

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЕДИНСТВО»

Рассмотрено на педагогическом совете
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»
Протокол №4 от 31 мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МУ ДО «ДЮЦ «Единство»

Приказ №43 от 31 мая 2024 г.

И.Н. Курина



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности**

Математика в физике

Углублённый уровень

Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:
Маклакова Наталья Сергеевна,
педагог дополнительного образования
МУ ДО ДЮЦ «Единство»

Вологда
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в физике» является программой *естественнонаучной направленности*.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07 мая 2024 года № 309.
4. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.20 г. № 28).
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242.
11. Устав МУ ДО «ДЮЦ «Единство».

Актуальность программы

Математическая культура личности - это система обретенных личностью *математических знаний*, форм и методов *математической деятельности*, а также способов их присвоения, которые, совершенствуясь в социокультурном процессе, оказывают влияние на структуру и внутренний мир личности.

Математическая и информационная культура человека формируется, развивается в течение всей жизни, а мера её развития в человеке определяется в способности и возможности раскрыть свой творческий потенциал. Математика и информатика содержат большой потенциал креативности. Логико-познавательная деятельность, алгоритмизация процессов, структуризация информации, владение процессуальной математической речью, научное (дедуктивное) математическое мышление формируют большой спектр компетенций человека (содержательно-мировоззренческие, логико-познавательные, пространственно-синтезирующие, модельно-прикладные)

Математические способности не выступают проекцией общекультурных интеллектуальных действий, изначально отсутствуют в субъектном опыте обучающихся.

Закономерностью их внутреннего взращивания выступает рефлексия адекватных, целенаправленно формируемых базовых обобщенных математических умений: доказательства, вычислений, решения, исследования, представления, моделирования, системно-структурного анализа, что актуально для освоения цифровых технологий. Ключевым средством формирования внутренних личностных качеств познавательной математической деятельности и одним из ее итоговых результатов выступает субъектная математическая речь. В методологическом плане общего образования математическая речь - вид субъектной речи в учебной деятельности, специфический по классу идеальных объектов (понятий), логико-символической структуре организации, имеющий объективный характер представленности, форма межличностных коммуникаций обучающихся в учебной математической деятельности.

Углубленное изучение математики в цифровой среде предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Программа дает возможность школьникам учиться решать задачи, требующие нестандартного подхода, что будет способствовать развитию мыслительных операций, общему интеллектуальному развитию и успешному участию в различных математических конкурсах и олимпиадах.

Актуальным вопросом является развитие логического, латерального (творческого) мышления, стремления к научному познанию в процессе углубления и обогащения математических знаний, умений и навыков, их преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование личностного смысла усвоения знаний, формирование компетенций в области информационных и цифровых технологий.

Физика - основа естествознания. Она глубоко актуальна в связи с быстро развивающимся информационным и научно-техническим прогрессом в современном мире.

Национальная доктрина образования Российской Федерации акцентирует внимание на необходимости подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к самообразованию, профессиональному росту в условиях развития новых наукоёмких технологий. Особое значение имеет подготовка инженерных кадров, для которых необходимо формирование фундаментальных физических знаний в совокупности с умением их применять в конкретной деятельности. Для формирования таких компетенций необходимо включать учащихся в активную творческую деятельность, обеспечивать массовое участие в различных конкурсах и олимпиадах.

Трудности преподавания физики в школе хорошо известны: высокий уровень абстракции языка (математическая форма законов) и высокая степень обобщения в фундаментальных физических теориях. Особая роль в обучении физике принадлежит задачам. Охватывая весь спектр сложности, от простейших до очень трудных, они должны отвечать запросам повседневной практики, ориентироваться на освоение приемов мышления (анализа, синтеза, и т.п.). А также должны включать в себя научно-исследовательскую, конструкторско-технологическую, практическую, художественную и нравственную направленность. Однако базовые школьные программы по физике не располагают достаточным количеством времени для решения задач. Но обладать знаниями – значит уметь их применять, мыслить. Поэтому в обучении важно развивать навыки мыслительной деятельности, а не запоминать фактологический материал. Развитие у обучающихся творческого самостоятельного мышления позволяет им легко ориентироваться в новых для них теориях и фактах. Эта цель может быть достигнута в процессе решения стандартных и нестандартных задач по физике. Процесс решения физической задачи — это последовательность научно обоснованных действий. Через решение физических задач закладывается прочный фундамент общефизических знаний,

происходит их углубление, формируется интерес к научной деятельности, осуществляется профессиональная ориентация обучающихся.

Задачный способ организации обучения способствует становлению мировоззрения, развитию универсальных умений, базовых способностей и ключевых компетентностей обучающихся. Деятельностное содержание программы, удерживающее баланс между знаниями, умениями и навыками, с одной стороны, и способами мышления, коммуникации, деятельности, понимания и рефлексии, с другой стороны, обеспечивает социокультурный и личностный смысл его усвоения.

М.В. Ломоносов говорил: «Мир меняется, и мы меняемся вместе с ним» Никогда еще эти перемены не происходили так быстро. Актуальным становится не объем знаний, а умение учиться – находить нужные знания, понимать их, объяснять и применять. Это является основной особенностью и идеей данной программы.

Цель программы

Развитие у учащихся логического, творческого мышления, стремления к научному познанию в процессе решения стандартных и нестандартных математических и физических задач и приобщения к проектно-исследовательской деятельности.

Задачи программы

Личностные

1. Развивать личностный и социокультурный смысл усвоения математических и физических знаний, умений и навыков (познавательная и творческая активность, мировоззрение, смыслы, ценности).
2. Развивать коммуникативные навыки как основу научного общения.

