. Назначение конкурсных мероприятий по математике: популяризация математики; выявление уровня математической подготовки школьников; выявление и поддержка творчески одаренных в области математики школьников; стимулирование творческой активности обучающихся; поддержка творчески работающих учителей математики.

Формы конкурсных мероприятий: научно-практическая ученическая конференция, математический турнир (соревнование), фестиваль, олимпиада, конкурс проектов и учебно-исследовательских работ по математике. Конкурсные мероприятия проводятся с целью повышения интереса обучающихся к изучению математики, развития творческой активности, выявления математических способностей, оказания помощи в подготовке к олимпиадам, создания резерва команды, участвующей в олимпиаде по математике. Основные этапы организации и проведения конкурсного мероприятия:

1 этап – создание инициативной группы, определение уровня и тематической направленности конкурсного мероприятия, определение его организаторов, плана проведения конкурсного мероприятия, формирование состава жюри;

2 этап – разработка положения о конкурсном мероприятии;

3 этап – распространение среди заинтересованных лиц информации и положения о конкурсном мероприятии;

4 этап – организация и проведение организационных и методических мероприятий (собраний, консультаций, мастер-классов и т. д.) для будущих участников конкурсного мероприятия;

5 этап – сбор заявок на участие в конкурсном мероприятии;

6 этап – организация контактов с участниками конкурса и решение организационных вопросов;

7 этап – организация и проведение основных конкурсных мероприятий;

8 этап – подведение итогов конкурса, определение победителей конкурсного мероприятия;

9 этап – организация и проведение итоговых мероприятий, награждение победителей;

10 этап – организация и проведение методических мероприятий для педагогов-участников конкурсного мероприятия (анализ итогов конкурсного мероприятия).

К методическим требованиям, предъявляемым к организации и проведению мероприятий по популяризации математики, можно отнести следующие положения:

– популяризация математики может осуществляться как в урочной, так и во внеурочной деятельности;

– заинтересованность учащихся в тематике предлагаемых мероприятий по популяризации математики;

– привлекательность форм мероприятий по популяризации математики;

– целенаправленность и регулярность мероприятий по популяризации математики;

– массовость охвата обучающихся разными видами мероприятий по популяризации математики.

В массовом сознании математическая компетентность должна стать одним из основных показателей интеллектуального уровня человека, неотъемлемым элементом культуры и воспитанности, естественно интегрироваться в общегуманитарную культуру. Соответствующее отношение к математике необходимо родителям формировать в семье (в том числе, и помощью в решении математической задачки).

Элементы популяризации математики (в том числе – в форме занимательных задач, игр, головоломок, телеконкурсов) насытят среду обитания, интегрируюясь в массовую культуру (вплоть до настенных календарей, социальной рекламы, телевидения). Поддержание математической формы, интерес к последним достижениям в математике и её приложениях должно стать социально значимым и престижным. Форматы математических соревнований могут включать блиц-ответы по телефону или интернету, брейн-ринги, дистанционные командные турниры. Детские математические соревнования, в том числе – игры с математическим содержанием (к которым относятся шахматы, шашки, домино…) как имеющие формальный статус, так и неформально поддержанные профессиональным сообществом, будут вызывать не меньший интерес, чем любые другие конкурсы молодых талантов.

**Методические рекомендации по развитию содержания математического образования, технологий и форм его освоения**

**на основной и старшей ступени общего образования в контексте реализации Концепции развития математического образования**

**в Московской области**

*Содержанием образования* являются отдельные компоненты научного знания – ведущие теории, факты, законы, понятия, специфические способы действий, обобщённые идеи, гипотезы, идеальные объекты, модели, понятия определённых научных теорий. В настоящее время к содержанию образования реализован культурологический подход (М. Н. Скаткин,
И.Я. Лернер, В. В. Краевский), составляющий одну из методологических основ ФГОС основного общего и среднего общего образования. Культурологическая концепция теории содержания образования включает представления о социальном опыте человечества как источнике содержания образования; уровнях формирования содержания (допредметном, учебного предмета, учебного материала, образовательной практики); структурных элементах содержания образования: а) опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов (знаний); б) опыта осуществления известных способов деятельности в форме умений действовать по образцу; в) опыта творческой деятельности в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; г) опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений.

Часть современного содержания образования “ведущие теории, факты, законы, понятия, специфические способы действий, обобщённые идеи, гипотезы, идеальные объекты, модели, количественные понятия определённой научной теории”, отражается на уровне учебного предмета.

Учебный предмет включает основы знаний и действий, характерных для данной отрасли деятельности, вспомогательные знания, надпредметные умения, содержание, вносимое методами и организационными формами образования, планируемым общением и др. Основное условие успешного образования, значительно зависит от авторов учебников, обеспечивающих «материализацию» состава учебного предмета, дидактически обрабатывая его содержание, превращая его в учебную информацию. Дидактическая обработка содержания учебного предмета - такой отбор его содержания, который выполняется на основе соблюдения принципов конструирования учебной информации и дидактических принципов. Таким образом, учебная информация представляет собой дидактически обработанную форму *научного знания*, которая облегчает его передачу и усвоение. З*нанием ученика* становится учебная информация, если только она «присвоена» им, прибавлена к собственному умственному опыту. Задача дидактики – обеспечить условия для превращения максимально возможной доли учебной информации в знания обучаемых, что осуществляется в процессе учебной деятельности. Учебная деятельность ученика характеризуется направленностью на достижение целей учения в процессе обучения, и как вид деятельности имеет аналогичную структуру, включая: учебные мотивы, учебные цели, учебные задачи, учебные действия (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). Процесс обучения существует только в совместной деятельности учителя и ученика, т.е. реализуется в единстве преподавания и учения.

Все компоненты учебной деятельности взаимосвязаны, так деятельность обучающего направлена: на организацию положительной учебной мотивации обучающихся через использование всех компонент методической системы обучения; на достижение цели через организацию учителем решения учебных задач учащимися, посредством выполнения ими определённых учебных действий. Деятельность учения обучающегося направлена, через его мотивацию, на достижение целей посредством решения учебных задач, выполняемых с помощью определённых учебных действий. Выполнение этих действий направлено на усвоение содержания обучения, которое рассматривается в широком смысле - в соответствии с культурологическим подходом к содержанию образования.

Наиболее полно структуру учебной деятельности учащихся описывает системно-деятельностный подход (СДП), являющийся методологической основой ФГОС основного и среднего общего образования. В контексте процесса обучения математике системно-деятельностный подход означает, прежде всего, постановку целей обучения на уровне учебного предмета, что отражено во ФГОС ООО и СОО, и их конкретизацию на уровне содержательных линий школьного курса математики и на уровне учебной темы.

Обучение математике ориентировано на развитие субъектных качеств личности (самоактуализации, самореализации, саморегуляции) с помощью математики в процессе её освоения как учебного предмета. К этому уровню целей следует отнести и задачи, сформулированные в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», где определены роль и приоритеты математического образования. В частности, отмечается, что: “Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе…Повышение уровня математической образованности сделает более полноценной жизнь россиян в современном обществе, обеспечит потребности в квалифицированных специалистах для наукоемкого и высокотехнологичного производства”.

