

Управление образования г. Пензы
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №30 г. Пензы

Одобрено педагогическим советом
МБОУ СОШ №30 г. Пензы
«28» августа 2025 г., протокол № 13

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
_____ А.А. Долов
«28» августа 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности
Дополнительная образовательная программа
«Школа Архимеда»

Возраст учащихся 14-17 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Снадина Светлана Викторовна

Пенза 2025

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Школа Архимеда» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и по содержанию является **естественнонаучной** направленности, по уровню освоения – ознакомительной, по форме организации – очной, по степени авторства – авторской.

Актуальность программы обусловлена тем, что данная программа может способствовать созданию более сознательных мотивов учения. Она содержит обзорную базовую информацию, аналогичную содержанию элективных курсов, поэтому позволит подготовить учащихся к профильному обучению на старшем этапе. Предпрофильная подготовка реализуется как в различных вариантах индивидуального учебного плана ученика, так и через дополнительную образование. Содержание данной программы представлено несколькими разделами.

Особое внимание в программе уделяется решению прикладных задач, чтобы обучающиеся имели возможность самостоятельно создавать, а не только анализировать уже готовые математические модели. При этом такие задачи, которые требуют для своего решения, кроме вычислений и преобразований, еще и измерения.

Эти задачи отличаются интересным содержанием, а также правдоподобностью описываемой в них жизненной ситуации. В них производственное содержание сочетается с математическим.

Педагогическая целесообразность Программы

Обучение по данной Программе вызывает интерес учащихся к математике, способствует развитию творческих способностей, кругозора, привитию навыков самостоятельной работы; развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, грамотному использованию символики, правильному применению математической терминологии. Решение нестандартных задач способствует пробуждению и развитию у учащихся устойчивого интереса к математике.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний.

Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

С целью повышения познавательной активности учащихся, формирования способности самостоятельного освоения материала школьники имеют возможность познакомиться с научно-популярной литературой по проблеме применения математики.

Программа состоит из трех разделов: математика – царица наук, математика и профессия, домашняя математика.

Цель и задачи Программы

Цель Программы: формирование представления о науке как о теоретической базе, необходимой для применения во всех сферах общечеловеческой жизни.

Задачи Программы:

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;
- формировать представление о математике как части общечеловеческой культуры;
- способствовать пониманию значимости математики для общественного прогресса;

- убедить в необходимости владения конкретными математическими знаниями и способами выполнения математических преобразований для применения в практической деятельности;

- расширить сферу применения математических знаний (фигуры на плоскости и в пространстве, приближенные вычисления, совершенствование измерительных умений, применение функций, векторов и др.);

- формировать навыки перевода прикладных задач на язык математики;
- развивать мышление;
- формировать представления об объективности математических отношений, проявляющихся во всех сферах деятельности человека, как форм отражения реальной действительности;

- ориентировать на профессии, которые связаны с математикой.

Категория учащихся

Программа предназначена для детей 14-17 лет с повышенной мотивацией к математике.

Срок реализации Программы

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения, 32 часа.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Форма организации образовательной деятельности – групповая.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Планируемые результаты освоения Программы

Хотя при изучении программы не ставится цель выработки каких – либо специальных умений и навыков, при достаточно полном рассмотрении вопросов несомненно появится прогресс в подготовке учащихся; те, кому интересна математика и ее приложения, познакомятся с применением методов и идей математики в практической жизни, видят все их многообразие, приобщатся к научно – исследовательской деятельности. Таким образом, данный курс сможет помочь ученику найти свое призвание в профессиональной деятельности, требующей использования и применения математики.

