

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Башкортостан

Администрация муниципального района Дуванский район
МБОУ СОШ с.Тастуба

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

Волкова Волкова Л.П.

Протокол № 1

от 29 августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Шестакова Шестакова А.А.

Протокол № 1

от 29 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Рящиков Рящиков П.И.

Приказ № 208

от 30 августа 2023 г.

**Дополнительная
общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественно-научного направления
«Юный экспериментатор»**

для 7-8 классов на 2023-2024 учебный год

с.Тастуба 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа кружка по физике для 7 - 8 классов составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Рабочая программа определяет содержание учебного материала, его структуру, последовательность изучения, пути формирования системы знаний, способов деятельности, развития учащихся, их социализации и воспитания. Кружок «Юный экспериментатор» является одним из важных элементов структуры средней общеобразовательной школы наряду с другими школьными объединениями внеурочной деятельности. Он способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия кружка являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Цели и задачи программы

Цели программы:

1. Помочь учащимся освоить материал программы, необходимой для дальнейшего изучения физики;
2. Воспитать у учащихся устойчивый интерес к предмету;
3. Привить учащимся интерес к науке, помочь им приобрести уверенность и настойчивость в самостоятельной работе для дальнейшей успешной реализации своих возможностей;
4. Помочь учащимся самостоятельно сделать выбор профиля дальнейшего обучения.

Задачи программы

Образовательные:

- Развитие самостоятельного мышления у учащихся;
- Знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- Помощь в дальнейшем изучении физики;

- Повышение уровня научной грамотности.

Воспитательные:

- Воспитание усидчивости и скрупулезности при проведении исследований;
- Воспитание аккуратности при работе в лабораторных условиях;
- Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному доказательству собственных гипотез;
- Развитие навыков сотрудничества.

Развивающие:

- Развитие естественнонаучных компетенций учащихся;
- Развитие способностей к самостоятельному наблюдению и анализу;
- Развитие нетривиального подхода к решению физических задач;
- Развитие исследовательских навыков;
- Развитие у учащихся навыков критического мышления.

Сроки реализации программы

Образовательная программа рассчитана на 2 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 68 часов (1 час в неделю). Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: 13-15 лет.

Формы и режим занятий

Работа кружка предусматривает специальную организацию регулярных факультативных занятий, на которых учащиеся могут работать в группах, парами, индивидуально. Также другими формами организации учебного процесса являются: дискуссия, наблюдение, лабораторная работа, эксперимент, творческий проект, тестирование.

Ожидаемые результаты обучения

Выработка компетенций:

- Общеобразовательных, знаниево-предметных (учебно-познавательная и информационная компетенция)
- самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, определять сущностные характеристики изучаемого объекта, развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
- использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, математизации информации, презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- оценивать и корректировать своё поведение в окружающей среде, выполнять экологические требования в практической деятельности и повседневной жизни.

Достижение личностных результатов являются:

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметными результатами должны стать:

- 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);

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами должны стать:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации

Освоив данную программу, обучающиеся научатся пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц, научатся применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач. Важным является также формирование умений применять знания по физике при изучении других предметов естественно-математического цикла.

В результате реализации данной программы обучающиеся будут знать:

- Технику безопасности при проведении физического эксперимента;
- Основы простейшего эксперимента;
- Основные методы исследовательской работы;

уметь:

- Самостоятельно проводить собственное наблюдение за физическими процессами, сопровождая его фиксированием полученной информации;
- Самостоятельно составить план наблюдения при физическом эксперименте;
- Самостоятельно анализировать результаты наблюдения за физическими явлениями;
- Работать с литературой и другими образовательными ресурсами.

Авторская дополнительная образовательная программа «Юный экспериментатор»:

- по целевому обеспечению – развитие и поддержка интереса учащихся к изучению физики;
- по технологии обучения – ИКТ, экспериментальное обучение, разноуровневое обучение, проблемное и поисковое обучение;
- по характеру деятельности – практические занятия, физический практикум, решение задач;

Новизна программы. Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, навыков экспериментальной работы, различных способов деятельности учащихся.

Для достижения поставленных целей обучающимся необходимо овладеть методом научного познания и методами исследования явлений природы, знания о механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления. Рабочая программа кружка предусматривает необходимость формирования у обучающихся наблюдать физические явления и проводить экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов. В процессе изучения усваиваются такие общенаучные понятия, как природное явление, эмпирически установленный факт, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки, понимание

ценности науки для удовлетворения потребностей человека.

