

Муниципальное общеобразовательное учреждение

МОУ «Чучковская СШ»

«Рассмотрено»
Педагогическим советом
МОУ «Чучковская СШ»
Протокол от 28.08.24 №11

«Согласовано»
Заместитель директора по
методической работе
Фролова /Фролова Н.Ф./



«Утверждено»
Директор
МОУ «Чучковская СШ»
Лексикова Т.Д./
Приказ от 28.08.24 №173

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Экспериментальная физика»
(первый год обучения)**

Направление: техническое

Срок реализации программы: 2 года

Возраст детей: 13-17 лет (Модуль 1-13-15 лет. Модуль 2-16-17 лет)

Общее количество часов по плану: 68 часов

(Модуль 1-34 часа. Модуль 2-34 часа)

Количество часов в неделю: 1 час.

Форма обучения: очная

Уровень программы – углублённый

Составитель: Епифанова Ольга Валентиновна, учитель физики первой
квалификационной категории

р.п.Чучково
2024

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовая база программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее программа) разработана согласно требованиям следующих **нормативно-правовых документов**:

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»,
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Порядок - организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 27.07.2022 №629.

Программа разработана для школьников 7-11 классов и направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

Актуальность программы и педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что данная программа направлена на обеспечение каждому ученику условий для получения специальных (предметных) знаний в конкретной области - физики.

Действительно, школа дает общее образование, важное и значимое. Но многогранному развитию личности, раскрытию ее способностей, ранней профориентации может способствовать дополнительное образование. Не стандартизированное дополнительное образование реализуется индивидуально в силу его многообразия, разнонаправленности, вариативности. Дети выбирают то, что отвечает их потребностям, удовлетворяет интересы. И в этом смысл дополнительного образования: оно помогает раннему самоопределению. У детей, которые прошли через дополнительное образование, как правило, больше возможностей сделать безошибочный выбор своей будущей профессии.

Ценность дополнительного образования детей состоит в том, что оно усиливает вариативную составляющую общего образования, способствует практическому приложению знаний и навыков, полученных в школе, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся. При этом не только могут углубленно изучаться дисциплины одной из образовательных областей базового учебного плана общеобразовательной школы, но и могут раскрываться межпредметные связи. Это актуально в наше время, когда разобщенность учебных предметов естественного цикла приводит к разобщенности знаний, к их обесцениванию.

Обучение по программе «Экспериментальная физика» отличается прикладной направленностью. В её содержании относительно большую долю составляет освоение приемов и

способов деятельности не только учебной, но и практической, что создает возможности для развития склонностей, способностей и интересов учащихся, их социальному и профессиональному самоопределению.

Содержание программы строится на научной основе. В ходе обучения используется лабораторное оборудование, компьютеры, интернет-ресурсы. Основная задача программы заключается в стремлении привить учащимся базовые навыки проведения физического эксперимента. Для более глубокого понимания физики необходимо знать не только основные физические законы, но и уметь применять их в практической деятельности.

Как известно, в программу общего курса физики ведущих физических и технических вузов нашей страны включена такая важная дисциплина, как физический практикум. При этом студенты, не получившие в школе необходимых навыков проведения экспериментальных работ, зачастую испытывают большие трудности. Особенно важна роль практических работ, связанных с творческой деятельностью учащихся и направленных на формирование у школьников физического мышления. Элементы исследовательской деятельности, рассматриваемой в качестве составной части учебного процесса, могут существенно расширить горизонты знаний учащихся. К сожалению, у большинства школьников настоящее время нет возможности осуществлять сколько-нибудь значимую научно-практическую деятельность учащихся. Причины очевидны: уменьшение количества часов, отводимых в школьном учебном плане на изучение физики, отсутствие необходимого оборудования. В связи с вышесказанным нет сомнений, что **данная программа педагогически целесообразна.**

Направленность программы

Программа имеет **техническую направленность** и призвана помочь учащимся 13-17 лет получить необходимые знания на **базовом уровне**. Средством, способным вывести на результат всех учащихся, является построение физического эксперимента и решение физических задач разного вида. Главным в данном случае становится деятельностный подход и выход на индивидуализацию обучения.