Метапредметные

1. Развивать навыки логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения.
2. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности как основу научного познания.

Предметные

1. Систематизировать и расширить имеющиеся у обучающихся знания, умения и навыки в области математики и физики, используя интернет-ресурсы.
2. Научить решению нестандартных задач с помощью традиционных и нетрадиционных методов.
3. Формировать способность строить и исследовать простейшие математические и физические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубить знания об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Воспитательные

1. Воспитывать аккуратность, дисциплинированность и изобретательность при выполнении учебных проектов.
2. Развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
3. Воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения.
4. Сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы «Математика в физике» от общеобразовательных базовых программ является направленность на углубление и обогащение знаний, умений и навыков в области математики и физики. В программу включен ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к школьным курсам алгебры и геометрии, физики, расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям. Включены также разделы, которые в базовом общеобразовательном курсе не изучаются, но являются важными содержательными компонентами системы непрерывного физико-математического образования. Усилена практическая творческая составляющая, рассматривается большое число задач, предлагаемых на турнирах и олимпиадах.

Для работы используются задачи с сайта problems.ru. Это проект МНЦМО. Представлены задачи по логике и теории множеств, алгебре и арифметике, геометрии, комбинаторике, теории вероятности и статистике, математическому анализу, методам, информатике.

Для обучения по программе используются возможности образовательной платформы *Учи.ру*. С помощью платформы педагог имеет возможность реализовать цифровые форматы обучения, автоматизировать проверку самостоятельных работ. Учи.ру улучшает коммуникативную среду внутри платформы и расширяет возможности для продуктивного общения пользователей. Для этого на сайте появился внутренний чат, где педагог, ученики и родители смогут обсуждать задания, свои успехи и прогресс. В 2019/2020 учебном году платформа Учи.ру в партнерстве с ведущими вузами России планируют запуск бесплатных онлайн-олимпиад для учеников 1-11 классов.

- ✓ Педагог регистрируется на сайте Учи.ру (uchi.ru), создает группы.
- ✓ Педагог распечатывает и раздает инструкции ученикам, с помощью которых ученики, а также родители заходят на платформу.
- ✓ Ученики приступают к занятиям на платформе.
- ✓ Педагог может видеть детальную статистику по каждому ученику в отдельности и всей группе в целом, а также выстраивать индивидуальную образовательную траекторию для каждого ребенка.
- ✓ Для использования Учи.ру достаточно иметь компьютер или планшет с современным браузером и выходом в интернет.

Задачи, предлагаемые в программе интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и дает им возможность проверить свои способности к математике и физике.

Программа рассчитана на обучающихся среднего и высокого уровня подготовки, предполагает дифференцированный подход.

Уровень программы: углубленный

Адресат программы обучающиеся 13-17 лет, интересующиеся математикой и физикой, желающие научиться решать задачи повышенного уровня сложности.

Объем программы: 72 часа

Сроки освоения программы: один учебный год, 9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение календарного года с 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время

Формы обучения и виды занятий: Обучение очное. Виды занятий: мини-лекции, практикумы, практические занятия по выполнению олимпиадных заданий, решению

задач, игровые занятия, олимпиады, турниры, работа с интернет-ресурсами. В рамках режима повышенной готовности, вызванного распространением эпидемий и вирусных инфекций, другими обстоятельствами, при которых группа обучающихся не может посещать занятия, возможно проведение занятий в дистанционном или частично дистанционном формате.

Формы контроля и подведения итогов: зачёты, практические работы, турниры, олимпиады, физико-математический бой, входная диагностика, промежуточная и итоговая аттестации.

Численность обучающихся в группе: 12-15 человек в группе

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий по 45 минут с перерывом в 10 минут.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/ п	Раздел, тема	Количество часов			Ф о р м а т т е с т а ц и и / к о н т р о л я
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	0,5	1,5	входная диагностика
2	Арифметический практикум	8	2	6	зачет, практические работы
3	Алгебраический практикум	18	4	14	командная игра по алгебре, олимпиада
4	Геометрический практикум	14	3,5	10,5	зачёт, практические работы
5	Практикум по комбинаторике и теории вероятностей	4	1	3	зачёт, практические работы
6	Физический практикум	24	6	18	зачёт, практические работы
7	Подведение итогов	2	0	2	физико-математический бой, итоговая аттестация
	ВСЕГО	72	17	55	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 часа в неделю, 72 часа

№ п/п	Раздел, тема	К о л и ч е с т в о ч а с о в	Всего	Теория	Практика
			2	0,5	1,5
	1. Введение	2	0,5	1,5	
1	Организационное занятие. Содержание курса. Входная диагностика	2	0,5	1,5	
	2. Арифметический практикум	8	2	6	
2	Углубление знаний о числах и их свойствах <i>Пр/р: Простые числа. Как найти кратные и делители числа</i>	2	0,5	1,5	
3, 4	Задачи на проценты и части повышенной сложности <i>Пр/р: Решение задач на проценты</i>	4	1	3	
5	Обобщение по теме <i>Пр/р: Математический турнир</i>	2	0,5	1,5	
	3. Алгебраический практикум	18	4	14	
6, 7	Расширение возможностей действий с многочленами и дробно-рациональными выражениями <i>Пр/р: Разложение дробно-рациональных выражений на элементарные дроби</i>	4	1	3	
8, 9	Виды функций и их графики <i>Пр/р: Нахождение точки пересечения графиков</i>	4	1	3	
10	Задачи повышенной сложности практической направленности <i>Пр/р: Решение задач практической направленности</i>	2	0,5	1,5	
11, 12	Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств <i>Пр/р: Решение «буквенных» уравнений</i>	4	1	3	
13	Решение олимпиадных задач по алгебре	2	0,5	1,5	
14	Олимпиада среди обучающихся в объединении «Математический практикум»	2	-	2	
	4. Геометрический практикум	14	3,5	10,5	
15, 16	Исследование равенства и подобия треугольников	4	1	3	

