

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
"Гатчинский центр непрерывного образования
"Центр информационных технологий"
188300, г.Гатчина Ленинградской обл., ул.Рощинская, 19, тел/факс 8(81371)43296

ПРИНЯТА: на заседании научно-методического совета МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ» протокол от «__» _____ 2015 г. № _____	УТВЕРЖДЕНА: приказом МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ» «__» _____ 2015 г. № _____
--	---

Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
«Решение олимпиадных задач по физике»

Категория слушателей: учащиеся 9 классов
срок реализации образовательной программы 72 часа
Разработчик программы: Манаенков Сергей Иванович,
преподаватель

Гатчина 2015 г.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Решение олимпиадных задач по физике» разработана на основе: Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Концепция развития дополнительного образования детей утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года №1726-р и приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Цель дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике»: развитие интереса к физике и решению олимпиадных физических задач, формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения олимпиадных физических задач.

Задачи дополнительной общеобразовательной программы естественнонаучной направленности «Решение олимпиадных задач по физике»:

Образовательные

- Систематизация знания учащихся по физике.
- Обучение методике поиска решения нетривиальных заданий.
- Анализ представленных задач, их степени сложности, мысленное расчленение его на основные составные части.

Воспитательные

- Формирование научного мировоззрения.
- Пробуждение интереса к предмету через занимательные упражнения.
- Развить интерес и положительную мотивацию изучения физики.
- Формирование усидчивости и терпения при решении сложных задач.
- Развитие индивидуальных особенностей учащихся, их самостоятельности, потребности в самообразовании.

Развивающие

- Формировать представления о постановке, классификации, приемах и методах решения олимпиадных физических задач.
- Развитие физического мышления, смекалки, эрудиции,
- Повышение мыслительной активности учащихся и приобретение навыков логического мышления по проблемам, связанным с реальной жизнью.
- Углубить понимание математических и физических методов решения задач и физических законов.

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике». Помимо исторической значимости город Гатчина обладает мировой известностью во многом благодаря расположенному в нем многопрофильному научному центру ФГБУ «ПИАФ», ведущему фундаментальные и прикладные исследования в области физики элементарных частиц и высоких энергий, ядерной физики, физики конденсированного состояния, молекулярной и радиационной биофизики. Профессиональная реализация в этих областях невозможна без развитых навыков решения нетривиальных задач в области физики. Также отметим, что математика и физика органично входят в громадное число современных специальностей. Таким

образом, проведение с учащимися лекционно-семинарских занятий, их квалифицированное консультирование и развитие в них склонности к поиску нестандартных решений с учетом интересов учащихся является крайне необходимым.

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике» заключается в «погружении» в мир физики. Создаются условия для развития мотивированных детей, включая детей, чьи успехи в физике в настоящий момент, возможно, еще не проявились. Как известно, способности к физике и математике начинают проявляться не ранее 14-15 лет. Проводится работа со способными детьми, в отношении которых есть серьезная надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей.

Возраст обучающихся, на которых рассчитана данная образовательная программа 15-17 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение 15 лет. Программа естественнонаучной направленности «Решение олимпиадных задач по физике» ориентирована на учащихся 9-11 классов, уверенно владеющие школьным курсом математики и физики. Содержание курса представляет самостоятельный модуль, планирование рассчитано на аудиторные занятия в течение учебного года.

Сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике». Программа рассчитана на 1 учебный год. Продолжительность курса 72 часа. Занятия проводятся раз в неделю в течение учебного года.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Количество часов
Основы векторной алгебры	4
Кинематика. Основные понятия	4
Основы дифференциального исчисления	4
Дифференцирование тригонометрических функций, показательной функции и логарифма	4
Динамика материальной точки. Законы Ньютона	4
Закон изменения и сохранения полного импульса системы тел	4
Работа и мощность. Закон сохранения энергии	4
Закон всемирного тяготения.	4
Статика. Условия равновесия твердого тела.	4
Основной закон динамики вращательного движения. Гироскоп. Энергия вращения	4
Формула Ньютона-Лейбница. Ее применение к расчету моментов инерции твердых тел	4
Основы частной теории относительности	4
Преобразования Лоренца. Замедление времени, лоренцево сокращение длин	4
Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость света как предельная скорость переноса информации.	4
Четырехмерное пространство-время Минковского.	4
Релятивистская динамика. Силы в теории	4