Отличительная особенность программы

Отличительной особенностью программы является содержание программы и её организационно - методическое обеспечение, которое выстраивается таким образом, чтобы учебная деятельность стимулировала глубокое освоение предмета и была ориентирована на будущее. Объединение видов познавательной деятельности — наблюдения, эксперимента и моделирования в учебной физике обеспечивает развитие умений проектировать и осуществлять конкретные исследования, проводить поиск необходимой информации, анализировать факты и прогнозировать результаты своих действий. Особо важным является успешная самореализация школьников в учебной деятельности и возможность обоснованной профессиональной ориентации.

Целевая аудитория программы, условия приема учащихся

Программа предназначена для учащихся 7-11 классов (1 группа-13-15 лет, вторая группа-16-17 лет)

Формируются разновозрастные группы, численностью от 10 до 15 человек.

Набор учащихся в группу осуществляется на основе свободного выбора детьми и их Родителями (законными представителями), без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений у ребенка. Для освоения программы дополнительных знаний не требуется.

Возрастные и психологические особенности учащихся

Программа разработана с учетом возрастных и психологических особенностей учащихся. Она ориентирована на школьников 7-11 классов. Возраст с 13 до 17 лет. Это время перехода к самостоятельности, период самоопределения, формирования мировоззрения, морального сознания и самосознания.

В психологических периодизациях Д.Б. Эльконина и А.Н. Леонтьева ведущей деятельностью данного возраста признается учебно-профессиональная деятельность. Учебная деятельность приобретает новую направленность и новое содержание - ориентировано на

будущее. Направленность на будущее, постановка задач профессионального и личностного самоопределения сказывается на всем процессе психического развития, включая и развитие познавательных процессов.

Усиливается потребность в самостоятельном приобретении знаний, познавательные интересы приобретают широкий, устойчивый и действенный характер, растет сознательное отношение к труду и учению. Индивидуальная направленность и избирательность интересов связана с жизненными планами. Происходит в эти годы и совершенствование памяти школьников. Это относится не только к тому, что увеличивается вообще объем памяти, но и к тому, что в значительной мере меняются способы запоминания. Наряду с произвольным запоминанием у старших школьников наблюдается широкое применение рациональных приемов произвольного запоминания материала. Старшие школьники приобретают метакогнитивные умения (такие, как текущий самоконтроль и саморегуляция), которые, в свою очередь, влияют на эффективность их познавательных стратегий. Совершенствуется владение сложными интеллектуальными операциями анализа и синтеза, теоретического обобщения и абстрагирования, аргументирования и доказательства. Для юношей и девушек становятся характерными установление причинно-следственных связей, систематичность, устойчивость и критичность мышления, самостоятельная творческая деятельность.

Объем и сроки освоения программы:

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем учебных часов: 68 часов.

Программа имеет 2 модуля. Каждый модуль является законченной самостоятельной программой:

- 1 модуль – для учащихся 7-9 классов, 34 часа;
- 2 модуль – для учащихся 10-11 классов, 34 часа;

Возрастная привязка к модулю не обязательна. Главным критерием является желание учащегося, наличие мотивации к освоению выбранной дисциплины.

Программа модуля конкретизирует содержание предметных тем и дает примерное распределение учебных часов по разделам. Каждый раздел содержит теоретические и практические занятия, на выполнение лабораторного практикума и решения задач. При этом в программе каждого модуля предусмотрен резерв свободного учебного времени для реализации авторских проектов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Режим занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПин 2.4.43172 -14).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы. Создание условий для удовлетворения потребности обучающегося в углубленном изучении физики, формирования научного мировоззрения через проведение практических работ, исследований, физических экспериментов. Знакомство с основными направлениями научно-технического прогресса и подготовка участников объединения к осознанному выбору профессии.

Образовательные задачи:

- систематизировать и углубить знания в области физики, полученные в общеобразовательной школе;
- освоить знания о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- сформировать умение использовать для познания окружающего мира различные естественнонаучные методы (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

- сформировать умение различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладеть адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобрести опыт выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Развивающие задачи:

- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе приобретения знаний и умений по физике;
- развить умения использовать различные источники информации для решения познавательных и коммуникативных задач;
- обеспечить получение качественного физического образования;
- профессионально сориентировать и подготовить учащихся для получения физико-математических, инженерно-физических и инженерных специальностей;
- сократить разрыв между знаниями школьного курса и требованиями высшей школы, заложить основы для будущего обучения в высшей школе;
- формировать ключевые компетенции детей данной возрастной категории: самообразовательные, информационные, коммуникативные, практические посредством выполнения практических работ, выполнения проектов, опытов; ведения наблюдений и исследовательской работы;
- учить анализировать наиболее типичные лабораторные ситуации, предоставляющие возможность делать обоснованный выбор, принимая на себя личную ответственность за свое решение.

