



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г .

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ФИЗИКА. МЕХАНИКА. КИНЕМАТИКА»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 9-10 классы

Объем программы: 92 часа

Срок освоения: 2 месяца

Форма обучения: очная с применением дистанционных
образовательных технологий

Авторы программы: Леухина Ирина Григорьевна, руководитель СП МО
физики и энергетики Центра «Поиск»

Ставрополь
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	13
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО УЧЕБНОГО КУРСА....	15
«ВВЕДЕНИЕ В КИНЕМАТИКУ» 9-11 КЛАСС.....	15
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ВВЕДЕНИЕ В КИНЕМАТИКУ».....	16
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «МЕХАНИКА. КИНЕМАТИКА» 9-11 КЛАСС.....	17
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МЕХАНИКА. КИНЕМАТИКА»	19
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ» 9-11 КЛАССЫ	21
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ»	22
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	22
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	24
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	25
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	25
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика как наука занимается изучением наиболее общих закономерностей природы, поэтому курсу физики в процессе формирования у учащихся естественно-научной картины мира отводится системообразующая роль. Способствуя формированию современного научного мировоззрения, знания по физике необходимы при изучении курсов астрономии, химии, биологии, географии, основ безопасности жизнедеятельности. Межпредметная интеграция, связь физики с другими естественнонаучными предметами достигаются на основе демонстрации методов исследования, принципов научного познания, историчности, системности.

Для формирования основ современного научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание уделяется знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности при их решении.

При реализации программы обращается внимание на то, что физика является экспериментальной наукой и её законы опираются на факты, установленные при помощи опытов, поэтому большое внимание уделяется постановке и описанию различных экспериментов, подтверждающих изучаемые физические явления и закономерности.

Освоение программы по физике обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Программа определяет общие педагогические принципы, заложенные в курсе физики, такие, как:

- актуализация, проблемность, познавательность, наглядность и доступность отбора, компоновки и подачи материала;
- усиление внутрипредметной и межпредметной интеграции;
- взаимосвязь естественно-научного и гуманитарного знаний;
- использование педагогических методик, направленных на стимулирование самостоятельной деятельности учащихся;
- усиление практической направленности при изучении курса, позволяющей использовать полученные знания и умения в повседневной жизни.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика. Механика. Кинематика» имеет естественнонаучную направленность, т.к. она ориентирована на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира, способствует

повышению интереса к изучению физики, развитию познавательных и творческих способностей обучающихся, формированию позитивного отношения к науке, естественно-научной грамотности, осознанному выбору профессии, связанной с физикой.

В связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1. Теоретический: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными физическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и для изучения смежных дисциплин;

2. Прикладной: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;

3. Общеобразовательный: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как математика и др.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 15 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 9-10 классов, проявляющих повышенный интерес к физике, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности. Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области физики высокомотивированных талантливых учащихся, являющимися победителями и призёрами муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников, а также выявленных путем конкурсного отбора по итогам учебно-отборочного курса.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышенный интерес к естественным наукам. Многие аспекты современной жизни – научно-технический прогресс, автоматизация производства, освоение космического пространства и т.д., немыслимы без успехов в области физики.

Актуальность программы обусловлена также тем, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

Познание физических законов формирует у учащихся навыки аналитического мышления, оценки получаемой информации и интерпретации этой информации с научной точки зрения. Такой подход позволяет сформировать умения выделять главные мысли в большом объёме материала,

учит сравнивать, находить закономерности, обобщать, рассуждать. Всё это позволяет сформировать у обучающихся определённый набор универсальных учебных действий, необходимых для дальнейшего обучения.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Отличительной особенностью программы является её ориентация на углублённую подготовку в области физики высокомотивированных талантливых учащихся.

Новизна программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление физических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Программа направлена на создание условий для интеллектуального и духовного развития личности обучающихся, их социального, культурного и профессионального самоопределения; развитие мотивации к познанию и творчеству.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения физических задач разного уровня сложности.

Отличительной особенностью программы также является применение дистанционных образовательных технологий, предпрофильное и постпрофильное сопровождение обучающихся.

Предпрофильное сопровождение – дистанционный учебно-отборочный курс, который погружает обучающегося в основную тему программы.