В результате освоения программы у учащихся будут сформированы:

личностные результаты:

- развитие сознательности, активности и самостоятельности;
- формирование этических норм поведения при сотрудничестве;
- развитие нестандартности мышления;
- умение работать в коллективе;

метапредметные результаты:

- овладение основами выполнения заданий творческого и поискового характера;
- использование приобретённых знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также для оценки их количественных и пространственных отношений;

- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата;

- оценивание правильности выполнения учебной задачи, собственных возможностей для её решения;

предметные результаты:

- овладение основами выполнения заданий на математическую обработку химических и биологических процессов, задач с физическим, экономическим, историческим содержанием, астрономических и экономических задач, математических задач, позволяющих рассчитать параметры здорового образа жизни;

- овладение основами выполнения заданий на использование математического моделирования динамики компонентов экосистемы для изучения развития растений в Пензенской области.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – математические конкурсы; наблюдение; практические и индивидуальные задания; тестирование.

Тестирование выполняется после изучения раздела.

Формы и методы контроля результатов освоения программы:

для отслеживания результатов освоения программы используются следующие методы:

- наблюдение за качеством овладения учащимися приемов и методов решения задач и головоломок;
- анализ: анкетирование, тестирование;
- мониторинг: анализ выполненных заданий самим ребенком в конце занятия, тематические викторины и кроссворды.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
I раздел. Царица наук - математика		12	2	10	
1.1	Математика в физических явлениях	3	1	2	Педагогическое наблюдение. Тест
1.2	Математическая обработка химических и биологических процессов	3	1	2	Математическая игра
1.3	Природные и исторические процессы с математической точки зрения	4		3	Решение практических задач
1.4	Математика и астрономические процессы	4		3	Решение тестов
II раздел. Профессия и математика		12	3	9	
2.1	Математика в политехническом образовании	2	0,5	1,5	Решение практических задач
2.2	Математика в легкой промышленности	2	0,5	1,5	Решение практических задач
2.3	Математика в сфере обслуживания	2	0,5	1,5	Практическая работа
2.4	Экономика – успех производства	2	0,5	1,5	Решение практических задач
2.5	Математика и искусство	4	1	3	Тестирование
III раздел. Домашний быт и математика		8	1,5	6,5	
3.1	Марья – искусница	2	0,5	1,5	Решение

					практических задач
3.2	Здоровый образ жизни	2	0,5	1,5	Решение практических задач
3.3	Сделай сам	2	0,5	1,5	Решение практических задач
3.4	Решение прикладных задач	2		2	Решение практических задач
	Итого	32	6,5	25,5	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Раздел I. Царица наук - математика

Показываются не только связи предметов с родственными по содержанию дисциплинами, но и межцикловые связи. Обращается внимание на связи предметов, рассматривающих одни и те же понятия, такие как функция, вектор, сила, симметрия, скорость, перемещение, проценты, масштаб, проектирование, фигуры на плоскости и в пространстве и другие.

Показываются связи с такими науками, как экономика, биохимия, геодезия, сейсмология, метеорология, астрономия, как правило, не изучаемые в школе.

В разделе рассматриваются задачи с физическим, химическим, экономическим и другим содержанием. Они даются в виде упражнений как предметные и прикладные для показа практической значимости вводимых математических формул, понятий.

1.1 Математика в физических явлениях

Теория. Связь математики и физической реальности. Функция, вектор, сила, симметрия, скорость, перемещение, проценты, масштаб, проектирование, фигуры на плоскости и в пространстве в математике и физике.

Практика. Решение математических задач с физическим содержанием.

Контроль. Педагогическое наблюдение. Тест.

1.2 Математическая обработка химических и биологических процессов

Теория. Современные методы обработки и анализа химических и биологических процессов, основанных на использовании математической статистики и современной вычислительной техники.

Практика. Решение задач на математическую обработку химических и биологических процессов.

Контроль. Математическая игра.

1.3 Природные и исторические процессы с математической точки зрения

Теория. Теоретические аспекты изучения процессов трансформации вещества в природных экосистемах, принципы построения кинетических и математических моделей биохимического потребления кислорода (БПК), моделей трансформации органогенных веществ и БПК в замкнутых системах. Обсуждаются особенности построения математических моделей функционирования открытых экосистем и способы интерпретации полученных результатов. Использование в исторических исследованиях методов математической статистики, применение средств математического моделирования, для реконструкции исторических событий и процессов.