Достижение этих глобальных целей зависит от реализации ФГОС, в котором ставится задача достижения личностных, предметных и метапредметных результатов: формирование познавательных, регулятивных, коммуникативных УУД на всех этапах учебной деятельности: целеполагания, открытия знаний, их применения, контроля и коррекции процесса и результата учебно-познавательной деятельности, проектирование которой является одной из важных компетенций учителя.

Под педагогическим проектированием понимают предварительную разработку основных деталей предстоящей учебно-познавательной деятельности (УПД) педагога и учащихся. Педагогическое проектирование состоит в том, чтобы создавать предположительные варианты предстоящей деятельности субъектов образовательного процесса и прогнозировать её результаты. В условиях реализации ФГОС общего образования из различных видов проектирования целесообразно выбрать, системно-деятельностное проектирование. Специфика этого проектирования заключается в том, что субъекту необходимо предоставить возможность выбора направления своей УПД на основе соотнесения смыслов: “хочу” – “могу” – “есть” – “надо”. Задача учителя заключается в предоставлении обучающемуся возможности, зафиксировать результаты его самоопределения, направленные на освоение учебной темы, на языке понятных ему целей и спланировать собственный индивидуальный образовательный маршрут. В этом случае у субъекта формируются личностные и регулятивные действия, так как он осуществляет не только смыслообразование, но и волевое действие, осознавая ценность цели действия, действуя не по принципу «я хочу», а по принципу «надо», «я должен».

Анализ соответствующих исследований показал, что для такого проектирования необходимо выполнение следующих основных требований.

1. Цели обучения формулируются на различных уровнях конкретизации: на уровне учебной темы и на уровне учебного занятия через понятные ученику планируемые результаты, которые должны быть им достигнуты (диагностируемость целей).
2. УПД рассматривается как совместная диалогическая деятельность обучающего и обучающегося, переходящая в самостоятельную УПД обучающегося: от со - регуляции к саморегуляции.
3. Организуется деятельность ученического целеполагания и планирования собственной учебно-познавательной деятельности (УПД) в процессе освоения темы, поэтому цели - планируемые результаты изучения темы, должны быть открыты и доступны обучающимся.
4. Деятельность обучающего направлена на создание адекватных средств, - образовательных продуктов, необходимых для достижения планируемых результатов освоения темы на собственном уровне усвоения.
5. Определяются критерии оценки результатов УПД обучающихся, выполняется оценка и коррекция результатов этой деятельности.

*Процесс проектирования учебной темы*, удовлетворяющий указанным требованиям, предполагает наличие у учителя определённых проектировочных умений, направленных на использование и разработку специальных средств обучения. Учитель может воспользоваться готовыми планируемыми результатами изучения школьного курса математики, которые сформулированы с учётом его содержания: математических понятий и их определений, теорем, геометрических задач, учебных текстов
(таблица 1). В обучении математике необходимо создать ученикам условия, в которых формируются коммуникативные умения в процессе решения проблем при освоении соответствующей учебной информации (таблицы 15, 16).

Таблица 15 - Планируемые результаты изучения математики (познавательная область)

|  |  |
| --- | --- |
| *Планируемые результаты - познавательные УУД, релевантные содержанию математики* | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов* *на уровнях* |
| *Ученик научится*  | *Ученик получит возможность* *научиться*  |
| *При изучении математических понятий:* | 1.1. Составлять схему определения понятия. 2.1. Формулировать определение понятия3.1. Исследовать наличие признаков понятия у данных объектов, выполняя их сравнение4.1. Выбирать основание для систематизации объектов 4.2. Распределять объекты на группы | 1.2. Выявлять признаки понятия, сравнивая данные объекты;2.2. Видоизменять формулировку определения3.2. Составлять набор объектов для подведения под понятие4.3. Создавать классификационную схему взаимосвязи понятий |
| 1. Анализировать текстовую и графическую информацию, структурировать её2. Строить речевые высказывания3. Подводить объект под понятие4. Устанавливать связи и отношения между понятиями |
| *При изучении теорем, решении задач,**при работе с текстами:*  | 5.1. Выделять условие и заключение теоремы (требование задачи), интерпретировать их в знаках, символах6.1. Выводить следствия из условия задачи при поиске её решения 6.2. Выводить следствия из требования задачи при поиске её решения 7.1. Составлять план доказательства теоремы, решения задачи7.2. Выполнять пошаговую запись доказательства теоремы, решения задачи, реализуя план и используя нужные математические аргументы9.1. Составлять план текста, вопросы к тексту10.1. Использовать элементы метода математического моделирования для решения простых практико ориентированных задач 11.1. Использовать предписания для контроля решения математических задач11.2. Устанавливать истинность высказываний; в учебных текстах заполнять пропуски, искать ошибки | 5.2. Формулировать для теоремы все виды утверждений и устанавливать их истинность5.3. Открывать теорему, используя аналогию, осуществлять поиск доказательства и выполнять его8.1. Осуществлять поиск решения нетиповых математических задач8.2. Находить другие способы, доказательства теорем, решения задач8.3. Находить общий метод решения задач определённого типа9.2. Составлять информационные схемы данных учебных текстов9.3. Анализировать решение типовых задач, составлять предписания10.2. Использовать метод математического моделирования для решения практико-ориентированных задач11.3. Находить ошибки в решении задач, доказательстве теорем |
| 5. Выполнять анализ формулировки теоремы, текста задачи 6. Анализировать и синтезировать информацию, самостоятельно достраивая в процессе решения задач 7. Создавать знаковую модель доказательства теоремы, решения задачи8. Устанавливать причинно-следственные связи; делать умозаключения; выдвигать гипотезы и обосновывать их, строить логическую цепь рассуждений9. Анализировать и синтезировать учебную информацию, самостоятельно достраивая в процессе чтения 10. Применять теорию для решения практико- ориентированных задач 11. Осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль и коррекцию действий  |

 Таблица 16 – Планируемые изучения математики (сотрудничество, речь)

|  |  |
| --- | --- |
| *Планируемые результаты - коммуникативные УУД, релевантные содержанию математики*  | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов*  |
| 1. Организация сотрудничества и совместной деятельности со сверстниками; разрешение конфликтов на основе согласования позиций и учета интересов; контроль, коррекция, оценка действий партнёра  | *Работая в группе на своём уровне освоения темы*1.1. Обсуждать с товарищем процесс выполнения типовых учебных задач 1.2. Организовать взаимоконтроль результата выполнения типовых учебных задач; 1.3. Оказать помощь товарищам, работающим на предыдущих уровнях  |
| 2. Участие в обсуждении, связанном с изучением геометрии (определение понятия; формулировка теоремы, метод доказательства теоремы, решения задачи, запись решения задачи и т.п.) | 2.1. слушать внимательно участников обсуждения, понимать их высказывания; 2.2. уметь выражаться ясно и адекватно, соблюдая правила общения; 2.3. формулировать и задавать вопросы; 2.4. приводить аргументы, высказывая идеи при поиске доказательства теорем, решении задач; 2.5. критически относиться к собственному мнению и корректировать его |

Представленные в Таблице 16 планируемые результаты и показатели, характеризующие их достижение, опосредованно связаны с содержанием изучаемого предмета, однако решение указанных учебных задач осуществляется именно при изучении математики. В Таблице 16 представлена первая группа коммуникативных УУД, которые обусловливают плодотворное общение и сотрудничество субъектов на этапе освоения геометрии в учебное время: взаимообучение, взаимоконтроль, взаимооценку, взаимокоррекцию в соответствии с выбранным уровнем планируемых результатов изучения темы.