Постпрофильное сопровождение - дистанционный учебно-тренинговый курс, который способствует закреплению, расширению и углублению знаний, полученных в ходе очной профильной смены.

Особую роль в реализации программы играет подготовка обучающихся к участию в олимпиадах и конкурсах разного уровня, что способствует их самореализации и повышению мотивации к самостоятельному совершенствованию, выработке ключевых компетенций в области физического знания, позволяет выявить наиболее способных и высокомотивированных обучающихся к дальнейшему изучению физики на углубленном уровне.

Уровень освоения программы – углубленный.

В процессе реализации программы, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 92 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы: выявление, развитие, продвижение одаренных детей Ставропольского края в области физики, включение их в программы государственной поддержки; мотивация к дальнейшему изучению предмета на углубленном уровне; повышение результативности участия обучающихся в олимпиадах и интеллектуальных конкурсах по физике.

Задачи программы:

1. Обучающие:

- освоение системы знаний об основных понятиях и закономерностях механического движения;
- обеспечение высокого уровня знаний обучающихся, понимания сущности физических явлений и законов, взаимосвязи теории и эксперимента;
- овладение методами и приемами решения некоторых типов расчетных и экспериментальных физических задач повышенного уровня сложности;
- формирование умений решать физические и экспериментальные задачи повышенного уровня сложности на основе полученных знаний;
- расширение и углубление представлений о возможностях физического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;
- формирование умений представлять информацию и результаты экспериментов в виде таблиц, графиков, схем.

2. Развивающие:

- развитие представлений о границах применимости физических законов и теорий, о роли выдающихся учёных в развитии физики.
- формирование умений самостоятельно приобретать и применять полученные знания для решения различных практических задач;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей, интереса к научно-исследовательской деятельности через выполнение экспериментальных работ;
- развитие исследовательских умений и навыков: планировать порядок выполнения работы, проводить наблюдения, оценивать и обрабатывать результаты физических экспериментов.
- развитие физического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента).

3. Воспитательные:

- создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе, формирование общей культуры обучающихся;
- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, в частности механических, о движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, овладение понятийным аппаратом описания различных видов механического движения;
- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- овладение методами решения задач, умениями проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- формирование навыков безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования.

2. Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах.

3. Личностные результаты:

- сформированность ответственного отношения к обучению и результатам обучения;
- готовность и способность к самостоятельному приобретению новых знаний, саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования, в том числе и выбора профессии;

- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками; ценностных отношений друг к другу, педагогам; ценности здорового и безопасного образа жизни.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физика. Механика. Кинематика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс в течение 2-х;

2 модуль – очная профильная смена в течение 2-х недель;

3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс в течение 3-х недель.

Основная часть содержания программы реализуется в формате очной профильной смены в течение 2-х недель.

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Большая часть времени отводится на решение задач повышенного и высокого уровня сложности.

Программой предусмотрено проведение экспериментального практикума по изучаемым темам и знакомство с основами проектной деятельности.

Образовательная программа включает в себя лекции, практикумы по решению физических задач (ПРЗ), проведение эксперимента и обработку полученных экспериментальных данных, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Программа оснащена системой электронного тестового контроля знаний учащихся по изучаемым темам.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по 100-балльной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте регионального центра «Сириус 26»,
- пройти дистанционный учебно-отборочный курс;
- выполнить задания отборочного теста;
- документально подтвердить высокие достижения в интеллектуальных конкурсах и соревнованиях регионального, всероссийского и международного уровней по направлению программы (если имеются).

На обучение зачисляются учащиеся 9-10 классов образовательных организаций Ставропольского края, имеющие постоянную прописку в ставропольском крае, в соответствии с рейтингом и установленной квотой (в том числе и на проживание в гостинице), успешно прошедшие учебно-отборочный курс и отборочный тест.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов по физике, математике и астрономии получают дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастные, группы формируются из обучающихся одного класса, также возможно формирование групп по уровню их подготовки (например, по результатам отборочного теста или результатам дополнительно входного контроля в начале профильной смены).

2.5. Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя) и индивидуальные при прохождении учебно-отборочного и учебно-тренингового курсов, контрольных заданий.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий:

- учебно-отборочный курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время;
- профильная смена: очно, 8 уроков в день в течение 10 учебных дней;
- учебно-тренинговый курс: дистанционно 3 недели в удобное для обучающегося время.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач, заданий и упражнений с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации.