Практика. Применение математического моделирования динамики компонентов экосистемы для изучения развития растений в Пензенской области. Анализа источниковых комплексов, осуществленных при изучении ключевых проблем российской истории. Решение задач с экономическим, историческим содержанием.

Контроль. Решение практических задач

1.4 Математика и астрономические процессы

Теория. Математическое моделирование космических систем. Применение формул сферической тригонометрии в астрономических задачах. Использование декартовой

системы координат в зависимости от задачи. Построение инерциальной системы отсчета как одна из основных практических задач астрономии. Системы, связанные с Землей, Солнцем, Галактикой. Понятие модели. Классификация моделей по их свойствам. Критерии физической корректности модели.

Практика. Решение астрономических задач.

Контроль. Решение тестов

Раздел II. Профессия и математика

Раскрывается применение математических знаний в различной профессиональной деятельности человека. Показывается комплексный подход в использовании математических закономерностей в современном производстве и его структурных частях: технике, технологии, экономике, организации труда и других.

Рассматриваются прикладные задачи с профессиональной направленностью, в которых математические методы успешно применяются при планировании и организации производства, определении условий экономного использования сырья, рабочих ресурсов, для определения доходов и убытков предприятий и др.

С целью усиления понимания необходимости математических знаний в профессиональной деятельности планируется приглашение родителей учащихся на занятия кружка, их выступления о выбранной профессии.

2.1 Математика в политехническом образовании

Теория. Математические знания как средством овладения той или иной профессией. Понятия, характеризующие разносторонние возможности математики. Поиск оптимальных решений практических задач на основе имеющихся теоретических знаний из области математики; на интеграционных навыках переноса знаний из одного предмета в другой; на умении составлять математические модели различных процессов и явлений.

Практика. Создание необычных конструкций — флексагона или флексаэдра, конструирование из полосок бумаги многогранника без клея и ножниц и изгибаемого многогранника.

Контроль. Решение практических задач.

2.2 Математика в легкой промышленности

Теория. Применение математических знаний в легкой промышленности. Комплексный подход в использовании математических закономерностей в современном производстве и его структурных частях: технике, технологии, экономике, организации труда и других.

Практика. Решение задач на применение математического знания в легкой промышленности.

Контроль. Решение практических задач.

2.3 Математика в сфере обслуживания

Теория. Применение математических знаний в сфере обслуживания. Математика в быту и в профессии как ежедневная потребность каждого человека. Математика в торговле, общественном питании, медицинском обслуживании, гостиничном сервисе, пошиве и ремонте одежды и обуви, парикмахерских услугах, развлечении, социальной службе, службе уборки и доставки.

Практика. Решение задач на применение математического знания в сфере обслуживания.

Контроль. Практическая работа.

2.4 Экономика – успех производства

Теория. Прикладные задачи с профессиональной направленностью, в которых математические методы успешно применяются при планировании и организации производства, определении условий экономного использования сырья, рабочих ресурсов, для определения доходов и убытков предприятий и др.

Практика. Решение экономических задач.

Контроль. Решение практических задач.

2.5 Математика и искусство

Что такое математика и что такое искусство. Математики и художники в истории искусства. Золотое сечение. Симметрия и пропорции в математике и искусстве. Лента Мебиуса. Невозможные фигуры.

Практика. Решение задач на применение математического знания в сфере искусства.

Контроль. Тестирование.

Раздел III. Домашний быт и математика

Показывается роль математики в быту. Геометрия и окружающие человека домашние предметы. Применение математических формул и преобразований в домашней практике для вычисления необходимых отношений и величин, связанных с домашним строительством, кулинарией, рукоделием, домашней экономикой. Решение прикладных задач, в которых человеку нужно самому выбрать параметры, характеристики объекта, определяемые путем самостоятельных измерений и дающие возможность вычислить искомую величину.