В основе отбора содержания учебного материала по программе лежат принципы системности, научности, доступности; преемственности между различными разделами курса. Планирование программного материала осуществлено с учетом знаний, умений и навыков по предмету, которые сформированы у обучающихся в процессе реализации принципов развивающего обучения.

Соблюдается преемственность с курсом физики 7 и 8 классов. Последовательность тем программного материала сочетается с последовательностью изложения программного материала по физике в 7 и 8 классах. Экспериментальные задания подобраны в соответствии с экспериментальными заданиями по темам курса.

Программа кружка подкрепляется демонстрационным экспериментом и решением исследовательских, проектных и экспериментальных задач.

На первый план выдвигается раскрытие и использование познавательных возможностей обучающихся, как средства их развития и как основы для овладения учебным материалом. Повышение интенсивности и плотности процесса обучения реализуется за счет использования различных форм работы на занятиях (как под руководством учителя, так и самостоятельной работы). Снижение утомляемости обучающихся в процессе работы в кружке обеспечивается сочетанием коллективной работы с индивидуальной и групповой.

Содержание курса для 7 класса

Учимся изготавливать простейшие приборы и учимся измерять (6 часа)

Основные методы научного познания: наблюдение, опыт, эксперимент. Простейшие измерительные приборы. Цена деления шкалы прибора. Измерительный цилиндр (мензурка). Определение размера малых тел. Определение объема тел правильной формы, температуры.

Первоначальные сведения о строении вещества(5 часов)

Строение вещества. Броуновское движение. Диффузия. Диффузия твердого тела в жидкости. Агрегатные состояния вещества. Интересные свойства некоторых веществ: воды, воздуха.

Взаимодействие тел (12 часа)

Положение тел в пространстве. Система координат. Прямолинейное движение. Равномерное и неравномерное движение. Путь, скорость, время. Скорость равномерного движения. Средняя скорость неравномерного прямолинейного движения. Масса. Объем и плотность. Сила. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости и сила трения. Центр тяжести.

Давление твердых тел, жидкостей и газов(6 часов)

Давление. Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Работа, мощность, энергия (1 часа)

Механическая работа и мощность. Механическая энергия.

Простые механизмы (3 час)

Виды простых механизмов. Выигрыш в силе. Золотое правило механики.

Современная физика (1 час)

Различные направления современной физики: нанотехнологии, медицинская физика, ядерная физика, физика плазмы.

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов
1	Учимся изготавливать простейшие приборы и учимся измерять	6
2	Первоначальные сведения о строении вещества	5
3	Взаимодействие тел	12
4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	6
5	Работа, мощность, энергия	1
6	Простые механизмы	3
8	Современная физика	1
	Итого	34

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Дата планир.	Дата скоррект.
1.	Учимся изготавливать простейшие приборы и учимся измерять Инструктаж по ТБ. Методы научного познания: наблюдение, опыт, эксперимент, методы познания	05.09	
2.	Практическая работа № 1. Градуирование мензурки	12.09	
3.	Практическая работа № 2. Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей.	19.09	
4.	Практическая работа № 3. Измерение объема и температуры.	26.09	
5.	Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени.	03.10	

№ п/п	Тема занятия	Дата планир.	Дата скоррект.
6.	Защита проекта.	10.10	
7.	Первоначальные сведения о строении вещества Определение размеров малых тел	17.10	
8.	Практическая работа № 4. Наблюдение и объяснение броуновского движения.	24.10	
9.	Практическая работа № 5. Наблюдение и объяснение диффузии . Определение времени диффузии	31.10	
10.	Практическая работа № 6. Наблюдение теплового расширения газов.	14.11	
11.	Практическая работа № 7. Измерение объема твердого и растворенного в воде льда	21.11	
12.	Взаимодействие тел Признаки, прямые и косвенные, равномерного и неравномерного движения тел (на примере шарика).	28.11	
13.	Практическая работа № 8. Определение скорости равномерного движения	05.12	
14.	Практическая работа № 9. Определение средней скорости неравномерного прямолинейного движения	12.12	
15.	Практическая работа № 10. Определение плотности различных жидкостей	19.12	
16.	Выполнение творческих заданий: определение плотности мыла, картофеля, яблока, ластика и др.	26.12	
17.	Защита проекта	16.01	
18.	Практическая работа № 10. Правила сложения сил	23.01	
19.	Практическая работа № 11. Измерение зависимости силы упругости от деформации пружины	30.01	
20.	Практическая работа № 12. Обнаружение и измерение веса тела	06.02	
21.	Практическая работа № 13. Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей	13.02	
22.	Выполнение творческих заданий по теме «Измерение сил» «Центр тяжести»	20.02	
23.	Защита проектов	27.02	
24.	Давление твердых тел, жидкостей и газов Экспериментальные задания по теме	12.03	