Исследовательский метод

В рамках программы предусмотрены занятия физического эксперимента, где учащиеся смогут лучше понять изучаемые процессы, овладеть методами проведения исследования, постановки экспериментов, планирования своей деятельности.

Практический метод

В основу практического метода положено формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет решения расчётных и экспериментальных задач повышенного и высокого уровней сложности.

Словесные методы

Лекция с обратной связью — один из словесных методов при изложении теоретических сведений, характеризующийся тем, что при изложении материала учитель периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания.

Эвристическая беседа — вопросно-ответная форма. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло.

2.7. Средства обучения

В программе используются следующие средства для реализации образовательного процесса:

- компьютер с выходом в интернет;
- мультимедийное оборудование;
- демонстрационные и раздаточные материалы;
- обучающие и демонстрационные файлы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ тем	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно-отборочный курс «Введение в кинематику»	4	2	6	тестирование
2.	Учебный курс «Механика.	14	66	80	тестирование контрольная

	Кинематика»				работа
3.	Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи кинематики»	2	4	6	самостоятель ная работа
Итого:		36	48	92	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Введение в кинематику»	25.08.2025	10.09.2025	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Механика. Кинематика»	06.10.2025	18.10.2025	2	10	80	Очное обучение, 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи кинематики»	18.10.2025	09.11.2025	3		6	Дистанционное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «Введение в кинематику»

В курсе «Введение в кинематику» систематизируются и обобщаются математические знания, необходимые для анализа и объяснения разных видов механического движения.

Курс позволяет обучающимся повторить соотношения в прямоугольном треугольнике, соотношения между углами, площади и объёмы фигур, векторы и действия над ними, основные понятия и характеристики механического движения.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- определения тригонометрических функций;
 - площади и объёмы геометрических фигур;
 - графики линейной и квадратичной функций;
 - действия с векторами: сложение, вычитание, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов;
 - понятия: механическое движение, основная задача механики, материальная точка, система отсчета, траектория движения, путь, перемещение, скорость, ускорение.
- уметь:
- находить проекцию вектора на координатные оси;
 - определять модуль вектора;
 - строить графики линейной и квадратичной функций;
 - находить катеты прямоугольного треугольника через тригонометрические функции;
 - определять условия, при которых тело можно считать материальной точкой.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Математические основы кинематики. Выполнение практических заданий	3	1	4	
2.	Отборочный тест		2	2	тестирование
Итого:		4	2	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «Введение в кинематику»

Тема 1. Математические основы кинематики

Теория: Теорема Пифагора. Синус. Косинус. Тангенс. Котангенс.

Соотношения между углами: вертикальные углы, соответственные углы, накрест лежащие углы, углы с взаимно перпендикулярными сторонами.

Площади фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции, круга.

Объёмы фигур: параллелепипеда, цилиндра, конуса, шара.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на координатную ось.

График линейной и квадратичной функции.

Механическое движение. Система отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Материальная точка.

Практика: Определений условий, при которых тело можно считать материальной точкой. Построение графиков линейной и квадратичной функций. Определение проекции вектора на координатную ось. Сложение векторов.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: решение задач.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Физика. Механика. Кинематика»

В курсе «Физика. Механика. Кинематика» на углубленном уровне рассматриваются основные вопросы кинематики: поступательное и вращательное движения.

Курс знакомит обучающихся с различными видами поступательного и вращательного движений и способами их описания.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные понятия кинематики: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, период, частота, линейная скорость, нормальное и тангенциальное ускорения, угловая скорость, угловое перемещение, угловое ускорение, свободное падение.

- основные принципы и законы кинематики: принцип относительности Галилея, принцип независимости движений, принцип соответствия, классический закон сложения скоростей;

- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений в механике;

- методы решения задач по кинематике повышенного и высокого уровней сложности.