	<i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности на применение подобия и равенства треугольников</i>			
17	Многоугольники <i>Пр/р: Математические снежинки</i>	2	0,5	1,5
18, 19	Незнакомые свойства окружности <i>Пр/р: Решение задач на свойства окружности</i>	4	1	3
20, 21	Виды олимпиадных задач по геометрии <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач по геометрии</i>	4	1	3
	5. Практикум по комбинаторике и теории вероятностей	4	1	3
22	Комбинаторно-логические задачи и методы их решения <i>Пр/р: Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения</i>	2	0,5	1,5
23	Задачи на нахождение вероятности событий <i>Пр/р: Решение задач. Эксперименты по теории вероятности: монеты, кубики, кости, карты</i>	2	0,5	1,5
	6. Физический практикум	24	6	18
24	Теория погрешностей. Физические величины <i>Пр/р: Перевод единиц измерения. Оценка погрешностей</i>	2	0,5	1,5
25	Виды движений <i>Пр/р: Решение задач на движение с помощью графиков</i>	2	0,5	1,5
26, 27	Решение задач повышенной сложности на вычисление средней скорости <i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности на вычисление средней скорости</i>	4	1	3
28, 29	Масса тела <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач на вычисление средней плотности</i>	4	1	3
30, 31	Силы вокруг нас <i>Пр/р: Решение задач с помощью графиков. Геометрическое сложение векторов</i>	4	1	3
32, 33	Давление в различных агрегатных состояниях <i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности с использованием уравнений и их систем</i>	4	1	3
34, 35	Простые механизмы <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач на нахождение работы и КПД</i>	4	1	3
	7. Подведение итогов	2	0	2
36	Физико-математический бой. Итоговая аттестация	2	-	2
	ВСЕГО	72	17	55

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

1. Введение

Содержание программы. Инструктаж по технике безопасности.
Практическая часть: входная диагностика.

2. Арифметический практикум

Углубление знаний о числах и их свойствах. Числа и их свойства в задачах повышенной сложности. Системы счисления. Финансовые задачи на проценты.

Практическая часть:

- 1) Простые числа. Как найти кратные и делители числа*
- 2) Решение задач на проценты*
- 3) Математический турнир*

3. Алгебраический практикум

Расширение возможностей действий с многочленами и дробно-рациональными

выражениями. Деление многочленов. Четность многочленов. Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Виды функций и их графики. Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств (с модулями, с параметрами, иррациональных). Решение уравнений высших степеней (метод замены переменной, разложение на множители). Задачи повышенной сложности практической направленности (на работу, на движение, на сплавы и смеси).

Практическая часть:

- 1) *Разложение дробно-рациональных выражений на элементарные дроби*
- 2) *Нахождение точки пересечения графиков*
- 3) *Решение задач практической направленности*
- 4) *Решение «буквенных» уравнений*
- 5) *Олимпиада среди обучающихся в объединении «Математика в физике»*

4. Геометрический практикум

Исследование равенства и подобия треугольников. Задачи повышенного уровня сложности на применение подобия треугольников. Исследование соотношений в треугольнике. Многоугольники. Общие касательные к двум окружностям. Углы между хордами и секущими. Угол между касательной и хордой. Теорема о квадрате касательной. Характеристические свойства окружности. Дополнительное построение описанной окружности при решении задач.

Практическая часть:

- 1) *Решение задач повышенной сложности на применение подобия и равенства треугольников*
- 2) *Математические снежинки*
- 3) *Решение задач на свойства окружности*
- 4) *Решение олимпиадных задач по геометрии*

5. Практикум по комбинаторике и теории вероятностей

Комбинаторно-логические задачи и методы их решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением). Метод таблиц при решении логических задач. Круги Эйлера. Достоверные, невозможные и случайные события. Вероятность. Подсчет вероятности. Событие (случайное, достоверное, невозможное). Противоположные события. Несовместные события. Произведение вероятностей.

Практическая часть:

- 1) *Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения*
- 2) *Решение задач. Эксперименты по теории вероятности: монеты, кубики, кости, карты*

6. Физический практикум

Некоторые единицы международной системы (СИ). Теория погрешностей. Роль математики в физике. Механическое движение. Графики движения. Средняя скорость. Масса тела. Средняя плотность вещества. Силы в природе. Инерциальные системы отсчета. Принцип суперпозиции сил. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Простые механизмы в технике и быту.

Практическая часть:

- 1) *Перевод единиц измерения. Оценка погрешностей*

- 2) Решение задач на движение с помощью графиков
- 3) Решение задач повышенной сложности на вычисление средней скорости
- 4) Решение олимпиадных задач на вычисление средней плотности
- 5) Решение задач с помощью графиков. Геометрическое сложение векторов
- 6) Решение задач повышенной сложности с использованием уравнений и их систем
- 7) Решение олимпиадных задач на нахождение работы и КПД

7. Итоговый контроль

Итоговая аттестация

Физико-математический бой

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы:

- понимание личностного и социокультурного смысла усвоения новых знаний (познавательная и творческая активность, мировоззрение, этика цифровых технологий, смыслы, ценности, убеждения, профориентация), готовность и способность к самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию;
- коммуникативная культура общения в цифровой среде, умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, в творческом объединении, навыки сотрудничества со сверстниками в образовательной деятельности.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- овладение навыками проектно-исследовательской деятельности как основы научного познания.