Во вторую группу коммуникативных УУД входят действия, которые способствуют достижению цели развития устной и письменной математической и родной речи учащихся в процессе обучения математике, пониманию учебной информации курса (Таблица 17). К устной речи относятся грамотная и математически аргументированная речь: обсуждение, дискуссии, выступления, доклады, презентации. К письменной речи относится написание текстов, содержание которых: а) связано с учебной информацией курса математики (определение понятий, доказательство теорем, решение математических и прикладных задач и др.); б) является результатом поиска, чтения, отбора, изучения информации, соответствующей уровню математической подготовки ученика (Таблица 17).

Таблица 17 - Планируемые изучения математики (средства общения)

|  |
| --- |
| *Планируемые результаты - коммуникативные действия, релевантные* *содержанию математики* |
| 1. Написание текстов (аннотация, тезисы, библиография, отчёт, конспект, доклад и др.) по определённой теме курса математики или связанной с ним (исторические экскурсы, доказательство теоремы, решение геометрической или прикладной задачи, о связи математики и искусства, об использовании математики в практической жизни и других науках и т.п.); 2. Подготовка выступления по определённой теме курса математики 3. Непосредственное выступление |
| *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов изучения*  *математики* |
| *Ученик научится (базовый уровень)*: | *Ученик получит возможность* *научиться (повышенный уровень)* |
| 1.1(б) выбирать тему, цель и форму для небольшого письменного текста с помощью учителя;1.2(б) изучать рекомендуемую и искать дополнительную информацию для подготовки текста в соответствии с темой; 1.3(б) составлять развёрнутый план будущего текста в соответствии с целью, темой и его формой, используя данный краткий план; 1.4(б) писать грамотный текст в соответствии с его формой, используя помощь учителя 2.1(б) подготовить выступление и демонстрационные материалы, используя совет учителя; 3.1(б) выступить чётко и грамотно | 1.1(п) выбирать самостоятельно тему, цель и форму для написания текста;1.2(п) осуществлять поиск, чтение, отбор, изучение информации для подготовки текста по выбранной теме; 1.3(п) составлять самостоятельно план будущего текста в соответствии с целью, темой и его формой; 1.4(п) писать грамотный текст в соответствии с его формой, используя различные виды представления изученной информации;2.2(п) подготовить выступление и презентацию; 3.2(п) выступить, удерживая внимание аудитории |

Процесс формирования коммуникативных УУД второй группы осуществляется, в большей степени, в процессе самостоятельной внеурочной деятельности, а результаты их сформированности иллюстрируются, в том числе, в рамках урочной деятельности в виде докладов, сообщений, выступлений на уроках, конференциях, смотрах знаний (Таблица 17).

Следующий вид метапредметных результатов, подлежащих формированию, - регулятивные УУД, необходимые учащимся для управления их собственной деятельностью для освоения математических понятий; доказательстве теорем, решения задач (Таблица 18). Важно, что учебные задачи, представленные в Таблицах 18 – 21, используются не только для формирования УУД, но и являются показателями сформированности соответствующих УУД.

Таблица 18 - Планируемые изучения математики (регулятивные УУД)

|  |  |
| --- | --- |
| *Планируемые результаты - регулятивные УУД, релевантные содержанию математики* | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов*  |
| 1. Целеполагание 2. Планирование 3. Реализация плана деятельности при освоении учебной информации4. Контроль усвоения учебной информации5. Оценивание результатов выполненной деятельности6. Коррекция собственных учебных действий  | ***Работая индивидуально или в группе на своём уровне*** ***освоения темы***  |
| 1.1. Выбирать уровень освоения темы и цели своей учебной деятельности на выбранном уровне; 2.1. Составлять план деятельности при изучении понятий, доказательстве теорем, решении задач3.1. Реализовывать план доказательства теоремы, решения задачи3.2. Выполнять пошаговую запись доказательства теоремы, решения задачи4.1. Осуществлять самопроверку с использованием образцов, приёмов5.1. Оценивать свою УПД по данным объективным критериям; по собственным критериям, сравнивая их с объективными критериями6.1. Делать выводы по итогам предыдущей УПД, о дальнейших действиях, направленных на коррекцию6.2. Планировать коррекцию своей учебной деятельности  |

Представленные планируемые результаты конкретизируются учителем с учётом содержания определённой темы, в результате чего, получается таблица планируемых результатов изучения темы. Изучение темы курса - значимый этап в обучении, завершающийся контрольной работой. Именно по результатам выполнения контрольных работ делается вывод о качестве усвоения предмета обучающимися. В планируемых результатах обучения должны быть выделены требования и задания базового (обязательные результаты) и повышенного уровней усвоения учебной информации. Содержание базового уровня должно быть достаточно полным - включать различные типы и формы заданий, и вместе с тем – реалистичным. Планируемые результаты могут быть представлены в различной форме: без учёта коммуникативных УУД (таблица 19), тогда для организации деятельности используются Таблицы 2, 3. Либо эти УУД непосредственно включаются в планируемые результаты (таблица 6).

В Таблицах 19, 20 представлена конкретизация планируемых результатов изучения математики на примере тем школьного курса геометрии – планиметрии (таблица 19) и стереометрии (таблица 20).

Таблица 19 - Планируемые результаты изучения темы «Площадь» (познавательная область)