уметь:

- правильно описывать и объяснять основные механические явления и процессы, давать точные определения основных понятий механики;

- изображать на чертеже при решении задач направления векторов перемещения, скорости, ускорения;

- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движениях, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной и изменяющейся по модулю скоростью;

- рассчитывать тормозной путь, использовать классический закон сложения скоростей;

- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях;

- измерять и вычислять физические величины по результатам экспериментальных данных;

- делать выводы об изменении физических параметров и ходе физического процесса из анализа графиков, уравнений;

- решать основные типы задач по кинематике повышенного и высокого уровня сложности.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Введение					
1.	Математические основы физики	4		4	фронтальн ый опрос
Кинематика поступательного движения					
2.	Лекция №1 «Кинематика поступательного движения»	4		4	
3.	ПРЗ-1 «Поступательное движение»		8	8	фронтальн ый опрос
4.	ПРЗ-2 «Средняя скорость»		4	4	фронтальн ый опрос
5.	ПРЗ-3 «Относительность движения»		4	4	фронтальн ый опрос
Кинематика вращательного и колебательного движений					
6.	Лекция № 2 «Кинематика вращательного движения»	4		4	
7.	Лекция 3 «Кинематика колебательного движения»	4		4	
8.	ПРЗ-4 «Свободное падение»		6	6	фронтальн ый опрос
9.	ПРЗ-5 «Вращательное движение»		4	4	фронтальн ый опрос
10.	ПРЗ-6 «Колебательное движение»		6	6	фронтальн ый опрос
11.	Лабораторный практикум (Эксперимент)		16	16	отчет по лабораторн ой работе
9.	Олимпиадные задачи по кинематике		6	6	устный опрос
10.	Итоговый тест.		2	2	тестирован ие
11.	Итоговая контрольная работа.		2	2	контрольна я работа
12.	Анализ теста и контрольной работы.		4	4	
12.	Итоговое занятие.		2	2	
Итого:		16	64	80	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «Физика. Механика. Кинематика»

Тема 1. Введение

Теория: Векторы. Сложение и вычитание векторов. Произведение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на

координатную ось. Теорема Пифагора. Тригонометрические функции. Площади фигур. Объёмы фигур.

Погрешности измерений физических величин.

Тема 2. Кинематика поступательного движения

Теория: Механическое движение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Относительность движения. Закон сложения скоростей.

Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Практика: Решение расчетных и графических задач. Выполнение лабораторного практикума.

Тема 2. Кинематика вращательного и колебательного движений

Теория: Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Колебательное движение.

Основные характеристики вращательного и колебательного движений: нормальное и тангенциальное ускорение, период, частота, угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение, угловая частота, фаза колебаний.

Практика: Решение задач на вычисление кинематических параметров при поступательном, вращательном и колебательном движениях. Нахождение средней скорости при неравномерном движении.

Построение графиков зависимостей кинематических параметров от времени и анализ этих графиков для различных видов движения материальной точки.

Движение тела под углом к горизонту. Вычисление скорости, дальности, высоты подъема и времени полета тела, брошенного под углом к горизонту.

Экспериментальное определение кинематических параметров механических систем и проверка законов кинематики:

Работа 1. Обработка результатов измерений

1. Погрешности прямых измерений.
2. Погрешности косвенных измерений.
3. Учёт случайных погрешностей.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Графическое представление экспериментальных результатов

Работа 2. Кинематика прямолинейного движения

1. Измерение средней скорости движения тела.
2. Проверка равноускоренного вида движения.
3. Измерение ускорения тела.
4. Измерение мгновенной скорости движения тела.

Работа 3. Кинематика вращательного движения

1. Измерение средней угловой скорости вращения.
2. Проверка равноускоренного характера вращения.
3. Измерение углового ускорения тела.
4. Определение мгновенной угловой скорости.
5. Расчёт мгновенных значений периода, частоты и линейной скорости вращательного движения тела.

Основные методы и формы реализации содержания программы:
лекция, решение задач, выполнение экспериментальных работ, выполнение контрольных работ.

Средства обучения: персональный компьютер, презентационное оборудование; демонстрационное и лабораторное оборудование. дидактические материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест, отчеты выполнения лабораторных работ.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА

«Избранные задачи кинематики» 9-10 классы

Курс «Избранные задачи кинематики» предназначен для учащихся 9-10 классов, участников образовательной программы «Физика. Механика. Кинематика», а также учащиеся, желающие научиться решать определенного типа задачи по кинематике.

В курсе «Избранные задачи кинематики» рассматриваются наиболее сложные типы задач по кинематике: относительность движения, движение тел, брошенных под углом к горизонту.