Предметные результаты:

- систематизация, расширение и обогащение имеющихся у обучающихся знаний, умений, навыков в области математики;
- умение решать нестандартные задачи с применением разных методов;
- способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

Воспитательные результаты:

- повышение уровня аккуратности, дисциплинированности и изобретательности при выполнении учебных проектов;
- овладение навыками коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- понимание и применение на практике этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформированность активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия

Для успешной реализации программы необходимы: помещения, удовлетворяющие требования к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, кабинет математики, компьютеры (10), принтер и ксерокс для работы педагогов, телефон с выходом на межгород, Интернет, электронная почта, мультимедийная установка.

Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, в качестве которых могут привлекаться преподаватели и аспиранты Вологодского государственного университета, учителя первой и высшей квалификационной категории.

Информационное обеспечение

Предмет	Адрес Интернет-ресурса	Примечания
Все	http://olimpiada.ru/	Сайт МИОО: документация по проведению всех олимпиад, графики проведения
Все	http://olymp.mioo.ru/	Сайт МИОО: подготовка обучающихся к олимпиадам по всем предметам
Математика	http://www.zaba.ru/	Задания зарубежных национальных олимпиад
Математика	http://www.develop-kinder.com/client/forumsuhoi/zadachi-all-10.html	Задания интернет-олимпиады «Сократ»
Математика	http://www.math-online.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html	Как готовиться к олимпиадам. Нестандартные математические задачи на логику и смекалку.
Математика	http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html	Коллекция ссылок на сайты с олимпиадными задачами
Математика	http://intelmath.narod.ru/problems.html	Задачи различных математических олимпиад, в т.ч. открытых
Математика	http://kiloherz.ru/problems	Подготовка к олимпиадам. Межвузовские олимпиады
Математика	http://school-collection.edu.ru/catalog/ru-br/1040fa23-ac04-b94b-4a41-bd93fbf0d55a/	Олимпиадные задачи по всем разделам математики
Математика	http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm	Все задачи Всесоюзных олимпиад
Физика	https://fizolimpiada.ru/	Подготовка к олимпиадам по физике 7-11 классы
Физика	https://www.fizmatolimp.ru/olimpiada-po-fizike-7.html	Олимпиадные задания по физике 7-11 классы
Физика	https://mathus.ru/classes/7.php	Подготовка к олимпиадам по физике («Турнир Архимеда», «Росатом», «Покори Воробьевы горы» и т.д.)
Физика	https://easy-physic.ru/	Задачи повышенной сложности (олимпиадные задачи) по физике
Физика, математика	https://reshuolymp.ru/	Задания различных всероссийских олимпиад

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола.

По окончании каждой темы проводятся зачёты, турниры, олимпиады, физико-математические бои. Их цель – в соревновательной игровой форме определить уровень освоения знаний, закрепить пройденный материал. В середине и конце года проводятся промежуточный и итоговый контроль. Промежуточный контроль проводится в форме олимпиады, итоговый – в форме физико-математического боя.

При определении рейтинга учитывается участие обучающихся в математических олимпиадах разного уровня, что является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления.

Два раза в год в ходе промежуточного и итогового контроля осуществляется мониторинг результатов обучения и личностного развития в ходе освоения дополнительной общеразвивающей программы.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Системный мониторинг результативности обучения по программе

Ожидаемый результат	Критерии	Методы отслеживания
Знания, умения в рамках содержания программы	Количество обучающихся, успешно освоивших содержание программы	Наблюдение в процессе обучения, результаты проведенных аттестаций
Владение алгоритмами решения задач повышенной сложности, нестандартных и олимпиадных задач	Успешное участие в олимпиадах по математике областного, городского уровня, среди обучающихся в ДЮЦ «Единство»	Результаты проведения олимпиад
Владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами	Количество обучающихся, овладевших научной терминологией, методами и приемами по окончании курса	Анализ устных и письменных рассуждений
Умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, объединением	Наличие и адекватность распределения ролей в коллективе в ходе совместного решения проблем. Рост количества друзей среди членов кружка	Наблюдение Беседа Эксперимент
Готовность и способность к самообразованию	Качество усвоения самостоятельно изученного материала	Проверка работы педагогом
Умение применять знания в смежных с математикой и физикой областях деятельности	Корреляция между успешностью дополнительных занятий математикой и физикой и успешностью занятия другими естественнонаучными дисциплинами	Успеваемость по математике, информатике, физике и химии. Беседа с детьми и родителями
Умение работать в цифровой среде, использовать средства информационных и коммуникационных	Количество обучающихся, умеющих применять информационные технологии	Наблюдение Беседа

технологий		
Овладение приемами и методами проектно-исследовательской деятельности	Количество человек, владеющих приемами проектно-исследовательской деятельности. Осуществление исследовательской деятельности	Результаты опроса обучающихся. Участие в городской научно-практической конференции «Мир науки», в школьных конференциях

Карта личностного развития обучающегося в процессе освоения программы
(заполняет педагог)

Ф.И. _____
ученика _____
Творческое объединение _____
ФИО _____
педагога _____

Показатели (оцениваемые параметры)	Первое полугодие	Второе полугодие
Познавательная активность		
Умение работать в команде		
Умение выступать перед аудиторией		
Уровень развития мышления		
Креативность		
Работа с источниками информации		
Самостоятельность в решении задач		
Участие в соревнованиях		

Карта саморазвития (заполняет обучающийся самостоятельно для себя)