№ п/п	Тема занятия	Дата планир.	Дата скоррект.
	«Давление твердых тел»		
25.	Практическая работа № 14. Закон Паскаля. Определение давления жидкости.	19.03	
26.	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.	09.04	
27.	Практическая работа № 15. Измерение выталкивающей силы	16.04	
28.	Практическая работа № 16. Наблюдение плавления тел в зависимости от плотности вещества, из которого состоит тело, и плотности жидкости	23.04	
29.	Защита проекта «Занимательные опыты по теме «Атмосферное давление».		
30.	Работа, мощность, энергия Практическая работа № 17. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.	30.04	
31.	Простые механизмы Изучение подвижных и неподвижных блоков Защита проектов «Физика и спорт» «Физика в художественной литературе»	07.05	
32.	Практическая работа №18 Получение теплоты при трении и ударе.	14.05	
33.	Защита проектов «Физика и спорт» «Физика в художественной литературе»	21.05	
34.	Современная физика Практикум «Где нужны физики? Различные направления современной физики: нанотехнологии, медицинская физика, ядерная физика, физика плазмы»	28.05	

Содержание курса для 8 класса

1. Тепловые явления (из раздела «Молекулярная физика» и «Термодинамика»);

Раздел «Тепловые явления» включает в себя сведения о строении вещества, тепловом движении молекул. Вводятся понятия температура вещества, внутренняя энергия. Рассматриваются способы изменения внутренней энергии: теплопередача и работа; разъясняется принципиальное различие способов теплопередачи: теплопроводности, конвекции, излучения и их проявления в природе и технике. Совершенствуются представления о значении табличных данных в физике. Вводится понятие удельная теплоемкость, удельная теплота плавления вещества, удельная теплота сгорания топлива. Рассматриваются практические вопросы, связанные с

передачей энергии от одних тел к другим. Обращается внимание на фундаментальность законов сохранения в природе: сохранение и превращение энергии в механических и тепловых процессах.

2.Изменение агрегатных состояний вещества.(из раздела «Молекулярная физика» и «Термодинамика»);

Раздел «Изменение агрегатных состояний вещества» содержит информацию о процессах превращения агрегатных состояний веществ (плавление и кристаллизация, испарение и конденсация) на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. В программном материале разъясняется смысл процесса кипения, вводится понятие температуры кипения, зависимость температуры кипения от давления; относительная влажность воздуха и ее практическое определение; преобразование энергии в тепловых машинах (паровой турбине, двигателе внутреннего сгорания, реактивных двигателях). В ознакомительном плане обсуждаются экологические проблемы использования тепловых машин.

Для реализации целей и задач программы проводятся и демонстрируются простые физические опыты и экспериментальные исследования по выявлению зависимостей: температуры остывающей воды от времени, температуры вещества от времени при изменении агрегатных состояний вещества. Объясняется устройство и принцип действия физических приборов и технических объектов: термометра, психрометра, паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, холодильника. Отмечается практическое применение физических знаний для определения теплопроводности и теплоемкости различных веществ.

3.Электрические явления (из раздела «Электростатика» и «Электродинамика»);

Тема «Электрические явления» содержит объемный материал, который предлагается осваивать учащимся с содержательной стороны и с позиций практической и исследовательской направленности. Вводятся понятия электрический заряд, два вида электрических зарядов; взаимодействие зарядов. Из законов электростатики: закон Кулона и закон сохранения электрического заряда. Сложным является вопрос о механизме передачи взаимодействий посредством электрического поля. Характеристики электрического поля: напряженность, напряжение, силовые линии напряженности. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсатор, энергия электрического поля конденсатора. Вводится понятие постоянный электрический ток, рассматриваются действия электрического тока, условия его существования, основные элементы электрических цепей. В ознакомительном плане рассматривается вопрос о носителях электрических зарядов в металлах, полупроводниках, электролитах, газах. Сила тока, напряжение, сопротивление – понятия, которые вводятся на практических занятиях по измерению амперметром и вольтметром соответствующих параметров. Изучается последовательное и параллельное соединение проводников, закон Ома для участка цепи. Работа и мощность

электрического тока, закон Джоуля-Ленца рассматриваются в связи с использованием теплового действия тока в лампах накаливания и других электрических приборах. По программе предполагается освоение терминов: плавкие предохранители, короткое замыкание.