Курс способствует закреплению алгоритмов и методов решения задач по кинематике, формированию навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:

- алгоритмы и методы решения задач определенного типа задач по кинематике;

уметь:

- применять алгоритмы и методы для решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Относительность движения	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
2.	Движение тела брошенного под углом к горизонту	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
3.	Олимпиадные задачи по кинематике (примеры)	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
Итого:		-	6	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА «Избранные задачи кинематики»

Теория: Алгоритмы решения задач определённого типа.

Практика: Задачи на относительность движения. Задачи на баллистическое движение. Олимпиадные задачи по кинематике.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

По способу организации занятий – словесные (лекция), наглядные (презентация), практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные (видео), репродуктивные (выполнение заданий по образцу).

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа с самопроверкой

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания дополнительной образовательной программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

Освоение обучающимися содержания дополнительной образовательной программы проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый (тематический).

Входной контроль проводится с целью отбора обучающихся для участия в очной профильной смене и определения начального уровня знаний, обучающихся по теме профильной смены.

Входной контроль проводится дистанционно в рамках учебно-отборочного курса в форме тестирования и выполнения задания с развернутым ответом.

На выполнение отборочного теста отводится 90 минут и дается одна попытка. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Дополнительные материалы и оборудование не используются. Все необходимые справочные данные приведены в тексте заданий.

Отборочный тест состоит из 30 заданий: 26 заданий с выбором одного верного ответа из предложенных, которые оцениваются в 1 балл; 2 задания с кратким ответом-оцениваются в 2 балла и 2 задания с полным развёрнутым решением - оцениваются в 3 балла.

В работе содержатся как задания базового уровня сложности, так и задания повышенного уровня сложности (до 30% заданий). Содержание работы охватывает учебный материал по физике, изученный школьниками к моменту проведения отборочного теста.

По результатам входного контроля составляется рейтинговая таблица, которая используется для принятия решения о зачислении обучающихся на очную профильную смену согласно установленной квоте.

Оценка знаний осуществляется по 100-балльной шкале.

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня/оценка	Результат диагностики, %
Элементарный уровень/неудовлетворительно	0 – 49 %
Низкий уровень/удовлетворительно	50 – 69 %
Средний уровень/хорошо	70 – 84 %
Высокий уровень/отлично	85 – 100 %

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения на очной профильной смене для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- фронтальный устный опрос;
- беседа.

Итоговый контроль проводится в рамках очной профильной смены.

Формы проведения:

- итоговое тестирование,
- контрольная работа,
- отчёты выполнения экспериментальных (лабораторных) работ.

Результатом работы на смене является средняя оценка.

Итоговое тестирование проводится с использованием компьютера. Тест содержит 30 заданий с кратким ответом разного уровня сложности. Время выполнения – 80 мин.

Контрольная работа проводится с использованием компьютера, которая содержит 10 заданий. Время выполнения – 80 мин.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, контрольная письменная работа, устный опрос, фронтальный опрос, собеседование, отчет о выполнении экспериментальных (лабораторных) работ.

Формы фиксации результатов: рейтинговая таблица по результатам итогового теста, контрольной работы, отчетов по экспериментальным работам.

Документальной формой подтверждения участия, обучающегося в образовательной программе и её освоения является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром образца.

Образец рейтинговой таблицы по результатам итоговой аттестации

№ п/п	Фамилия Имя обучающихся	Э	Тест-1	Тест-2	КР-1	КР-2	%

Примеры оценочных материалов

1. В чем состоит основная задача механики?
2. Что называют механическим движением?
3. Что такое материальная точка?
4. Что называют траекторией движения, пройденным путем, перемещением, скоростью, ускорением?
5. Какие существуют виды движения? Дайте определение каждого вида движения. Приведите примеры.
6. Приведите примеры графиков различных видов движения.

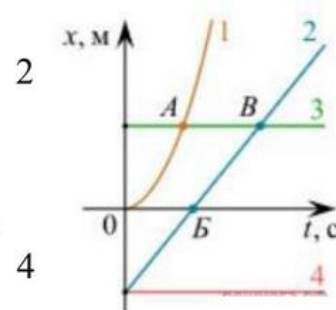
7. Автомобиль ускорился из состояния покоя до 75 км/ч в течение 15 с, а затем проехал с постоянной набранной скоростью 300 м. Найдите среднюю скорость автомобиля за все время движения. Ответ приведите в км/ч и округлите до целых.