Воспитательные:

- воспитать убежденность в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации;
- сформировать осознание необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания;
- воспитать готовность к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Занятия проводятся в **очной** форме, но также применяются и **дистанционные** технологии обучения.

При проведении занятий применяются следующие формы обучения:

- демонстрационная (учащиеся слушают объяснение педагога и наблюдают за демонстрационным экраном);
- фронтальная (учащиеся синхронно работают под управлением педагога);
- индивидуальная и групповая работа (учащиеся выполняют задания индивидуально или в малых группах, в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность.

На занятиях применяются **здоровьесберегающие** технологии:

- наблюдение за осанкой и позой учащихся и их чередованием в зависимости от характера выполняемой работы;
- чередование различных методов обучения: словесный, наглядный, аудиовизуальный, индивидуальная, групповая работа и др.;
- организация перерывов через каждые 40 минут с проветриванием кабинета;
- проведение физкультминутки и зарядки для глаз по 2 минуты на каждые 40 минут занятий.

При обучении применяются следующие **методы и технологии** обучения:

- информационные технологии;
- словесные, наглядные, практические методы деятельности;
- проблемный метод (педагог ставит проблему и вместе с учащимися ищет пути её решения);

- эвристический метод (учащиеся ставят проблему и предлагают способы ее решения);
- методы стимулирования (создание ситуации занимательности, личностной значимости, беседы, поощрения, конкурсы, мероприятия);
- контроль (тестирование, устный опрос, творческая работа, проект);
- диагностика (педагогическое наблюдение, рефлексия);
- личностно-ориентированный подход (индивидуальные задания, консультации, планирование занятий в соответствии с уровнем знаний, навыков и умений каждого учащегося).

Для реализации успешного освоения программы выбирается уровень сложности в зависимости от индивидуальных способностей учащегося. В дальнейшем уровень сложности постепенно увеличиваются, вносятся изменения и усовершенствования, в результате чего учебный процесс представляет собой последовательность постепенно усложняющихся этапов, каждый из которых является логически завершенным, но в то же время подразумевает возможность продолжения занятий до следующего уровня сложности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН, 7-9 классы.

№	Разделы программы	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
Модуль 1: учащиеся 7-9 классов					
1	Введение	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум
2	Введение в механику	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум
3	Кинематика	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
4	Законы механики Ньютона	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
5	Силы в механике	1	3	4	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
6	Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания

7	Закон сохранения импульса Закон сохранения энергии	1	1	2	Педагогическое наблюдения Устный опрос. Выполнение задания.
8	Закон сохранения энергии	1	3	4	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
9	Движение твёрдого тела	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
10	Статика	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
11	Механика деформируемых тел	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания.
12	Механические колебания и волны	1	1	2	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания. Лабораторный практикум.
13	Свободный резерв времени Проектная деятельность	1	3	4	Педагогическое наблюдение. Устный опрос. Выполнение задания
14	Заключительное занятие	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос
	Итого:	14	20	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1: учащиеся 7-9 классы	Теория	Лабораторный практикум	Практика решения задач
1. Введение (2 ч)	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. ✓ Основные особенности физического метода исследования. Физика - экспериментальная наука. Приближённый характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерение линейных размеров тел. ✓ Измерение больших расстояний. 			
Механика			
2. Введение в механику (2 ч)	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Что такое механика? Классическая механика Ньютона и границы её применимости. 			
Кинематика			
3. Кинематика точки. Основные понятия кинематики (2 ч)	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Движение тела и точки. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчёта. Различные способы описания движения. Траектория. ✓ Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Координаты и пройденный путь при равномерном и прямолинейном движении. График скорости равномерного прямолинейного движения. График пути. График координаты. ✓ Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. ✓ Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Средний модуль скорости произвольного движения. ✓ Ускорение. Движение с постоянным ускорением. ✓ Графики зависимости модуля и проекции скорости от времени при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиус-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. ✓ Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. ✓ Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. ✓ Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерение скорости неравномерного движения ✓ Исследование зависимости скорости равноускоренного движения от времени. ✓ Измерение ускорения движения. ✓ Исследование зависимости перемещения от времени при равноускоренном движении. ✓ Проверка соотношения перемещений при равноускоренном движении. ✓ Изучение движения тела, брошенного горизонтально. 			
Динамика			
4. Законы механики Ньютона (2 ч)	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. ✓ Сила. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса. ✓ Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц. ✓ Основные задачи механики. Численное решение уравнений движения в механике. Состояние системы тел в механике. ✓ Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности в механике. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Определение ускорения тела по величине, действующей на него силы и массе тела. ✓ Исследование движения тела, под действием нескольких сил. 			
5. Силы в механике (4)	1	3	0