Ф.И. _____

ОЦЕНКА

Дата заполнения _____

Творческое объединение _____

«0» - не развито

«1» - в слабой степени

«2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

№п/п	Показатели	Начало года	Конец года
1.	Стремление к знаниям (любопытность)		
2.	Творческое применение знаний		
3.	Умение ставить цели		
4.	Планирование своей работы		
5.	Определять порядок и способы выполнения задания		
6.	Прогнозировать последствия действий		
7.	Умение работать с литературой		
8.	Умение работать с Интернет-ресурсами		
9.	Умение проводить исследование		

10.	Уровень развития мышления		
11.	Умение выступать перед аудиторией		
12.	Умение участвовать в дискуссии		
13.	Конфликтность		
14.	Соблюдение режима деятельности		
15.	Рациональное отношение к своему здоровью		

- Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика.
 - Карта служит инструментом определения уровня развитости учащихся, если кроме самооценки используется взаимооценка и оценки взрослых.
 - Из 45 возможных баллов: до 25– низкий уровень, до 35– средний, до 45 – высокий
- Такая карта может составляться учащимися творческого объединения коллективно, на первом занятии по программе*

Примерные образцы заданий для промежуточного контроля обучающихся по математике

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.
2. Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 10. Окружность радиуса 7,5 с центром вне этого треугольника касается продолжения боковых сторон треугольника и касается основания AC в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .
3. Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1458. Приведите ровно один пример такого числа.
4. В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
 - 1) за 3 золотых монеты получить 4 серебряных и одну медную;
 - 2) за 6 серебряных монет получить 4 золотых и одну медную.
 У Николы были только серебряные монеты. После посещения обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 35 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николы?
5. В корзине лежат 30 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 12 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 20 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

Критерии оценки выполнения задания

Составляется вариант из 5 заданий повышенной сложности. Решение каждой задачи оценивается от 0 до 4 баллов. Учащийся получает оценку «зачёт - отлично», если набирает от 15 до 20 баллов, оценку «зачёт-хорошо», если набирает 10-14 баллов, оценку «зачёт-удовлетворительно», если набирает 3-9 баллов, оценку «не зачёт», если набирает менее 3 баллов. Математический бой проходит во всех группах, занимающихся по программе «Математический практикум». По результатам проведения боя обучающиеся не только получают зачет, с занесением в протокол итоговой аттестации, но и грамоты за личные и групповые достижения.

Критерии выставления баллов за решение задачи 2:

Верно построен чертёж к задаче, ход решения не соответствует задаче – 1 балл,

Верно построен чертеж, верен ход решения, некоторые шаги решения ошибочны – 2 балла,

Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера – 3 балла,

Получен верный ответ, правильно объяснены все шаги – 4 балла.

Примерные образцы заданий промежуточного контроля обучающихся по физике

ВАРИАНТ-1 УРОВЕНЬ-А (1 балл за каждое задание)

1. В какой обуви больше мёрзнут ноги зимой: в просторной или в тесной? Почему?
2. Какое количество теплоты пошло на нагревание чугунной болванки массой 28 кг, имеющей температуру 25°C до температуры 1125°C ?
3. Сколько энергии выделится при полном сгорании 14 кг древесного угля ?
4. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы расплавить лёд массой 6 кг, имеющий температуру 0°C ?
5. Что обладает большей энергией: вода при 100°C или пар той же массы при той же температуре?
6. Начертите электрическую схему цепи, состоящей из источника тока, выключателя, лампы и амперметра.
7. Электрическая плитка включена в цепь с напряжением 220 В. Сопротивление спирали плитки 24 Ом. Определите силу тока, проходящего по спирали плитки.
8. Чему равно сопротивление никелиновой проволоки, имеющей длину 8 м и поперечное сечение 4 мм^2 ?
9. Определите работу тока в электрической лампе за 20 с при напряжении 12 В при силе тока 3,5 А.
10. Постройте изображение предмета, находящегося за двойным фокусом собирающей линзы.

УРОВЕНЬ-В (2 балла за каждое задание)

1. Почему в металлических печных трубах тяга меньше, чем в кирпичных?
2. Сколько воды можно нагреть от 15°C до кипения, если сообщить ей 178,5 кДж теплоты.
3. Сколько энергии потребуется для плавления куска свинца массой 0,5 кг, взятого при температуре 27°C ?
4. Начертите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, двух параллельно соединённых ламп выключателя и вольтметра, меряющего напряжение на источнике тока .
5. Определите силу тока, протекающего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 , если напряжение на зажимах реостата 45 В.
6. Определите стоимость израсходованной электроэнергии при пользовании телевизором в течение 1,5 ч. Потребляемая мощность телевизора равна 200 Вт, а стоимость электроэнергии 2,26 руб за 1 кВтч.
7. Какое количество теплоты выделится в спирали электрической лампы за 20 с ,если при напряжении 5В сила тока в ней 0,2 А ?
8. Постройте изображение предмета в собирающей линзе, если он находится между фокусом и линзой .

УРОВЕНЬ-С (3 балла за каждое задание)

1. Какое количество теплоты пойдёт на нагревание воды от 15о С до 25о С в бассейне, длина которого 100м, ширина 6м и глубина 2м ?
2. Постройте примерный график для нагревания, плавления и отвердевания олова (после плавления и кратковременного нагревания жидкого олова нагреватель отключён).
3. Сопротивление медной проволоки длиной 90 м равно 2 Ом. Определите сечение проволоки и её массу. Объём цилиндрической проволоки равен произведению сечения на длину.
4. Рассчитайте стоимость электрической энергии при тарифе 2,26 руб за 1 кВтч, потребляемой электрическим утюгом за 4 часа работы, если он включён в электрическую сеть с напряжением 120В при силе тока 2,5 А .
5. Электрический чайник включён в сеть с напряжением 220В. Определите количество теплоты, выделяемой спиралью чайника сопротивлением 55 Ом за каждую секунду. Чему равна мощность, потребляемая чайником?
6. Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе, если предмет находится между фокусом и двойным фокусом линзы. Охарактеризуйте его.