8. Тело падает без начальной скорости с высоты 100 м. Какой путь прошло тело за последние 2 с своего падения на землю? Ускорение свободного падения примите равным $9,8 \text{ м/с}^2$. Ответ приведите в метрах и округлите до десятых.

На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.
- 2) В точке В направление скорости тела изменилось на противоположное.
- 3) Тело 2 движется равноускоренно.
- 4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.
- 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.

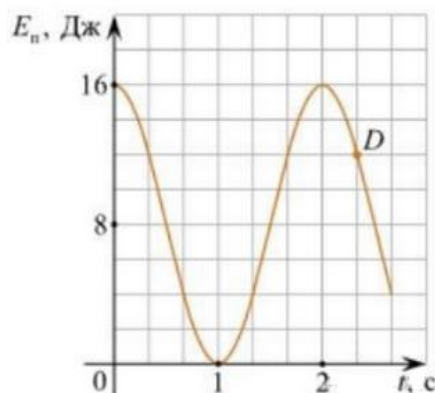


Тест по теме «Механические колебания и волны»

1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными? Укажите все правильные ответы.
 - 1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
 - 2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
 - 3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
 - 4) Колебания чашек рычажных весов.
2. Подвешенный на нити груз совершает малые колебания. Считая колебания незатухающими, укажите все правильные утверждения.
 - 1) Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.
 - 2) При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.
 - 3) Груз совершает периодическое движение.
 - 4) Период колебаний зависит от амплитуды.

3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Какова полная механическая энергия маятника в момент времени, соответствующий на графике точке D ?

- 1) 4 Дж.
- 2) 16 Дж.
- 3) 12 Дж.
- 4) 8 Дж.



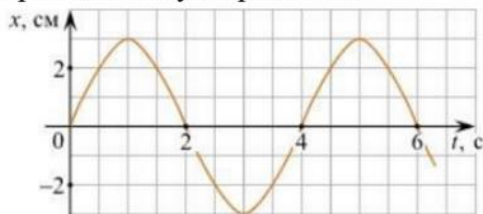
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
- 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

5. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза.
- 2) Уменьшится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.
- 4) Увеличится в 2 раза.

6. На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.



- 1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
- 2) Период колебаний 2 с.
- 3) Частота колебаний 0,5 Гц.
- 4) Среди утверждений нет правильного

7. Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

- 1) Эти волны могут распространяться только в газах.
- 2) Продольные волны представляют собой чередующиеся разрежения и сжатия.
- 3) Частицы среды при колебаниях смещаются вдоль направления распространения волны.
- 4) Частицы среды при колебаниях смещаются перпендикулярно направлению распространения волны.

8. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?
- 1) Во всех направлениях.
 - 2) Только по направлению распространения волны.
 - 3) Только перпендикулярно распространению волны.
 - 4) Среди ответов нет правильного.
9. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

А) эх во лесу

Б) определение глубины водоёма по эху от поверхности воды с помощью эхолота

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1) Огибание звука препятствия

2) Явление полного внутреннего отражения

3) Отражение света

4) Отражение звука от препятствия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Пример бланка отчета экспериментальной работы

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования детей «Центр для одаренных детей «Поиск»

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и
талантов детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26»

Изучение законов прямолинейного движения

Бланк отчёта

*Заполняется простым карандашом.
Максимально аккуратно и разборчиво.*

Работу выполнил:

г. Ставрополь

Задание 1. Измерение средней скорости движения

Таблица 1

$$S = \dots \pm \dots \text{ м}$$

n	$t, \text{ с}$	$\Delta t = (t_i - \langle t \rangle), \text{ с}$	$(\Delta t)^2, \text{ с}^2$
1			
2			
3			
4			
5			
	$\langle t \rangle = \dots$	$\Sigma(\Delta t) = \dots$	$\Sigma(\Delta t^2) = \dots$

Еще раз напоминаем: сумма $\Sigma(\Delta t)$ в третьей колонке является контрольной. Она должна быть равной или близкой к нулю. Если это не так, значит, измерения содержат промахи и их надо исключить. Не путать S – средняя квадратичная погрешность среднего, и S – путь.