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Значение закона всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. ✓ Сила тяжести. Центр тяжести. ✓ Движение искусственных спутников Земли. Расчёт первой космической скорости. 			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Деформация и сила упругости. Закон Гука. ✓ Вес тела. Невесомость и перегрузки. ✓ Деформация тел под действием силы тяжести и силы упругости. ✓ Сила трения. Природа и виды силы трения. Роль сил трения. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Установившееся движение тел в вязкой среде. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Определение жёсткости пружины. ✓ Измерение силы трения скольжения и сравнение ее с весом. ✓ Определение коэффициента трения скольжения. ✓ Определение начальной скорости свободно падающего тела. ✓ Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести. ✓ Расчёт и измерение расстояния, пройденного телом под действием постоянной силы за известное время. 			
6. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (2 ч)	1	0	1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчёта, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчёта. Центробежная сила инерции. 			
7. Закон сохранения импульса (2 ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Значение законов сохранения. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. ✓ Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Реактивные двигатели. Успехи в освоении космического пространства. 			
8. Закон сохранения энергии (4 ч)	1	3	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Двигатели. Работа силы. Мощность. Энергия. ✓ Кинетическая энергия и её изменение. Потенциальная энергия. Замечания о физическом смысле потенциальной энергии. ✓ Закон сохранения энергии в механике. Изменение энергии системы под действием внешних сил. Столкновение упругих шаров. ✓ Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Изучение закона сохранения механической энергии. ✓ Измерение КПД простых механизмов и машин. ✓ Сравнение работы силы и изменения кинетической энергии тела. 			
Движение твёрдых и деформируемых тел			
9. Движение твёрдого тела (2 ч)	1	1	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Абсолютно твёрдое тело и виды его движения. ✓ Центр масс твёрдого тела. Импульс твёрдого тела. Теорема о движении центра масс. ✓ Другая форма уравнения движения материальной точки по окружности. ✓ Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Плоское движение твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерение скорости шара и цилиндра, скатывающихся с наклонной плоскости. 			
10. Статика (2 ч)	1	1	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Равновесие твёрдых тел. Условия равновесия твёрдого тела. Центр тяжести. ✓ Виды равновесия. Устойчивость равновесия тел. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Изучение условий равновесия тел под действием нескольких сил. ✓ Определение центра тяжести плоских фигур. 			

11. Механика деформируемых тел (2 ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Чем отличаются твёрдые тела от жидких и газообразных. ✓ Виды деформаций твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Диаграммарастяжения. Пластичность и хрупкость. ✓ Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. ✓ Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течение. ✓ Кинематическое описание движения жидкости. Давление в движущихся жидкостях и газах. Уравнение Бернулли. Применение уравнения Бернулли. ✓ Течение вязкой жидкости. ✓ Подъёмная сила крыла самолёта. 			
12. Механические колебания и волны (2 ч)	1	1	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. ✓ Превращение энергии при колебательном движении. ✓ Вынужденные колебания. Резонанс. ✓ Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой). Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн. ✓ Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Исследование зависимости периода колебания маятника от длины подвеса. ✓ Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. 			
Свободный резерв времени (4 ч) Проектная деятельность	0	0	4
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Выполнение собственного проекта. 			
Заключительное занятие (2 ч)	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Представление и защита собственного проекта. 			