Рассматривается экономический вопрос расхода электрической энергии и стоимости электроэнергии; практическое применение физических знаний для безопасного обращения с электробытовыми приборами; предупреждение опасного воздействия на организм человека электрического тока и электромагнитных излучений.

4.Электродинамика (из раздела «Электродинамика» и «Колебания и волны»);

В разделе «Электромагнитные явления» основные вопросы для изучения магнитные действия, магнитное поле, опыт Эрстеда, постоянные магниты, переменное магнитное поле, явление электромагнитной индукции, опыты Фарадея, переменный ток. Описываются процессы, происходящие в электрическом колебательном контуре; электромагнитные колебания, процесс возникновения и распространения электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения. В ознакомительном плане рассматривается вопрос о магнитном поле Земли, действии и использовании электромагнитов, электродвигателей, электрогенераторов, трансформаторов, передаче электрической энергии на расстояние.

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов
1	Наблюдения и опыты.Физические величины. Измерение физических величин.	1
2	Тепловые явления	3
3	Изменение агрегатных состояний вещества	3
4	Электрические явления	14
5	Электромагнитные явления	5
6	Подготовка защита проектов	7
7	Заключительный урок	1
	Итого	34

Календарно -тематическое планирование

№ урок а	Тема урока	Дата планир.	Дата скоррект.
1	Инструктаж по ТБ. Наблюдения и опыты. Физические величины. Измерение физических величин. Измерение температуры при помощи жидкостного термометраи датчика температуры.		
	Тепловые явления		

2	Практическая работа №1 Получение теплоты при трении и ударе		
3	Практическая работа № 2 Поглощение световой энергии		
4	Практическая работа № 3 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела».		
	Изменение агрегатных состояний вещества		
5	Агрегатные состояния вещества. Плавление и кристаллизация кристаллических тел на основе МКТ. Определение удельной теплоты плавления льда		
6	Практическая работа № 4. Изучение процесса кипения воды. Испарение спирта		
7	Решение практических задач по теме «Плавление и кристаллизация кристаллических тел». Практическая работа № 5 «Определение относительной влажности воздуха с помощью гигрометра»		
	Электрические явления		
8	Строение вещества. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Проведение экспериментов по электризации.		
9-10	Электрические цепи и их составляющие.		
11-12	Сила тока. Амперметр. Практическая работа № 5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»		
13-14	Напряжение. Вольтметр. Практическая № 6 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».		
15	Электрическое сопротивление. Практическая работа № 7 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении»		
16	Практическая работа № 8 «Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его геометрических параметров и характера вещества, из которого он изготовлен»		
17	Практическая работа № 9 «Исследование зависимости силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении. Регулирование силы тока реостатом». Закон Ома для участка электрической цепи.		
18	Практическая работа № 10 «Изучение последовательного соединения проводников»		

19	Практическая работа № 11 «Изучение параллельного соединения проводников»		
20	Практическая работа № 12 «Измерение работы и мощности электрического тока»		
21	Урок-практикум. Защита проектов по теме «Работа со смешанными соединениями в цепях постоянного тока»		
	Электромагнитные явления		
22	Постоянные магниты. Практическая работа № 13 «Изучение взаимодействия постоянных магнитов»		
23	Действие магнитного поля на проводник с током. Практическая работа № 14 «Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током»		
24	Переменное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея.		
25	Практическая работа № 15 «Сборка электромагнита и испытание его действия»		
26	Практическая работа № 16 «Изучение двигателя постоянного тока (на модели)»		
27	Урок-практикум. Работа над проектами по проектами по выбранной теме		
28	Урок-практикум. Работа над проектами по проектами по выбранной теме		
29	Урок-практикум. Работа над проектами по проектами по выбранной теме		
30	Урок-практикум. Работа над проектами по проектами по выбранной теме теме		
31	Защита проектов		
32	Защита проектов		
33	Урок- игра «Занимательная физика»		
34	Заключительный урок		

С целью формирования ответственности у учащихся за качество осваиваемого программного материала, дисциплинированности в отношении к учебному процессу возможны фронтальный, персональный, текущий, тематический, итоговый контроль, взаимоконтроль, самоконтроль. Контроль может осуществляться в виде самостоятельных работ, физических диктантов, контрольных тестов, лабораторных работ, дифференцированных заданий по карточкам, защиты проектов, в игровой форме. Итоговый контроль проводится в виде контрольных тестовых работ и контрольных работ.

Система контроля за знаниями и умениями реализуется с помощью

«Тетради открытий». В этой тетради учащиеся записывают план проведения и результаты своих наблюдений, экспериментов, которые они проводят как в классе, так и дома.