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(\Delta t)^2}{n(n-1)}} = \dots \text{ с}, \quad t = \dots \pm \dots \text{ с}, \quad \delta = \dots \%$$

Время движения с учетом погрешности отсчета

$$t = \dots \pm \dots \text{ с} \quad \delta = \dots \%$$

Вычисление погрешности измерения средней скорости

Средняя скорость движения грузов на пути
от верхнего положения до нижнего равна

$$\underline{v_{cp} = \dots \pm \dots \text{ м/с}, \quad \delta = \dots \%}$$

Задание 2. Проверка равноускоренного характера движения системы грузов

Таблица 2

№п/п	$S, м$	$t, с$	$t^2, с^2$
1			
2			
3			
4			
5			

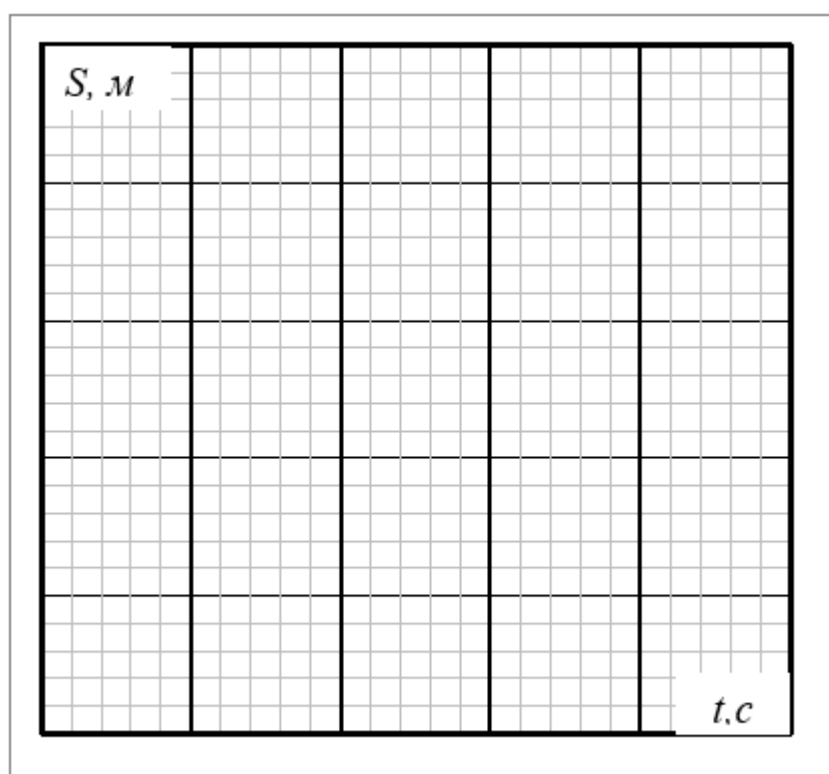


График зависимости $S = f(t)$

Вывод:

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Механика. Кинематика	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Поисковый, исследовательский. 5) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт alexlarin.net 4) Сайт mathus.ru 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности.

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения физики;
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория, кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- коммуникабельность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации образовательной программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель физики для проведения лекционных и практических (ПРЗ) занятий – 2-3 чел.;
- учитель физики для проведения лабораторного практикума – 1 чел.;
- педагог-психолог – 1 чел.;
- руководитель программы – 1 чел.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Механика. Кинематика» учебные кабинеты должны удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с возрастом обучающихся.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью на 12 ученических мест, пластиковой доской;
- лаборатория для проведения экспериментальных работ на 12 ученических и 1 учительское место;
- демонстрационное и лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- телевизор;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски;
- сплитсистема.

Печатные пособия:

- Таблица «Шкала электромагнитных излучений»
- Таблица «Международная система единиц (СИ)»
- Таблица «Приставки и множители единиц физических величин»
- Таблица «Фундаментальные физические постоянные»
- Комплект таблиц по физике