УЧЕБНЫЙ ПЛАН, 10-11 классы

№	Разделы программы	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
Модуль 2: учащиеся 10-11 классы					
	Основы молекулярно-кинетической теории	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Температура. Газовые законы	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1	2	3	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Законы термодинамики	0	2	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Лабораторный практикум
	Взаимные превращения жидкостей и газов	0	1	1	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания

					Лабораторный практикум
	Твёрдые тела и их превращения в жидкости	0	1	1	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Лабораторный практикум
	Тепловое расширение твёрдых и жидких тел	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Электрическое поле	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Постоянный электрический ток	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Магнитное поле	1	1	2	Педагогическое наблюдение
	Электромагнитная индукция	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Электрический ток в различных средах	1	0	1	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Электромагнитные колебания и физические основы электротехники	1	2	3	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Электромагнитные волны и физические основы радиотехники	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Контрольная работа
	Световые волны Оптические приборы	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Контрольная работа
	Элементы теории относительности	1	0	1	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Лабораторный практикум
	Световые кванты	1	1	2	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания Лабораторный практикум
	Физика атома и атомного ядра	1	0	1	Педагогическое наблюдение Устный опрос Выполнение задания
	Решение комплексных задач	0	1	1	Педагогическое наблюдение Выполнение задания Контрольная работа
	Итого:	15	19	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 2: учащиеся 10 -11 классы	Теория	Лабораторный практикум	Практика решения задач
Молекулярная физика			
1. Основы молекулярно-кинетической теории (2 ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел. 			
2. Температура. Газовые законы (2 ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. ✓ Уравнение состояния. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. ✓ Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Идеальный газ. Абсолютная температура. Закон Авогадро и Дальтона. ✓ Уравнение состояния идеального газа. Закон Шарля. Газовый термометр. Применение газов в технике. 			
3. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (3ч)	1		2
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Система с большим числом частиц и законы механики. Статистическая механика. Идеальный газ и молекулярно-кинетическая теория. Среднее значение скорости теплового движения молекул. Температура - мера средней кинетической энергии молекул. ✓ Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. 			
4. Законы термодинамики (2 ч)	0	2	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Работа в термодинамике. Количество теплоты. Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. ✓ Теплоёмкости газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. ✓ Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Измерение температуры вещества при получении определенного количества теплоты. ✓ Иллюстрация уравнения теплового баланса. ✓ Различие теплоемкостей спирта и воды. ✓ Сравнение удельной теплоемкостей металла и пластмассы. 			
5. Взаимные превращения жидкостей и газов (1 ч)	0	1	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. ✓ Кипение. Теплота парообразования. Сжижение газов. Влажность воздуха. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Наблюдение процесса испарения и конденсации веществ. ✓ Зависимость температуры кипения жидкости. 			
6. Твёрдые тела и их превращения в жидкости (1 ч)	0	1	

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Кристаллические тела. Кристаллическая решётка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твёрдых тел на основе молекулярно-кинетической теории. ✓ Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. <p>Лабораторный практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Определение модуля упругости резины. ✓ Изменение внутренней энергии тел при деформации. ✓ Плавление и кристаллизация олова. ✓ Размягчение аморфного вещества.. 			
7. Тепловое расширение твёрдых и жидких тел (2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объёмное расширение. Учёт и использование теплового расширения тел в технике. 			
8. Электрическое поле (2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса. Работа сил электрического поля. Потенциал электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Энергия электрического поля. Применение диэлектриков. 			
9. Постоянный электрический ток (2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Условия существования постоянного тока. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников в электрической цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. 			
10. Магнитное поле (2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока. 			
11. Электромагнитная индукция (2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия электромагнитного поля. Электрический генератор постоянного тока. Магнитная запись информации. 			
12. Электрический ток в различных средах(2ч)	1		1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме. Электрон. Электрический ток в полупроводниках. Односторонняя проводимость контактного слоя. Транзистор. 			
13. Электромагнитные колебания и физические основы электротехники (3ч)	1		2
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Колебательный контур. Гармонические колебания. Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. ✓ Резистор в цепи переменного тока. Катушка в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность. Резонанс в электрических цепях. ✓ Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Понятие о гармоническом анализе периодических процессов. Трёхфазный ток. Асинхронный двигатель. Трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача электрической энергии. 			