3.1 Марья – искусница

Теория. Роль математики в быту. Геометрия и окружающие человека домашние предметы. Применение математических формул и преобразований в домашней практике.

Практика. Решение задач на применение математических формул и преобразований в домашней практике.

Контроль. Решение практических задач.

3.2 Здоровый образ жизни

Теория. Применение математических формул и преобразований в домашней практике для вычисления необходимых отношений и величин, связанных с кулинарией, рукоделием. Умение пользоваться таблицами и справочниками в домашней практике

Практика. Решение математических задач, позволяющих рассчитать параметры здорового образа жизни.

Контроль. Решение практических задач.

3.3 Сделай сам

Теория. Применение математических формул и преобразований в домашней практике для вычисления необходимых отношений и величин, связанных с домашним строительством.

Практика. Решение задач, связанных с домашней практикой для вычисления необходимых отношений и величин и домашним строительством.

Контроль. Решение практических задач.

3.4 Решение прикладных задач

Практика. Решение прикладных задач, в которых человеку нужно самому выбрать параметры, характеристики объекта, определяемые путём самостоятельных измерений и дающие возможность вычислить искомую величину. Выполнение приближённых вычислений.

Контроль. Решение практических задач.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды контроля

□ **Входной контроль:** проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы. Проводится в начале реализации Программы в виде входного тестирования.

□ **Текущий контроль:** отслеживание активности учащихся в решении практических задач.

□ **Итоговый контроль:** проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы. Математическая викторина.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения Программы	Результат
Высокий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. Показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний.
Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. Показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний требует незначительной доработки.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа является инструментом целевого развития математических способностей детей. Занятия по дополнительному образованию проводятся в отдельном помещении. Рабочее место педагога оснащено современными техническими средствами обучения. Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам Программы.

В процессе обучения дети и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим заключением.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия по Программе должны осуществляться в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН.

Для успешной реализации Программы необходимо материально-техническое обеспечение: персональный компьютер, принтер и мультимедийный проектор или мультимедийная доска.

Методические особенности (механизм) реализации Программы

Методическое обеспечение Программы включает в себя дидактические принципы и методы.

При подготовке к занятиям большое внимание уделяется нормам организации учебного процесса и дидактическим принципам. Прежде всего это принцип наглядности, так как психофизическое развитие учащихся, на которое рассчитана данная Программа, характеризуется конкретно-образным мышлением. Следовательно, учащиеся способны полностью усвоить материал при осуществлении практической деятельности с применением предметной (практические упражнения), изобразительной (учебно-наглядные пособия) и словесной (образная речь педагога) наглядности. Естественно, что достижение поставленной цели в учебно-воспитательной деятельности во многом зависит от системности и последовательности в обучении. При строгом соблюдении логики учащиеся постепенно овладевают знаниями, умениями и навыками. Ориентируясь на этот принцип, педагог составляет учебно-тематическое планирование все же с учетом возможности его изменения. Большое внимание также уделяется принципам доступности в обучении, методу активности, связи теории с практикой, прочности овладения знаниями и умениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Список литературы для педагога

1. Колягин Ю. М., Пикан В. В. О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. 2015. № 3.
2. Петрова В. А. Элементы финансовой математики на уроках // Математика в школе. 2019. № 8.
3. Сборник программ курсов по выбору по математике и информатике для предпрофильной подготовки учащихся. Волгоград. Изд-во ВГИПК РО, 2015, с. 8.
4. Широков А. Н. Геометрия вселенной// Математика в школе. 2018. № 8.
5. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. М.: Просвещение, 2017

для учащихся:

1. Дорофеев Г. В., Седова Е. А. Процентные вычисления. Учебное пособие для старшеклассников. М.: Дрофа, 2018.
3. Фрейденталь Г. Математика в науке и вокруг нас. М.: Мир, 2017.