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2019г.
2. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах, Москва, «Высшая школа», 2019г.
3. Трофимова Т.И. Краткий курс физики, Москва, «Высшая школа», 2019г.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2020 г.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах, Москва, «Наука», 2010 г.
2. Л. А. Орлова «Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия 7-11 классы», ВАКО, 2020 г.
3. Л. А. Кирик, Ю. И. Дик, Л. Э. Генденштейн «Физика 10. Методические материалы», Илекса, 2019 г
4. Л.С.Хижнякова и др. «Планирование учебного процесса по физике в средней школе», Просвещение, 2021 г
5. Л.И.Резникова «Преподавание физики и астрономии в средней школе по новым программам», Просвещение, 2020 г
6. А.А.Покровский «Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе», часть 1, Просвещение, 2019 г
7. А.А.Покровский «Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе», часть 2, Просвещение, 2019 г

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. «Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. М.: Просвещение, 2020.»
2. А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2019.
3. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 10 класс/ Сост. Н.И.Зорин. –М.: ВАКО, 2012. – 112с.
4. Физика. Сборник олимпиадных задач. 8-11 класс. / Под ред. Л.М.Монастырского. – Изд. 2-е, испр. – Ростов-на-Дону. Легион. –М.2021. – 224с.
5. Н. И. Гольдфарб «Сборник вопросов и задач по физике», Высшая школа, 2019 г.
6. Баканина Л.П., Козел С.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики, Москва, Просвещение, 2021 г.

7. Л. А. Кирик, Ю. И. Дик «Физика. Сборник заданий и самостоятельных работ», Илекса, 2004.

8. Л. А. Кирик «Физика 10 класс. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы», Гимназия, 2005 г.

9. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы: учеб. Пособие для общеобразоват. организаций/ Н.А. Парфентьева. -М.: Просвещение, 2019.

10. А. Е. Марон, Е. А. Марон «Физика. Дидактические материалы. 10 класс», Дрофа, 2019 г.

11. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 2006-2021 гг., Москва, издательство МЦНМО, 2022 г.

12. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Москва, «Дрофа», 2010 г.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Конституция Российской Федерации. – М.: Айрис-Пресс, 2010

2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/

3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступ. в силу с 24.07.2015): - Москва: Проспект, 2013

4. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ (ред. от 03.12.2011) «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rg.ru/1998/08/05/detskie-prava-dok.html>.

5. Концепция развития дополнительного образования детей. (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rg.ru/2014/09/08/obrazovanie-site-dok.html>

6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3.172 -14 Постановление от 4 июля 2014 г. №41 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/>

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/#ixzz5ZxldKJBu>

8. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.

9. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.

10. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный

ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.

11. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения// Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. [URL:www.psyedu.ru](http://www.psyedu.ru)

12. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ N 996-р от 29.05.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/06/08/vospitanie-dok.html>

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Дистанционный курс «Физика ОЗФ». URL: <http://moodle.stavdeti.ru>
 2. Сайт подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике mathus.ru

3. Сайт Всероссийской олимпиады по физике physolymp.ru

4. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru>

5. Интерактивный калькулятор измерений. Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. Вес и масса, объем и вместимость, длина и расстояние, площадь, скорость, давление, температура, угловая мера, время, энергия и работа, мощность, компьютерные единицы.
<http://www.convert-me.com/ru>

6. Наука и техника: электронная библиотека. Подборка научно-популярных публикаций. <http://www.n-t.org/>

7. Активная физика: программное обеспечение для поддержки изучения школьного курса физики. Сведения о разработках и их предназначении: формирование основных понятий, умений и навыков решения простейших задач по физике и активного использования их в различных ситуациях. Представлено более 6000 вариантов заданий-ситуаций, которые можно использовать на уроке в виде небольших компьютерных фрагментов.
<http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/>

8. Интерактивный калькулятор измерений. Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. Вес и масса, объем и вместимость, длина и расстояние, площадь, скорость, давление, температура, угловая мера, время, энергия и работа, мощность, компьютерные единицы.
<http://www.convert-me.com/ru>

9. Газета “1 сентября”: материалы по физике. Подборка публикаций по преподаванию физики в школе. Архив с 2019 г. <http://archive.1september.ru/fiz/>

10. Интерактивный курс «Физика, 7-11 классы» Авторский коллектив: профессор МФТИ, доктор физ.-мат. наук С.М. Колел, канд. пед. наук В.А. Орлов, канд. пед. наук Н.Н. Гомулина, канд. физ.-мат. наук А.Ф. Кавтрёв, канд. пед. наук В.Е. Фрадкин.

3. Перечень раздаточного материала:

1. Лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ.
2. Дидактические материалы по решению задач.