|  |  |
| --- | --- |
| *Этапы УПД* *при изучении темы* | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов изучения темы* *на уровнях:* |
| *базовом - ученик научится:* | *повышенном - ученик получит возможность научиться:* |
| *Целеполагание,**актуализация знаний* *(регулятивные УУД)* | 1) фиксировать планируемые результаты базового уровня и выбирать планируемые результаты из повышенного уровня; 2) осуществлять самопроверку с использованием образцов, предписаний, приёмов3) оценивать свою учебно-познавательную деятельность по данным объективным критериям; по собственным критериям, сравнивая их с объективными критериями4) делать выводы по итогам предыдущей учебно-познавательной деятельности, о дальнейших действиях, направленных на коррекцию, и прогнозировать изучение новой темы |
| *Приобретение новой учебной информации* *(познавательные УУД)* | 5) формулировать основные свойства площадей многоугольников и приводить примеры, используя текст учебника6) выделять условие и заключение теорем: о вычислении площадей многоугольников (прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции), об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; прямой и обратной теорем Пифагора; формулы Герона7) составлять план доказательства и выполнять пошаговую запись доказательства указанных теорем в процессе смыслового чтения текста учебника; | 8) иллюстрировать понятия равновеликих и равносоставленных фигур; 9) выделять базис доказательства указанных теорем; 10) открывать теоремы о вычислении площадей многоугольников, осуществлять поиск доказательства и выполнять его; 11) находить другие способы доказательства теоремы Пифагора |
| *Применение знаний (регулятивные и познавательные УУД)* | 12) формулировать основные свойства площадей многоугольников, приводить примеры; 13) давать словесную формулировку формул для вычисления площадей многоугольников, прямой и обратной теорем Пифагора; 14) анализировать данные неполные доказательства теорем и заполнять пропуски в доказательствах теорем  | 15) доказывать теоремы: о вычислении площадей многоугольников, об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; прямую и обратную теоремы Пифагора; формулу Герона |
| *Контроль знаний (регулятивные и познавательные УУД)* | **При решении задач на своём уровне освоения темы:** |
| 16) вычислять площади многоугольников, используя формулы; 17) применять прямую и обратную теоремы Пифагора при решении задач; 18) выводить следствия из условия и требования задачи; 19) составлять и реализовывать план решения задачи; 20) использовать элементы метода математического моделирования для решения простых практико ориентированных задач; 21) осуществлять самооценивание, взаимооценивание (при необходимости, в соответствии с образцом) и коррекцию собственной УПД |

Таблица 20 - Планируемые результаты изучения темы «Сечения многогранников» (познавательная область)

|  |  |
| --- | --- |
| *Этапы УПД при изучении темы* | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов изучения темы на уровнях:* |
| *базовом* *ученик научится:* | *углублённом* *ученик имеет возможность научиться:* |
| *Целеполагание (регулятивные УУД)* | планировать свою учебно-познавательную деятельность: а) все результаты базового уровня; б) выбирать планируемые результаты из углублённого уровня;  |
| *Открытие новой учебной информации (познавательные УУД)* | *1) анализировать* набор объектов и составлять схему определения понятия сечение; *2) анализировать* данное решение задачи на построение точки пересечения прямой с плоскостями граней многогранника и составлять предписание 1; *3)* *анализировать* данное решение задачи на построение сечения многогранника способом пересечения множеств, *обобщать* этот процесс (2);  | *4) анализировать* данное решение задачи на построение следа секущей плоскости (обратной задачи) и составлять предписания 3, 4; *5)* *анализировать* данное решение задачи на построение сечения многогранника способом проекций и *обобщать* этот процесс в виде перечня действий (5) |
| *Применение знаний и контроль знаний (познавательные УУД)* | *1) регулировать* свою деятельность при решении задач на построение сечения многогранника способом пересечения множеств, и применять её для задач типа I.2, I.3, II.1, I.4, I.5; | *2) регулировать* свою деятельность при решении задач на построение сечения многогранника а) методом следов; б) методом внутреннего проектирования;  |
| Для задач своего уровня сложности: *3)* *обосновывать* решение задач; *4) составлять* задачи на построение сечения многогранника; *5)* *анализировать* решение, находить ошибки, объяснять их; *6) формулировать* основную идею метода следов |
| *Формирование коммуникативных УУД* | *На своём уровне освоения темы:* а) работать в группе, выполнять взаимоконтроль, взаимопроверку; б) помогать товарищам; в) составлять задачи; г) предлагать задачи для решения товарищам, проверять решение, выполненное товарищем; д) представлять результаты своей деятельности; е) участвовать в обсуждении; з) написать эссе, реферат и др.  |
| *Формирование регулятивных УУД* | а) формулировать цели своей учебно-познавательной деятельности (УПД); б) делать самопроверку; в) оценивать свою УПД в соответствии с объективными критериями; г) делать выводы по итогам предыдущей УПД, о дальнейших действиях; д) планировать и осуществлять коррекцию УПД |

Таблица 21 - Планируемые результаты изучения линии тождественных преобразований

|  |  |
| --- | --- |
| *Этапы УПД* *при изучении темы* | *Учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов на уровнях:* |
| *базовом:**ученик научится»* | *повышенном: ученик имеет возможность научиться* |
| *Целеполагание (регулятивные УУД)* | а) планировать все УЗ базового уровня;б) выбирать УЗ из повышенного уровня; в) фиксировать УЗ в таблице «Индивидуальный план изучения темы» |
| *Открытие новых знаний (познавательные УУД)* | *1) анализировать* текст учебника или набор объектов и составлять *схему определения понятия,* изучаемого в теме; *2)* *устанавливать* структуру и признаки тождеств; *4) анализировать* доказательство теорем в тексте учебника; составлять план доказательства; выделяете обоснования; *5) анализировать* решение задач данных задач, *перечислять* выполненные преобразования;  | *6) сравнивать* данные объекты и *выбирать* тождества; *7) выполнять поиск* доказательства теорем с помощью схем, *составлять* план доказательства, реализовать его; *выявлять* идею доказательства; *8) анализировать,* *обобщать* решение типовых задач и составлять предписания для их решения;  |
| *Применение и контроль знаний* *(познавательные и регулятивные УУД)* | *1) определять тип и вид* математического выражения; *2) называть* основные тождества, *проговаривать* изученные формулы, справа налево и наоборот; *приводить* примеры; *3) проговаривать* предписания для преобразования выражений; *для заданий базового уровня: 4) представлять* выражения в виде произведения множителей; *5) называть* способы доказательства тождеств и *использовать* их; *6) регулировать* свою деятельность при выполнении преобразований математических выражений; | *7) формулировать* определения типов математических выражений; *8) классифицировать* алгебраические выражения; *9) называть* преобразования первой группы и *устанавливать* их связь с числовыми множествами; *для заданий высокого уровня сложности: 10) обосновывать* процесс доказательства тождеств; *11) выполнять* преобразования математических выражений с обоснованием |
| *Формирование коммуникативных УУД* | *На своём уровне освоения темы:* а) работать в группе, выполнять взаимоконтроль, взаимопроверку; б) помогать товарищам; в) составлять задачи; г) предлагать задачи для решения товарищам, проверять решение, выполненное товарищем; д) представлять результаты своей деятельности; е) участвовать в обсуждении; з) написать эссе, реферат и др. |
| *Формирование регулятивных УУД* | а) формулировать цели своей учебно-познавательной деятельности (УПД); б) делать самопроверку; в) оценивать свою УПД в соответствии с объективными критериями; г) делать выводы по итогам предыдущей УПД, о дальнейших действиях; д) планировать и осуществлять коррекцию УПД |

Приспособление содержания таблицы к темам курсов алгебры, алгебры и началам математического анализа достаточно трудная задача для учителя. Поэтому для каждой традиционной содержательно-методической курса алгебры: числовой, линии тождественных преобразований, линии уравнения и неравенства, функциональной линии нами разработаны планируемые результаты изучения, например, Таблица 21. Каждая из линий представляет сечение содержания школьного курса алгебры, в которое попадают тематически и идейно связанные, но композиционно разъединённые фрагменты учебников. Покажем конкретизацию этой таблицы для темы, относящейся к тождественным преобразованиям выражений.

*Иллюстрация процесса проектирования обучения теме* в условиях реализации ФГОС ООО в соответствии со схемой (Таблица 22).