14. Электромагнитные волны и физические основы радиотехники (2ч)	1	1
✓ Открытие электромагнитных волн. Отражение волн. Преломление волн. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Генерация электромагнитных волн. Изобретение радио. Радиопередача. Модуляция. Радиоприем. Демодуляция. Телевидение. Развитие средств связи.		
15. Световые волны . Оптические приборы(2ч)	1	1
✓ Электромагнитная природа света. Скорость света. Электромагнитные волны разных диапазонов. Уравнение волны. Стоячие волны. Интерференция света. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Голография. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света.		
✓ Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Полное отражение. Зеркала. Линзы. Глаз как оптическая система. Элементы фотометрии. Приборы, увеличивающие угол зрения. Фотоаппарат. Проектор. Спектроскоп.		
16. Элементы теории относительности (1ч)	1	0
✓ Абсолютность скорости света. Постулаты специальной теории относительности. Релятивистский закон преобразования скоростей. Пространство-время в специальной теории относительности. Эффект Доплера. Импульс, энергия и масса в релятивистской динамике. Энергия системы частиц. Основное уравнение релятивистской динамики частицы.		
17. Световые кванты (2ч)	1	1
✓ Возникновение учения о квантах. Фотоэлектрический эффект. Фотоэлементы. Применение фотоэффекта. Люминесценция. Химическое действие света. Световое давление. Импульс фотона. Эффект Комптона. Флуктуации фотонов. Единство корпускулярных и волновых свойств света.		
18. Физика атома и атомного ядра.(1ч)	1	0
✓ Доказательства сложной структуры атомов. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Спектр атома водорода. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц вещества. Элементы квантовой механики. Атом водорода. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры. Лазер.		
✓ Атомное ядро. Состав атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих излучений. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика.		
19. Решение комплексных задач (задач, объединяющих разные области физики) высокого уровня сложности (1ч)		0+1

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты

1 модуль (7-9 классы)

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач.

Метапредметные результаты

2 модуль (10-11 классы)

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации.

Личностные результаты:

- сформировать ответственные отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформировать целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформировать осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- сформировать осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- сформировать коммуникативной компетентности в процессе образовательной,
- учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты

знать/понимать

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**
- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ

Виды контроля:

текущий контроль: осуществляется в процессе проведения опроса учащихся, выполнения практических работ, лабораторных практикумов, а также выполнения индивидуальных заданий на каждом занятии, а так же по завершении каждой темы — контрольная работа. Для контроля за освоением материала, по завершении значимых тем, выполняется контрольная работа, которая позволяет оценить степень усвоения материала. Организация контроля знаний происходит на основе анализа контрольных работ. Контрольные работы помогают определить степень достижения поставленной цели, причины их достижения или наоборот, действенность тех или иных способов и методов, а также провести самооценку;

- промежуточный контроль: проверяется степень усвоения учащимися пройденного за первое полугодие материала;
- итоговая аттестация: выполнение и защита проект подведение итогов в конце обучения. Проекты учащихся демонстрируют на итоговом занятии своим друзьям, родителям, учителям. Тем самым достигаются и невидимые внешне результаты, такие как повышение уровня самооценки учащегося, осознание собственной значимости в обществе, умение работать в коллективе.

Программа включает в себя воспитательную работу, направленную на сплочение коллектива, посредством совместных экскурсий, участие в конкурсах и олимпиадах различных уровней, в том числе вмероприятия организуемых в заочной форме.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- устный опрос;
- выполнение практического задания;
- лабораторный практикум;
- контрольная работа;
- выполнение и защита проект;
- участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Способом оценки достижений является гибкая рейтинговая система.

Критерии оценки и уровни освоения программного материала

Критерии оценки результативности обучения

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки учащихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития учащихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе.

Показатели соответствия теоретической и практической подготовки учащихся определяются степенью освоения программных требований:

высокий уровень – при успешном освоении более 75% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

- средний уровень – при успешном освоении от 50% до 75% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;
- низкий уровень – при усвоении менее 50% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации.

Требования к результатам выполнения **итогового проекта**:

- умение планировать и осуществлять проектную деятельность;
- способность презентовать достигнутые результаты, включая умение определять приоритеты целей с учетом ценностей и жизненных планов;
- самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию своей деятельности на основе предварительного планирования;
- способность использовать доступные ресурсы для достижения целей;
- осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;
- способность создавать продукты своей деятельности, востребованные обществом, обладающие выраженными потребительскими свойствами;
- сформированность умений использовать все необходимое многообразие информации и полученных в результате обучения знаний, умений и компетенций для целеполагания, планирования и выполнения индивидуального проекта.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для проведения занятий по программе используется кабинет физики, имеющий мебель и технику для проведения занятий:

- учебная зона кабинета: ученические столы на два места – 15 шт.; стулья – 30 шт.;
- компьютерная зона кабинета (компьютерный стол + компьютерные стул- 1 место).
- рабочее место преподавателя (стол + стул 1 место)
- шкаф для хранения оборудования и методических материалов;
- тематические наборы для проведения лабораторных практикумов;
- колонки

Информационно-методическое обеспечение программы

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации».
2. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Главный государственный санитарный врач РФ, Постановление от 4 июля 2014 года №41).
3. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М., Мазанько И. П. . Сборник задач по физике под ред. проф. С. М. Козела. М.: Наука, 1990, 1995, 1999., Просвещение, 2001 г.
4. Бондаренко А.М. Проектная деятельность – запуск механизма развития личности ребёнка //Эксперимент и инновации в школе, 2011. – №3.
5. Всероссийские олимпиады по физике 9–11. Под ред. проф. С. М. Козела. М.: ЦентрКом, 1997.
6. Гура В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных образовательных ресурсов и сред. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2007. — 320 с.
7. Кирьянов А. П., Коршунов С. М.. Термодинамика и молекулярная физика по ред. проф. А. Д. Гладуна. М.: Просвещение, 1977.
8. Корнев Г. В., Колесов Ю. И., Пиголкина Т. С.. Механика по ред. проф. Г. В. Коренева. М.: Просвещение, 1972.
9. Новожилова М.М. Как корректно провести учебное исследование: от замысла к открытию / М. М. Новожилова, С.Г. Воровщиков, И.В. Таврель; науч. ред. Т.И. Шамова. – 3-е изд. – М.: 5 за знания, 2008. — 160 с.
10. Практикум абитуриента. Приложение к журналу «Квант». Бюро квантум, 2003 г.
11. Сборник вопросов и задач по физике для поступающих в вузы. Н. И. Гольдфарб. М.: Высшая школа, 1982, 1993.
12. Справочник по физике Яворский Б.М., Детлаф А.А.: Физматлит, 1996..
13. Страхова И.А. Проектная деятельность как один из способов формирования универсальных учебных действий // Методист. – 2012. – № 4.
14. Тарасов Л.В. Физика в природе: Кн. для учащихся.-М.: Просвещение, 1988
15. Физика в примерах и задачах. Е. И. Бутиков, А. А. Быков, А. С. Кондратьев. М.: Наука, 1983, 1989.
16. Физика для углубленного изучения. Задачи для поступающих в вузы. Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев: Физматлит, 2000 г.
17. Физика. 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. Н.В.Турчина, Л.И.Рудакова, О.И.Суров и др. Москва, Издательский дом Дрофа, 2000 г.
18. Физика. Задачник (9-11 классы). О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.Р. Зильберман. Москва, Дрофа, 2002 г.
19. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы. Ю.Г. Павленко. АПП «Джангар», 2001 г.
20. Физика. Учебное издание для углублённого изучения. В 3-х книгах: 1 - Механика, 2 - Электродинамика. Оптика, 3 - Строение и свойства вещества □Е.И.Бутиков, А.С.Кондратьев. (в соавторстве с В.М.Уздиным). Москва Санкт-Петербург, Физматлит, Невский диалект, Лаборатория базовых знаний, 2000 г.
21. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. М.: Наука, 1966. В 3-х томах.
22. Федеральный портал «Российское образование». Каталог образовательных Интернет-ресурсов [Электронный ресурс]. – режим доступа: www.edu.ru.

Литература для учащихся

1. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М., Мазанько И. П. . Сборник задач по физике под ред. проф. С. М. Козела. М.: Наука, 1990, 1995, 1999., Просвещение, 2001 г.
2. Материалы вступительных экзаменов. Задачи по математике и физике под ред. Н. Х. Розова и А. Л. Стасенко. Приложение к журналу "Квант". М.: Бюро Квантум, 1993.
3. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы. Ю.Г. Павленко. АПП

«Джангар», 2001г.

4. Физика. 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. Н.В.Турчина, Л.И.Рудакова, О.И.Суров и др. Москва, Издательский дом Дрофа, 2000 г.
5. Физика. Задачник (9-11 классы). О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.Р. Зильберман. Москва, Дрофа, 2002 г.
1. Физика для углубленного изучения. Задачи для поступающих в вузы. Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев: Физматлит, 2000 г.