Критерии оценивания работы:

Для получения зачета необходимо правильно выполнить 75% задания.

Воспитательный компонент

Особенностью программы является и компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:

I компонент - система дополнительного образования. Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика в физике».

Целью первого компонента является формирование образовательного пространства и реализация в рамках образовательной программы дополнительного образования детей задач воспитания. При реализации программы взрослые выступают в роли педагогов дополнительного образования, наставников, педагогов – психологов, мастеров, а дети и подростки - в роли обучающихся, наставников (в системе «ребенок – ребенок»). В зависимости от темы, формы организации занятий строится адекватная система отношений, определяются нормы поведения в образовательном пространстве: ученичество, сотворчество и т.п.

II компонент - система воспитательных мероприятий. Предназначение второго компонента - обеспечение создания воспитательного пространства, в котором реализуются проекты, мероприятия и акции по основным направлениям воспитательной деятельности с использованием разнообразных форм организации.

Календарный план воспитательной работы

Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки
День знаний	беседа о важности приобретаемых знаний	первое занятие в группе
Неделя технического творчества	выставка технического творчества	ноябрь-декабрь
Новогодние и рождественские встречи	конкурсно-развлекательная	декабрь

	программа	
Городская научно-практическая конференция «Мир науки»	конференция (в соответствии с Положением)	январь-февраль
Научно-практическая конференция «Мир науки +»	конференция (в соответствии с Положением)	март-апрель
День Победы. Международная акция «Георгиевская ленточка»	беседа о значении события и роли СССР в победе над фашизмом	9 мая

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

- В организации образовательного процесса за основу взяты методические пособия:
- Маренич А.С., Маренич Е.Е.. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с
 - Ермаков С.В., Попов А.А. Дополнительное математическое образование как условие развития математической одарённости. -М.: Просвещение, 2007
 - Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. -М.: Просвещение, 1992,
 - Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Аналогия в задачах (Укрупнения дидактических единиц – во внеклассной работе по математике). -Элиста: Калмиздат, 1989,
 - Эрдниев О.П. От задачи к задаче — по аналогии/Развитие математического мышления/ Под редакцией П.М.Эрдниева. -М.:АО «СТОЛЕТИЕ», 1998,
 - Паркевич Е.В. Неравенство Коши-Буняковского// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Движение проводников в магнитном поле// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Эквивалентные преобразования электрических цепей// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Гидростатика// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Иррациональные уравнения и неравенства// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Конденсаторы// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Механические колебания// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Механические свойства пружины// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Зеркала и отражающие поверхности// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Паркевич Е.В. Зеркала и отражающие поверхности// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физикко-технический институт/ М., 2014
 - Григорьев Ю. М., Муравьев В. М., Потапов В. Ф.ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО

Для работы используются задачи с сайта problems.ru. Это проект МЦНМО. Представлены задачи по логике и теории множеств, алгебре и арифметике, геометрии, комбинаторике, теории вероятности и статистике, математическому анализу, методам, информатике.

Для обучения по программе используются возможности образовательной платформы Учи.ру.

В основе реализации программы лежит системно–деятельностный подход, который среди множества планируемых результатов предполагает: развитие личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых. Основная идея его состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Обучающиеся их «открывают» сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности, а задача педагога – организовать исследовательскую работу в процессе решения математических нестандартных задач.

В процессе реализации программы используются разные технологии:

технология проблемного обучения, которая предполагает создание проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;

технология уровневой дифференциации позволяет организовывать дифференцированный подход в обучении с учетом индивидуальных особенностей обучающихся;

игровая технология развивает познавательную активность обучающихся, их творческие и коммуникативные способности, развивает лидерские качества;

метод проектов (проектных задач), в которых через набор определенных заданий задается система учебных действий, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ученика результата («продукта»). Реализуя проекты, обучающиеся проводят исследования, осваивая методологию проектно-исследовательской деятельности.

ИКТ-технологии применяются в самых разных целях: как инструмент обучения, как средство для создания информационно-методических материалов (конспектов, методических разработок и пр.), и как средство обеспечения наглядности (презентации), и как средство обработки информации (текстовой, статистической информации для обработки анкет, построения диаграмм, графиков при исследовании динамики тех или иных процессов), и как средство коммуникации (электронная почта, группа в Контакте, чаты и т.п.). Информационные технологии позволяют обновить и разнообразить формы работы с обучающимися, сделать их творческими; упростить процесс общения с учениками и их родителями.

Для подготовки к участию в олимпиадах, конкурсах и решения конкретных проблем учащегося используются *технологии индивидуального образовательного маршрута, педагогической поддержки*.

Программа предполагает индивидуальный подход к обучающимся, корректное выстраивание образовательной траектории развития, помощь в самоопределении. Любой образовательный процесс обязательно включает в себя *воспитательный аспект*. Ученики, способные решать нетрадиционные задачи, зачастую обладают завышенным самомнением и низкой степенью социализации. Это необходимо учитывать и стараться максимально корректировать негативные стороны характера обучающихся.