Таблица 22 - Схема проектирования процесса обучения теме школьного курса математики

|  |
| --- |
| *Содержание схемы* |
| 1. Выбрать УМК, тему и установить: а) к какой содержательно-методической линии (линиям) она относится; б) количество часов, отведённых на изучение темы в соответствии с УМК. Составить первоначальное поурочное тематическое планирование темы
2. Выполнить логико-дидактический анализ темы
3. По результатам п. 3, выявить возможность выполнения типовых заданий и сформулировать их
4. Составить перечень средств, необходимых для изучения темы, подобрать готовые или разработать эти средства
5. Составить таблицу (\*) планируемых результатов изучения темы, используя соответствующие таблицы планируемых результатов изучения содержательно-методических линий, конкретизировать учебные задачи для выбранной темы
6. Составить «Карту изучения темы»
7. Перейти к проектированию системы уроков по данной учебной теме
 |

Процесс проектирования обучения теме школьного курса алгебры выполняется темы «Алгебраические дроби. Сложение и вычитание алгебраических дробей» («Алгебра 8», Мордкович А.Г. и др.).

1. В соответствии с п. 1 схемы проектирования устанавливается, что на изучение темы отводится 16 часов и составляется поурочное тематическое планирование (Таблица 23).

Таблица 23 – Фрагмент поурочного тематического планирования: тема «Сложение и вычитание алгебраических дробей»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№№* | *Название темы урока*  | *Цели*  | *Формы УПД* | *Средства обучения*  |
| 1 | Ученическое целеполагание и актуализация знаний  | I, III | Фронтальная, индивидуальная | 1) Таблица планирования; 2), 3) ИС 1, 2 |
| 2 | Понятие АД. Допустимые значения дробного выражения | II, V | Фронтальная, коллективная  | 4) ТЗ №1, 2); 3) 4) ИС 5 |
| 3 | Основное свойство АД. Разложение на множители. Сокращение АД | II, III, V | Фронтальная, парная | 1) 4), 5) ИС 6, 6) ИС 7 |
| 4 | Сложение и вычитание АД с одинаковыми знаменателями | II, III, V | Фронтальная, парная | 2) – 7)  |
| 5 | Приведение АД к заданному знаменателю. Алгоритм приведения АД к общему знаменателю | II, III, V | Фронтальная,звеньевая  | 8) ИС 8 |
| 6 | Разложение на множители при приведении АД к общему знаменателю | III, V, VI | Фронтальная, парная | 2) – 8) |
| 7 | Приведение АД к общему знаменателю. ***СР №1*** | III, IV, VI | Фронтальная, индивидуальная, парная | 2) – 8) |
| 8 | Сложение АД с разными знаменателями | III, V, VI | Фронтальная, парная | 2) – 8) |
| 9 | Сложение и вычитание АД | III, V, VI | Групповая  | 2) – 8) |
| 10 | Сложение и вычитание АД | III, V, VI | Фронтальная, коллективная | 2) – 8) |
| 11 | Сложение и вычитание АД ***СР № 2*** | III, IV, VI | Индивидуальная, парная | 2) – 8) |
| 12 | Сложение и вычитание целого выражения и дроби | III, V, VI | Фронтальная, коллективная | 2) – 8) |
| 13 | Задачи на сложение и вычитание АД. Текстовые задачи | III, V, VI | Индивидуальная, звеньевая  | 2) – 8);9) ИС 9 |
| 14 | Задачи на сложение и вычитание АД | III, V, VI | Индивидуальная, парная | 2) – 8); 9) |
| 15 | ***Контрольная работа № 1*** Сложение и вычитание АД | IV, VI | Индивидуальная |  |
| 16 | Урок коррекции | III, V, VI | Парная, индивидуальная | 1) – 9) |

В авторском тематическом планировании заполнена только колонка «Название темы урока», урок № 1 не предусмотрен. Необходимость его наличия обоснована наличием этапа целеполагания, соответствующего идеологии Стандарта. Кроме этого, на взгляд проектировщика, целесообразно добавить самостоятельные работы (уроки № 7, № 11) и изменить порядок изучения некоторых тем, что не нарушает логики изучения учебной информации.

2. *Выполнить логико-дидактический анализ* (ЛДА) темы (Таблица 24)

Таблица 24 - Логико-дидактический анализ содержания темы курса математики

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Единицы учебной информации, для которой выполняется ЛДА* |
|  | *Логико-дидактический анализ (ЛДА) понятий (в теме) включает:*1) Выполнить *логико-математический анализ* (ЛМА) определений понятий а) установить вид определения понятия; б) установить вид связи признаков понятия в определении2) Составить набор объектов для подведения под понятие3) Включить понятие в классификацию (по возможности)4) Для понятий, определённых через ближайший род и видовые отличия, составить схему определения понятия |
|  | *Логико-дидактический анализ (ЛДА) теорем (в теме) включает:*1) Выполнить *логико-математический анализ* (ЛМА) теорем по теме:а) установить вид формулировки теоремы; б) установить метод доказательства; в) выполнить пошаговую запись доказательства теоремы, используя силлогизм;г) сформулировать и установить истинность всех видов утверждений, связанных с теоремой2) Найти другие способы доказательства теоремы (если возможно)3) Найти другие методы доказательства теоремы (если возможно)4) Составить схему поиска доказательства теоремы5) Установить важность и значение теоремы, границы её использования |
|  | *Логико-дидактический анализ (ЛДА) задач (в теме) включает:*1) Выполнить *логико-математический анализ* (ЛМА) задач по теме:а) выявление видов задач; б) выявление предписаний для решения задач определённого типа; в) выявление методов решения задач: на доказательство, на вычисление, на построение и их количества; г) выявление обоснований решения задач: базиса решения; д) выявление взаимно-обратных задач; е) выявление аналогичных задач; ж) выявление опорных задач;2) Распределение задач по уровням сложности. 3) Составить задания для заполнения пропусков или приобрести для всех учащихся специальные тетради-задания4) Найти аналогичные задачи в учебнике5) Составление предписаний для решения задач определённого типа (по возможности) |

В соответствии со схемой выполнения ЛДА (таблица 10) получены следующие результаты.

1) Логико-математический анализ: в теме одно определение понятия «Алгебраическая дробь» даётся через ближайшее родовое понятие (дробь) и видовое отличие (в числителе и знаменателе - многочлены)

2) Длят подведения под понятие подойдут упражнения учебника:
№ 1.1, 1.2

3) Понятие «Алгебраическая дробь» включается в классификацию «Типы выражений»

***Типы математических выражений***

 *алгебраические трансцендентные*

 смешанные

 рациональные иррациональные показательные

 логарифмические

 дробные целые (многочлены) тригонометрические

 одночлены

Рисунок 57 - Классификация типов математических выражений

4) Составляется схема определения понятия (Рисунок 3)

|  |
| --- |
| ***Алгебраическая дробь:****1) дробь вида* *2) P(x), Q(x) – многочлены**Примеры:*  |

Рисунок 58 - Схема определения понятия «Алгебраическая дробь»

Логико-дидактический анализ темы показал, что теорем в ней нет.