относительности. Сохранение энергии и импульса	
Механические колебания. Математический и физический маятники.	4
Превращения энергии в случае гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс	4
Всего	72

Рабочая программа учебных модулей

<i>Наименование разделов теоретического материала</i>	<i>Теоретический материал</i>	<i>Практическое занятие</i>
Основы векторной алгебры (4 часа)	Понятие вектора. Физические примеры. Сложение и умножение векторов на число. Декартовы компоненты векторов, их преобразование при вращениях системы отсчета. Скалярное произведение, его свойства	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Кинематика. Основные понятия (4 часа)	Понятия материальной точки, перемещения, пути, средних скорости и ускорения. Мгновенная скорость и мгновенное ускорение. Нормальное (центростремительное) и тангенциальное ускорения. Вращение тела. Линейная и угловая скорости, угловое ускорение	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Основы дифференциального исчисления (4 часа)	Понятие предела и производной функции. Геометрический смысл производной. Свойства производной. Производная сложной функции и обратной функции. Производная степенной функции.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Дифференцирование тригонометрических функций, показательной функции и логарифма (4 часа)	Вывод необходимых формул тригонометрии. Производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Экспонента и натуральный логарифм, их дифференцирование.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Динамика материальной точки. Законы Ньютона (4 часа)	I, II и III законы Ньютона. Сила тяжести, упругости, трения. Динамика прямолинейного движения и движения по окружности. Общий случай движения по кривой.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Закон изменения и сохранения полного импульса системы тел (4 часа)	Внешние и внутренние силы. Закон изменения полного импульса системы материальных точек. Условия сохранения полного импульса системы.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу

Работа и мощность. Закон сохранения энергии (4 часа)	Понятия работы силы и мощности. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Условия сохранения полной механической энергии.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Закон всемирного тяготения (4 часа)	Закон Кавендиша. Потенциальная энергия тяготеющих тел. Первая, вторая и третья космические скорости.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Статика. Условия равновесия твердого тела (4 часа)	Понятие твердого тела. Понятие момента сил. Два условия равновесия твердого тела.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Основной закон динамики вращательного движения. Гироскоп. Энергия вращения (4 часа)	Основной закон динамики вращения твердого тела с закрепленной осью. Момент инерции. Теорема Штейнера. Движение гироскопа. Вращательная энергия ее переход в другие виды.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Формула Ньютона-Лейбница, ее применение к расчету моментов инерции (4 часа)	Понятие первообразной. Простейшие методы интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Моменты инерции стержня, кольца, диска, шара.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Основы частной теории относительности (4 часа)	Постоянство скорости света и принцип относительности. Мысленный опыт Майкельсона. Релятивистские эффекты: замедление хода движущихся часов, сокращение длины движущегося отрезка.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Преобразования Лоренца (4 часа)	Вывод формулы преобразований Лоренца. Относительность одновременности. Релятивистский эффект Допплера.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость света как предельная скорость переноса информации (4 часа)	Вывод формулы сложения скоростей в СТО. Скорость света - максимальная скорость движения материальных тел.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Четырехмерное пространство-время Минковского (4 часа)	Понятие пространственно-временного интервала, его инвариантность. Времени-подобный и пространственно-подобные интервалы, нулевой интервал. Абсолютно будущее и прошедшее. Пространство	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу

	Минковского. Псевдоевклидова метрика.	
Релятивистская динамика. Силы в теории относительности. Сохранение вектора энергии-импульса (4 часа)	Формулы для энергии и импульса в СТО. Релятивистская динамика. Сохранение 4-вектора энергии импульса в соударениях частиц. Соотношение Эйнштейна между энергией и массой тела.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Механические колебания. Математический и физический маятники. (4 часа)	Период, частота, циклическая частота, фаза гармонических колебаний. Формула периода колебаний математического маятника. Пружинный маятник и его период.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу
Превращение и сохранение энергии гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.(4 часа)	Переход кинетической энергии в потенциальную для гармонических колебаний. Формула частоты собственных колебаний. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Условие его возникновения.	Решение олимпиадных задач по изложенному на занятии теоретическому материалу

III. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Форма обучения

Очная форма обучения. Количество детей в группе 10-20 человек.