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола, который является наиболее адекватным средством, поддерживающим деятельностный подход к учебному процессу во всех звеньях: потребность - мотивы -

цель – условия – средства – действия – операции. Рейтинговая система отбора помогает организовать деятельность обучающихся так, чтобы оптимально использовать индивидуальные качества личности. Это достигается путем резкого расширения поля возможных учебных действий учащегося, предложенной ему возможности выбора, осуществления собственной стратегии деятельности при изучении конкретной темы.

Основные принципы рейтинговой системы:

- независимость от характера межличностных отношений педагога и ученика;
- незнание не наказывается, стимулируется только прогресс в знаниях (исключен элемент страха);
- обучающиеся сами выбирают стратегию своей деятельности;
- весовые оценки предполагаемой деятельности заранее определены, то есть между педагогом и учеником заключается контракт: педагог, с одной стороны, обязуется обеспечить ученика разнообразной деятельностью, направленной на достижение глобальной цели, а учащийся, с другой стороны, обязуется участвовать в этой деятельности так, чтобы можно было бы определить его рейтинг по заранее подготовленному алгоритму;
- при достижении определенной рейтинговой суммы учащийся может претендовать на участие в олимпиадах, турнирах, фестивалях разных уровней.

Система мотивирования обучающихся к активной деятельности

- Рейтинговая система оценки достижений.
- Нетрадиционные формы проведения занятий (интеллектуальные игры, бои, олимпиады, турниры и т.п.).
- Возможности подготовки поступления в ВУЗ, успешной сдачи экзамена по математике, физике, профориентации.
- Система поощрений (грамоты, дипломы, участие в Слете, турнирах, пополнение Портфолио и др.).

Программа предполагает выбор определённых задач для решения.

Задача повышенной сложности. Требуется нестандартное применение известных способов или узнавания условий их применения.

Олимпиадная задача. Требуется композиции известных способов, часто с обращением к разным разделам математики и физики, и комбинации общих методов с неформальными схемами, такими, как полный перебор вариантов.

Задача с неопределёнными параметрами. Задача решается через интуитивную догадку и логическое обоснование вывода на основе заданных условий. Может моделировать известную историческую задачу, демонстрирующую красоту математики и физики.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад.- М.:Просвещение, 1995.-46с.
2. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков: Пособие для учителей. -М.: Просвещение, 1971.- 462 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки.- Киров:"Аса", 1994.-272 с.
5. Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
6. Злотин С. Новое соревнование «Математический биатлон» //Математика. 2006.-№15 .- с 25-26

7. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи.-М.: МЦНМО, 2004. -96 с.
8. Коршунова О.Р., Лушекина О.Б. Марафон 2005//Математика. -2005.-№8.-с.2-5
9. Лешан А.А. Сборник задач московских математических олимпиад.-М.: Просвещение, 1965.-265 с.
10. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
11. Маренич А.С., Маренич Е.Е.. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
12. Математика: Интеллектуальные марафоны, турниры, бои: 5-11 класс: Книга для учителя. М.: Первое сентября, 2003. 256 с.
13. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с. 34
14. Мерзляков А.С. Математика. Факультативный курс. Ижевск, 2002. 318 стр.
15. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
16. Савельев В. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
17. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
18. Смирнов А.И. Олимпиадная математика //Сборник задач. ДЮЦ «Единство», 2016.
19. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. М.: Просвещение, 2002. 207 стр.
20. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.
21. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике: Книга для учителя.- М.: Просвещение, 1995.-222 с.
22. Щетников А. Похвальное слово Пифагору//Математика.-2006.-№19-с.21-22
23. Яценко И.В. Приглашение на математический праздник.- М.: МЦНМО, 2005.-104 с.
24. Задачи Московских физических олимпиад 1968 – 1985 г.г. Под ред. С.С.Кротова. — М.: «Наука». Гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. — 192 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 60)
25. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов О.Ю., Якута А.А. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986 – 2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007: Под ред. М. В. Семёнова, А. А. Якуты — 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2007. — 696 с.: ил. — ISBN 978–5–94057–320
26. Слободецкий, Орлов. Всесоюзные олимпиады по физике. — М.: Просвещение, 1982 — 256 с.
27. Всероссийские олимпиады по физике 1992 – 2001 г.г. Под ред. С.М. Козела, В.П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002. – 392 с.
28. Буздин А.И., Зильберман А.Р., Кротов С.С. Раз задача, два задача...— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1990. — 240 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 81)
29. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1980. — 176 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 5)
30. П.В.Маковецкий.Смотри в корень! Научно-популярная. Гл. ред. физ.-мат. лит. изд.-ва «Наука», 1976 г.
31. Задачник Савченко (второе издание).Задачи по физике: Учеб. пособие / И.И.Воробьев, П.И.Зубков, Г.А.Кутузова и др.; Под ред. О.Я.Савченко. - 2-е изд., перераб. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. - 461 с.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Акимова С. Занимательная математика.-Санкт-Петербург: Тригон, 1997.-608 с.