Результаты выполнения *ЛДА по видам задач* представлены в таблице 23; перечень предписаний для решения задач определённого вида – в таблице 24, по уровням сложности - в таблице 25.

Таблица 25 - Виды задач в теме «Сложение и вычитание алгебраических дробей»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№№ п/п* | *Название вида задач* | *№№ задач в учебнике*  |
|  | Распознавание понятия алгебраической дроби (АД) | 1.1, 1.2 |
|  | Нахождение ОДЗ | 1.3 - 1.6, 1.24, 1.33 |
|  | Составление задач | 1.7, 1.41 |
|  | Установить при каких *х* дробь равна нулю | 1.8, 1.9, 1.30, 1.31 |
|  | Найти значение выражения | 1.10 – 1.12, 1.22, 1.23, 1.33-1.39, 2.35, 2.36 |
|  | Текстовые задачи на составление математической модели ситуации, описанной в задаче | 1.13 – 1.19 |
|  | Определить знаки дробей | 1.20 |
|  | Сравнить с нулём дроби  | 1.21 |
|  | *При каких х дробь – натуральное число?* | 1.40 |
|  | Основное свойство дроби | § 2, 2.1 – 2. |
|  | Приведение АД к общему знаменателю | 2.20 – 2.33, 2.37 – 2.46 |
|  | Сложение и вычитание АД | 3.1. – 3.25, 4.1. – 4.52 |
|  | *Построение графиков функций* | 2.48 |
|  | Доказать тождество | 2.34, 2.47, 3.15, 4.53.- 4.56 |

3. *По результатам п. 2, выявить возможность выполнения типовых заданий 1 - 6; сформулировать типовые задания* – следующий пункт схемы проектирования. Установлена возможность организации выполнения типовых заданий: составить схему определения понятия, составить набор объектов для подведения под понятие, создать схему взаимосвязи понятий; составить схему поиска решения задачи; составить предписания для решения типов задач.

При решении задач следует использовать приём саморегуляции для *выполнения преобразований выражений (*задачи типа: «Упростить», «Найти значение выражения», «Выполнить действия»), который должен быть уже известен учащимся. С помощью этого приёма осуществляется поиск решения задач и управление собственной деятельностью при их решении.

Таблица 26 - Приём саморегуляции для выполнения преобразований выражений

|  |  |
| --- | --- |
| Приём выполнения заданий типа: *вычислить, упростить, найти значение выражения; выполнить действия* | Рефлексия (и принятие решения о помощи) |
| 1. определить тип выражения
 | *Знаю ли я типы выражений?* |
| 1. определить вид выражения
 | *Знаю ли я виды выражений?* |
| 1. выполнить покомпонентный анализ
 | *Знаю ли я, что такое анализ?* |
| 1. сравнить компоненты выражения
 | *Знаю ли я, что такое сравнение?* |
| 1. сделать выводы о дальнейших преобразованиях выражения
 | *Знаю ли я формулы для преобразования выражений?* |
| 1. выполнить эти преобразования

если задание выполнено, то к п. 7;если задание не выполнено, то к п. 1 | *Знаю ли я как обосновать преобразование?*  |
| 1. соотнести результат с ОДЗ выражения
 | *Знаю ли я, что такое ОДЗ выражений?* |
| 1. сделать проверку, записать ответ
 | *Знаю ли я, как делать проверку?* |

4. *Составить перечень средств, необходимых для изучения темы*. ЛДА позволил выделить эти средства, перечень которых с указанием номеров уроков, на которых используются соответствующие средства, приведён в таблице 27. Учитель может самостоятельно составить эти средства или воспользоваться готовыми [50]. Эти средства пронумерованы для удобства указания их в поурочном планировании (таблица 24, последняя колонка) (таблица 27).

Таблица 27 - Средства для изучения темы «Сложение и вычитание алгебраических дробей»

|  |  |
| --- | --- |
| *№* *урока* | *Информационные схемы (ИС), классификационные и другие схемы,* *таблицы* |
| 1 | 1) Таблица «Индивидуальный план изучения темы»;2) ИС 1: Тождества;3) ИС 2: «Виды математических выражений»; |
| 2 | 4) ТЗ№1: Схема определения понятия 5) ИС 5«Типы математических выражений» и 2), 3) |
| 3 | 6) ИС 6: «Алгоритмы разложения многочленов на множители» 7) ИС 7 «Алгоритм сокращения дробей» и 2) - 5), |
| 4 | 8) ИС 8: «Алгоритм приведения АД к общему знаменателю» и 2) – 7) |
| 5 - 12 | 2) – 8) |
| 13 - 14 | 9) ИС 9: «Схема решения текстовых задач алгебраическим способом» и 2) – 8), |
| 16 | 1) – 9) |

Таблица 28 - Планируемые результаты изучения темы «Сложение и вычитание алгебраических дробей»

|  |  |
| --- | --- |
| *Этапы УПД при изучении темы* | *Учебные задачи характеризующие достижение планируемых результатов* *на уровнях:* |
| *базовом: ученик научится* | *повышенном: ученик имеет возможность научиться* |
| *I. Целеполагание (регулятивные действия)*  | а) планировать все УЗ базового уровня; б) выбирать УЗ из повышенного уровня; в) фиксировать УЗ в таблице «Индивидуальный план изучения темы»  |
| *II. Открытие знаний (познавательные действия)* | *1) анализировать* набор объектов и составлять схему определения понятия АД; *2)* *сравнивать и* *распределять* данные задачи по типам; *3) анализировать* решение данных задач, *4) перечислять* преобразования, используемые при сложении и вычитании АД  | *5) анализировать,* *обобщать* задачи, составлять соответствующее предписание; *6) классифицировать* алгебраические выражения |
| *III. Применение знаний* *IV. Контроль знаний* *(познавательные и регулятивные действия)* | *1) анализировать* целые и дробные алгебраические выражения (АВ); *2) приводить* примеры АВ; *3) проговаривать* основное свойство дроби; предписание для приведения дробей к общему знаменателю; *4) представлять* выражения в виде произведения;  | *9) формулировать* определения целых, дробного алгебраических выражений; *10) использовать* действия с АД для решения нетиповых задач (п. 9, 13 таблица 72) |
| *Для заданий своего уровня: 5)* вычислять значение АД; *6) называть* способы доказательства тождеств и *использовать* их; *7) регулировать* свою деятельность при сложении и вычитании АД; *8)* *составлять математические модели* ситуаций из текстовых задач |
| *V. Формирование коммуникативных действий* | *На своём уровне освоения темы:* а) работать в группе, выполнять взаимоконтроль, взаимопроверку; б) помогать товарищам; в) составлять КР, г) проверять решение этой КР товарищем; д) искать информацию для подготовки письменного и устного сообщения; е) выступать с сообщением; ж) участвовать в обсуждении; з) написать эссе, реферат и др.  |
| *VI. Формирование регулятивных действий*  | а) формулировать цели УПД; б) делать самопроверку; в) оценивать свою УПД в соответствии с объективными критериями; г) делать выводы по итогам предыдущей УПД, о дальнейших действиях; д) планировать и осуществлять коррекцию УПД |

5. *Составить таблицу планируемых результатов изучения темы* (таблица 28). Для формулирования планируемых результатов на уровне учебной темы школьного курса алгебры учитель, использует тематическое планирование и планируемые результаты изучения, в данном примере, линии тождественных преобразований. Он конкретизирует их в контексте определённой темы и получает “свою” «Таблицу планируемых результатов изучения темы» на уровнях: базовом: ученик научится, и повышенном: ученик имеет возможность научиться. Заметим, что для учащихся целесообразно вместо УУД использовать упрощённые термин «действия», «познавательные действия», регулятивные действия», коммуникативные действия» (таблица 28).