Форма организации образовательной деятельности

Групповые занятия.

Организация аудиторных занятий, определение форм аудиторных занятий

Программа рассчитана на 1 учебный год. Продолжительность курса 72 часа. Занятия проводятся раз в неделю в течение учебного года. Форма аудиторных занятий: семинар, дискуссия.

Продолжительность одного занятия

Каждое занятие состоит из: 45 минут – объявляется тема занятия. Читается вводная лекция, необходимая для решения намеченных задач. По окончании выдаётся список задач различного уровня сложности, которые будут решаться на этом занятии. За решение каждой из задач начисляется определённое количество баллов; 30 минут – время на самостоятельное решение задач; 10 минут – динамическая пауза, во время которой выполняются упражнения для глаз и физические упражнения для профилактики общего утомления; 40 минут – Защита решенных задач. Остальные участники группы могут оспаривать предлагаемое решение задачи, предлагать свои идеи решения задачи. За найденные ошибки в решении и за предложенные идеи начисляются баллы.

Объем нагрузки в неделю

Объем нагрузки в неделю: 2 академических часа.

Средства обучения

Перечень оборудования (инструменты, материалы и приспособления).

Наименование оборудования (инструментов, материалов и приспособлений)	Количество
Персональный компьютер	1
Мультимедийный проектор	1
Устройство для зашторивания окон	1

Перечень технических средств обучения.

Наименование технических средств обучения	Количество
Доска	2
Мел	3
Губка для доски	2
Парта	20
Стулья	20

Перечень учебно-методических материалов.

Наименование учебно- методических материалов	Количество
Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев «Физика для поступающих в вузы», Москва, "Наука", Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1999.	1
Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев «Физика: Сборник задач», Москва, Рольф: "Айрис-пресс", 1999.	1
Б.Д. Аганьев, Т.В. Воробьев, М.А. Погарский, С.А. Старовойтов, В.А. Талалов «Физика. Задачи для самостоятельного решения», С.-Петербург, Издательство СПбГТУ, 2001.	1
Б.Ю. Коган «Сто задач по физике», Москва, «Наука», Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986.	1
С.Н. Манида «Физика. Решение задач повышенной сложности», С.-Петербург, Издательство С.-Петербургского университета, 2004.	1

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

В результате освоения программы внеурочной деятельности «Решение олимпиадных задач по физике» обучающиеся должны

- Овладеть методами решения олимпиадных задач по физике.
- Находить оптимальные пути при решении нестандартных задач.
- Уметь делать выводы и обобщения.
- Овладеть материалом таких дисциплин как математический анализ, векторная алгебра, классическая механика (кинематика, динамика) , элементарная специальная теория относительности.
- Работать в паре, в группе, прислушиваться к мнению одноклассников.
- Владеть методами самоконтроля и самооценки.

Система результатов оценки образовательной программы.

Успешность освоения программы определяется с помощью контрольно-проверочных работ. Контрольно-проверочные работы проходят не чаще одного раза в два месяца.

Учащиеся получают список из ранее разобранных на занятии олимпиадных задач.

Учащиеся должны найти одно из решений большинства из предложенных задач, суметь обосновать решение.

Общие критерии оценки проектных работ:

- Самостоятельность работы при решении задач;
- Полнота раскрытия решения задачи;
- Количество способов решения одной и той же задачи
- Оригинальность предложенных решений;
- Правильность полученного ответа
- Оригинальные подходы, которые не обязательно приводят к правильному решению конкретной задачи