2. Бахтина Т. П. Математика кон 7: Готовимся к олимпиадам, турнирам и математическим боям: Пособие для обучающихся общеобразовательных школ, гимназий.-Мн.:Аверсэв, 2004.-253 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Игнатъев Е.И.В царстве смекалки.-М.:Наука, 1982.-265 с.
5. ЛешанА.А.Сборник задач московских математических олимпиад.-М.:Просвещение, 1965.-265 с.
6. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
7. Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Лучшие задачи на смекалку.- М.:Научно-технический центр «Университетский» : АСТ-ПРЕСС, 1999-304 с.
8. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. Старинные занимательные задачи.- М.:Дрофа, 2002.-176 с.
9. Шарыгин И. Математический винегрет.-М.:Орион, 1991.-106с.
10. I. *Для начинающих*:
11. 1. Л.Рудакова, О. Суров, Н. Турчина. «3800 задач по физике для школьников и поступающих в ВУЗы».
2. И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик. «1001 задача по физике с решениями».
3. А.Р. Зильберман «Школьные физические олимпиады».
12. II. *Для «продвинутых»*:
13. 1. Задачники библиотечки «Квант» (А.И. Будзин, А.Р. Зильберман, С.С. Кротов «Раз задача, два задача...»), а также И.Ш. Слободецкий, Л.Г. Асламазов «Задачи по физике»).
2. С.Д. Варламов и др. «Задачи Московских городских олимпиад по физике 1986-2005 (2007)».
14. III. *Для «совсем продвинутых»*:
15. 1. О.Я Савченко «Задачи по физике».
2. С.М. Козел, В.П. Слободянин «Всероссийские олимпиады школьников по физике. 1992-2001».
3. И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов «Всесоюзные олимпиады по физике».
16. Многие из этих задачников имеют раздел с решениями, поэтому можно использовать их в качестве учебных пособий.
17. 1. А.И. Слободянюк. «Физика: экспериментальные задачи в школе». – Одна из немногих книг, в которых написано, как нужно выполнять экспериментальную работу на олимпиаде. Видимо, лучшая книга по экспериментальным олимпиадным задачам.
2. С.М. Козел, В.П. Слободянин. «Всероссийские олимпиады школьников по физике. 1992-2001».
3. И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов. «Всесоюзные олимпиады по физике».
4. С.Д. Варламов, А.Р. Зильберман, В.И. Зинковский. «Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах».
5. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов «Международные физические олимпиады».

Интернет-ресурсы

<https://www.mccme.ru/free-books/>

<https://sites.google.com/site/prasolovskacatmoiknigi/>

http://kvant.mccme.ru/oblozhka_djvu.htm

<http://kvant.mccme.ru/key.htm>

http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название программы Математика в физике

ФИО педагога _____

Учебный год _____

Количество месяцев 9

Количество недель 36

Количество часов 72

Количество часов в неделю 2

Группа _____

Расписание _____

Праздничные дни

1,2,3,4,5,6,7 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Промежуточная аттестация декабрь

Дата	№ п/п	Раздел, тема	К о л и ч е с т в о ч а с о в		
			Всего	Теория	Практика
		1. Введение	2	0,5	1,5
	1	Организационное занятие. Содержание курса. Входная диагностика	2	0,5	1,5
		2. Арифметический практикум	8	2	6
	2	Углубление знаний о числах и их свойствах <i>Пр/р: Простые числа. Как найти кратные и делители числа</i>	2	0,5	1,5
	3, 4	Задачи на проценты и части повышенной сложности <i>Пр/р: Решение задач на проценты</i>	4	1	3
	5	Обобщение по теме <i>Пр/р: Математический турнир</i>	2	0,5	1,5
		3. Алгебраический практикум	18	4	14
	6, 7	Расширение возможностей действий с многочленами и дробно-рациональными выражениями <i>Пр/р: Разложение дробно-рациональных выражений на элементарные дроби</i>	4	1	3
	8, 9	Виды функций и их графики <i>Пр/р: Нахождение точки пересечения графиков</i>	4	1	3
	10	Задачи повышенной сложности практической направленности <i>Пр/р: Решение задач практической направленности</i>	2	0,5	1,5
	11, 12	Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств <i>Пр/р: Решение «буквенных» уравнений</i>	4	1	3
	13	Решение олимпиадных задач по алгебре	2	0,5	1,5
	14	Олимпиада среди обучающихся в объединении «Математический практикум»	2	-	2
		4. Геометрический практикум	14	3,5	10,5

	15, 16	Исследование равенства и подобия треугольников <i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности на применение подобия и равенства треугольников</i>	4	1	3
	17	Многоугольники <i>Пр/р: Математические снежинки</i>	2	0,5	1,5
	18, 19	Незнакомые свойства окружности <i>Пр/р: Решение задач на свойства окружности</i>	4	1	3
	20, 21	Виды олимпиадных задач по геометрии <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач по геометрии</i>	4	1	3
		5. Практикум по комбинаторике и теории вероятностей	4	1	3
	22	Комбинаторно-логические задачи и методы их решения <i>Пр/р: Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения</i>	2	0,5	1,5
	23	Задачи на нахождение вероятности событий <i>Пр/р: Решение задач. Эксперименты по теории вероятности: монеты, кубики, кости, карты</i>	2	0,5	1,5
		6. Физический практикум	24	6	18
	24	Теория погрешностей. Физические величины <i>Пр/р: Перевод единиц измерения. Оценка погрешностей</i>	2	0,5	1,5
	25	Виды движений <i>Пр/р: Решение задач на движение с помощью графиков</i>	2	0,5	1,5
	26, 27	Решение задач повышенной сложности на вычисление средней скорости <i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности на вычисление средней скорости</i>	4	1	3
	28, 29	Масса тела <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач на вычисление средней плотности</i>	4	1	3
	30, 31	Силы вокруг нас <i>Пр/р: Решение задач с помощью графиков. Геометрическое сложение векторов</i>	4	1	3
	32, 33	Давление в различных агрегатных состояниях <i>Пр/р: Решение задач повышенной сложности с использованием уравнений и их систем</i>	4	1	3
	34, 35	Простые механизмы <i>Пр/р: Решение олимпиадных задач на нахождение работы и КПД</i>	4	1	3

		7.Подведение итогов	2	0	2
	36	Физико-математический бой. Итоговая аттестация	2	-	2
		ВСЕГО	72	17	55