6**.** *Составить «Карту изучения темы» -* следующий важнейший шаг процесса проектирования учебной темы. «Карта изучения темы» составляется на основе таблицы планируемых результатов и обеспечивает одно из требований теоретико-деятельностного проектирования - открытость целей обучающимся. Карта состоит из семи блоков: рядом в скобках указаны этапы изучения темы, на которых выполняются учебные задачи.

Первый блок «*Последовательность уроков и цели изучения темы» -* указание последовательности уроков по теме с указанием номеров этапов из таблицы планируемых результатов изучения темы, уже разработанной учителем (таблица 29). Учитель при составлении «Карты изучения темы» наглядно представляет последовательность и количество уроков, отведенных на её изучение, определяет и указывает место самостоятельных, контрольной работ, форм организации деятельности, групповой или индивидуальной, коррекции знаний и умений на соответствующих уроках.

Во второй «*Блок актуализации знаний учащихся»* включаются задания, с помощью которых ученик самостоятельно определяет свою готовность к открытию новых знаний. После завершения изучения предыдущей темы, он имеет возможность самостоятельно подготовиться к изучению следующей темы, подумать о перспективах предстоящей деятельности, сделать соответствующие выводы и принять определённые решения.

Таблица 29 - Карта изучения темы «АД. Сложение и вычитание алгебраических дробей» (АД)

|  |
| --- |
| *Первый блок - Последовательность уроков и цели изучения темы* |
| № урока | 1 | 2 | 3 | 4 | *5* | 6 | 7*С.Р. 1* | 8 | *9* | 10 | 11CP 2 | 12 | 13 | 14 | *15 К.Р.*  | *16 Коррекция* |
| Этапы УПД | I, III | II,V | II, III, V | II, III, V | II, III, V | III,V, VI | III, IV, VI | III, V, VI | III, V, VI | III, V,VI | III, IV, VI | IV, V, VI | III, V,VI | III, V, VI | IV, VI | III, V, VI |
| *Второй блок - Актуализация знаний учащихся (Этапы УПД: III, IV, VI)* |
| *Знать и уметь применять:* 1) основные тождества (таблица); 2) предписания для разложения на множители; 3) действия с числами; приём саморегуляции для выполнения задания типа «Вычислить», «Упростить», «Найти значение выражения» |
| *Третий блок - Основные предметные результаты изучения темы* (Этапы УПД: *III, IV, VI*) | *Метапредметные результаты (Этапы УПД: I – VI): по таблице целей*  |
| *Знать:* 1) алгоритм приведения (АД) к общему знаменателю; 2) приём саморегуляции для выполнения заданий «Упростить» и др. *Уметь:* 3)применять их для сложения АД; 4) применять способы доказательства тождеств; *5)* строить математическую модель текстовой задачи |
| *Четвёртый блок - Образец заданий контрольной работы по теме* (Этапы УПД: *IV, V, VI*) «Алгебра 8». Задачник: | *Баллы* | *Пятый блок - Средства обучения*  |
| *1)* базовый уровень: №№ 1.4; 2.18; 2.25; 3.17; 3.21, 4.11*2)* повышенный уровень: КР № 1: стр. 51 – 52, №1 – 3, 1.29; 2.30; 2.43; 3.22; 3.24; 4.40*3)* высокий уровень: 1.38, 1.48; 4.56 | *4**5**6* | Информационные схемы 1) – 9) |
| *Шестой блок - Задания для домашней работы* (Этапы УПД: *III – Ц VI*) «Алгебра 8». Задачник: (б, г) |
| *Базовый уровень:* У 1 - 2: *№№* 1.6, 1.11, 1.22, 1.26, 1.28, 1.32; У 3 – 7: №№ 2.1 -2.4, 2.8, 2,9, 2.12, 2.13, 2.15-2.19, 2.22, 2.23, 2.25, 2.28, 2.30, 2.38, 2.43, 2.44; У8: №№ 3,8–3.11, 3.15, 3.17, 3.19, 3.21-3.23; У 9 - 12: №№ 4.4, 4.6, 4.10, 4.13, 4.14-4.17, 4.21, 4.23; 24-4.29; У 13 - 14: №№ 4.32, 4.33, 4.39, 4.40; 1.12 - 1.16 У 1 - У 14 – обозначения номеров уроков |
| *Повышенный уровень:* У 1 - 2: *№№* 1.17, 1.23, 1.29, 1.37. 1.41; У 3 – 7: №№ 2.7, 2.10, 2.14, 2.20, 2.21, 2.27, 2.29, 2.31-2.33, 2.35, 2.36, 2.40-2.42, 2.45,3.46; У8: №№ 3.13, 3.14, 3.20, 3.22, 3.24 -3.26; У 9 - 12: №№ 4.5, 4.11, 4.18 - 4.20, 4.22 -4.24, 4.30, 4.31, 4.34–4.38; У 13 - 14: №№ 4.43, 4.44-4.4.46, 4.49; 1.17 – 1.19; 7.22 - 7.24 У 1 - У 14 – обозначения номеров уроков |
| *Высокий уровень:* У 1 - 2:№№ 1.18, 1.19, 1.30, 1.39, 1.40; У 3 – 7: №№ 2.47, 2.48; У 9 - 12: №№ 4.47, 4.48, 4.54 – 4.56 |
| *Седьмой блок - Темы индивидуальных заданий* (Этапы УПД: *III, V, VI*): |
| 1) И. Ньютон об алгебраических дробях. 2) Алгебраические дроби у Диофанта. 3) Одно тождество Эйлера.4) О буквенных коэффициентах. Задача Ариабхатты. 5) Самостоятельно выбранная тема. |

В третьем блоке «*Основные предметные результаты изучения темы»* содержится перечень знаний и умений, которые необходимо получить ученику в результате освоения темы. В этом же блоке метапредметные результаты представлены ссылкой на таблицу планируемых результатов изучения темы, в которой приведён перечень учебных задач: их решение способствует формированию умений, характеризующих достижение планируемых результатов на двух уровнях. Формулировки учебных задач через глаголы, выражающие действие, доступны и понятны учащимся, поэтому они легко могут проверить сформированность собственных умений решать эти учебные задачи, следовательно, выявить собственный уровень достижения планируемых результатов.

Четвёртый блок «*Образец контрольной работы*» содержит примеры разноуровневых заданий с указанием количества баллов за каждое задание, аналогичных тем, которые будут даны в контрольной работе по изучаемой теме. Ученик имеет возможность постоянно сравнивать свой уровень усвоения темы с тем, который будет дан на контрольной работе; делать соответствующие выводы, обсуждать их с товарищами, принимать решение о помощи и дальнейших действиях. В пятом блоке «*Средства»* учитель указывает те средства обучения, которые позволяют учащимся овладеть учебным материалом темы и достигнуть целей на выбранном ими уровне. Большая часть этих средств должна составляться учащимися под руководством учителя в процессе выполнения типовых заданий. Перечень средств известен учащимся, а сами средства находятся в их распоряжении, например, в словаре. С их помощью ученик управляет собственной УПД при изучении темы.

Шестой блок «*Задания для домашней работы*» содержит номера задач трёх уровней сложности из учебника, распределенных в соответствии с уроками (**У**), указанными в первом блоке. Число задач в этом блоке избыточно, ученик сам выбирает количество задач для решения в соответствии со своими возможностями, организует собственную деятельность по их выполнению, использует, при необходимости, помощь товарищей, учителя, родителей.

Седьмой блок «*Темы индивидуальных заданий*», обеспечивает интеллектуальную инициативу, творчество и познавательную самостоятельность при освоении математики, способствует развитию коммуникативной компетентности учащихся. Индивидуальные задания подбираются таким образом, что любой ученик имеет возможность его выполнить в соответствии с собственными интересами, предпочтениями, склонностями, уровнем обученности. Выполнение отдельных индивидуальных заданий осуществляется как работа над учебным проектом во внеурочное время.

В соответствии с последним шагом схемы проектирования, учитель окончательно заполняет все таблицы и распределяет формы УПД учащихся.

В результате такого проектирования учитель обеспечивает и предоставляет учащимся возможность построения индивидуального образовательного маршрута, что соответствует целям современного школьного образования и требованиям ФГОС ООО и СОО.

Таблицы: 1) Планируемые результаты изучения темы «Алгебраические дроби. Сложение и вычитание алгебраических дробей», 2) Карта изучения темы «Алгебраические дроби. Сложение и вычитание алгебраических дробей», 3) Средства обучения, 4) Виды задач по теме помещаются в классе на специальном стенде (например, «Учись учиться») за несколько уроков до начала изучения новой темы для обозрения всеми учащимися.

Это позволяет учащимся ознакомиться с требованиями заранее, актуализировать собственные знания, подумать о своей будущей учебной деятельности. Учащийся в этом случае владеет информацией о количестве уроков, отведенных на изучение темы, о ее теоретическом и задачном содержании, которое следует усвоить для достижения целей на определённом уровне, о сроках проведения контрольных мероприятий. Он может спланировать домашнюю работу, подготовку сообщений из истории математики по теме, которую предстоит изучить и др. Использование всех разработанных средств позволяет учителю осуществлять контроль, а ученику - самоконтроль процесса достижения всех видов планируемых результатов, в том числе, личностных.

*Система уроков по изучаемой теме.*Созданные в процессе проектирования учебной темы средства (таблицы) и их содержание, позволяют учителю сформулировать задачи конкретных уроков в рамках системы уроков по изучаемой теме.

Подготовка урока любого типа выполняется учителем в соответствии с определённой схемой, соответствующей теоретико-деятельностному проектированию при условии предварительно спроектированной учебной темы курса математики, в частности, алгебры (таблица 30).

Система уроков обязательно включает урок ученического целеполагания и актуализации знаний, которого в традиционном обучении нет. Первая часть урока посвящена составлению плана изучения темы, вторая – контролю готовности учащихся к её изучению. Урок первого типа - важнейший урок, имеющий методологическую направленность и мировоззренческое значение, вносящий важный вклад в достижение личностных результатов. На нём учащиеся строят свои планы, задумываясь о будущем (пусть – ближайшем), отчитываются в действиях, определяющих первый шаг, который ведёт к началу реализации плана. Это очень важно, потому что такой процесс является основанием для уважения к самому себе, воспитания убеждённости в том, что ты сам являешься как творцом самого себя, так и творцом своих обстоятельств.

Система уроков включает традиционные по названию типы уроков, однако их организация в условиях реализации ФГОС имеет существенные особенности. Эти особенности в первую очередь связаны с выполнением типовых заданий, способствующих формированию УУД. Выполняя их, учащиеся осознанно используют логические познавательные УУД.

Урок второго типа – именно урок «Открытия знаний» (а не изучения новой информации), что означает обязательную организацию деятельности учащихся в рамках системно-деятельностного подхода. На этом уроке учащиеся под руководством учителя самостоятельно выполняя типовые задания № 1, 3, 5, создают собственные образовательные продукты, которые в дальнейшем используются ими в качестве средств обучения.

Особенность урока применения новых знаний (*третий тип* урока) заключается в том, что ученики используют при решении задач различных типов регулятивные УУД. На этом уроке учащиеся выполняют типовые задания № 2, 6.

Урок обобщения и систематизации знаний (*четвёртый тип*) традиционно предполагает оформление изученной учебной информации в виде различных схем. Выполнение типовых заданий № 3, 4, 5 позволяет учителю и учащимся осознанно составлять предписания, информационные и классификационные схемы, являющиеся различными типами учебных моделей, при создании которых используются общеучебные познавательные УУД. Одной из форм этого урока может быть ученическая конференция.

Основная особенность уроков контроля и коррекции знаний состоит в их связи с планируемыми результатами изучения темы, что значительно отличает их от традиционных уроков этих типов. Ученик имеет возможность соотнести свои знания и умения, с умениями выполнять те учебные задачи, которые были им запланированы на первом уроке изучения темы, выполнить рефлексию собственной деятельности, и в соответствии с этим анализом сделать выводы об организации собственной дальнейшей деятельности. На уроках контроля знаний ученики могут выполнять самостоятельные работы, в этом случае осуществляется промежуточный контроль достижения отдельных планируемых результатов изучения темы. Если это – урок контрольная работа, то на следующем уроке коррекции организуется итоговый контроль достижения всех планируемых результатов изучения темы. Следует отметить, что промежуточный контроль в той или иной степени осуществляется на всех этапах учебно-познавательной деятельности в рамках всех типов уроков.

Критериальное оценивание достигнутых метапредметных результатов – сформированность у учащихся коммуникативных и регулятивных УУД при изучении математики также возможно, так как чётко выделены соответствующие учебные задачи. Для этого используются методы наблюдения и психодиагностики. В рамках реализации ФГОС ООО и СОО необходимо использовать *формирующее оценивание,* которое, выполняя функцию обратной связи, должно помочь ученику и учителю скорректировать процесс обучения. Оно не сопровождается отметкой, не влияет на итоговый результат, а направлено на сравнение настоящих и прошлых достижений учащегося. Формирующее оценивание, наряду с оцениванием учителем работы ученика, предполагает самооценку, взаимооценку, планирование учащимся последующей работы над устранением пробелов или над изучением учебной информацией на повышенном уровне. Этот вид оценивания, как и тематическое итоговое осуществляются на основе критериев, заранее известных учащимся.