Формы подведения итогов: организация и проведение предметной недели по физике. В течении этой недели: выпускается газета научных открытий; учащиеся выступают с докладами перед другими классами; защита проекта, на котором учащиеся представляют самостоятельно сконструированные модели, приборы или демонстрационные опыты по любой теме.

Оценивание успешности обучающегося в выполнении проекта или исследования отличается тем, что при оценке успешности обучающегося в проекте или исследовании необходимо понимать, что самой значимой оценкой для него является общественное признание состоятельности (успешности, результативности). Положительной оценки достоин любой уровень достигнутых результатов. Оценивание степени сформированности умений и навыков проектной и исследовательской деятельности важно для учителя, работающего над формированием соответствующей компетентности у обучающегося.

Можно оценивать:

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включённости в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- практическое использование предметных и общешкольных ЗУН;
- количество новой информации использованной для выполнения проекта;
- степень осмысления использованной информации;
- уровень сложности и степень владения использованными методиками;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели проекта или исследования;
- уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчёта, обеспечения объектами наглядности;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- социальное и прикладное значение полученных результатов

Приложения

1.Перечень практических работ, используемое оборудование. 7 класс

Тема	Основное содержание	Оборудование
Учимся изготавливать простейшие приборы и учимся измерять		
Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.	Физические величины.Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Прямые и косвенные измерения. Запись результатов измерений. Международная система единиц.	Цифровая лаборатория: Линейка, измерительная лента, мензурка, термометр, весы, датчики цифровой лаборатории
Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей.	Научить измерять длину при помощи линейки, записывать результаты с учётом погрешности измерения.	Лабораторный набор «Механика»: линейка, измерительная лента
Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.	Научить измерять вместимость сосуда и объем твердого тела при помощи мензурки, записывать результаты с учётом погрешности измерения Научить измерять температуру при помощи термометра, записывать результаты с учётом погрешности измерения	Цифровая лаборатория: Измерительный цилиндр, мерный стакан, стакан с отливом, термометр, датчик температуры из цифровой лаборатории
Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени.	Рассмотреть способы для измерения размеров малых тел, для измерения удалённых объектов, для измерения промежутков времени. Создание проекта «Как измерить ...»	Линейка, транспортир, секундомер
Проектная деятельность.	Защита проекта.	
Первоначальные сведения о строении вещества		
Определение размеров малых тел	Способ рядов для определения размеров малых тел. Оценка размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ).Определение размеров молекулы мыла или масла	Фото молекулы, линейка, раствор мыла в воде, пипетка, кювета, весы, разновес, небольшой стакан, тальк, сосуд с водой

Наблюдение и объяснение броуновского движения.	Доказать существование молекул и справедливость молекулярной теории вещества.	Компьютер, микроскоп биологический , капля молока, разбавленного водой, капли краски и туши, растворенной в воде.
Наблюдение и объяснение явления диффузии.	Определить скорость диффузии в холодной и теплой воде, в газе, твердом теле.	Крупинки чая, два тонкостенных стакана, термометр, вода, часы или секундомер, духи.
Наблюдение теплового расширения газов.	Наблюдение теплового расширения газа и выяснение условий использования в тепловых машинах	Набор для изучения газовых законов или цифровая лаборатория: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
Измерение объема твердого и растворенного в воде льда	Постановка гипотезы и ее проверка.	Набор для изучения газовых законов, линейка, мензурка, вода, кубики льда из морозилки
Взаимодействие тел		
Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).	Определить скорость равномерного движения каретки (электрического автомобиля), сопоставить аналитическое и графическое выражение зависимости перемещения от времени.	Набор «Механические явления» или комплект №5 ГИА: штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.	Ввести понятие средней путевой скорости как характеристики неравномерного движения, определить мгновенную скорость для прямолинейного неравномерного движения.	Набор «Механические явления» или комплект №5 ГИА: Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
Определение плотности различных жидкостей	Экспериментально определять плотность жидкости, представлять результаты измерений в виде таблиц	Набор «Механические явления» или комплект №1 ГИА: вода, масло, молоко, мензурка, электронные весы, ареометр
Правила сложения сил	Сформировать знания о равнодействующей сил. Научить: складывать векторы сил, действующих вдоль одной прямой; определять равнодействующую сил, используя правило сложения сил	Набор «Механика»: штатив, рычаг, линейка, два одинаковых груза, два блока, нить нерастяжимая, линейка измерительная, динамометр

Измерение зависимости силы упругости от деформации пружины	Сформировать знания о силе упругости. Исследовать связь между силой упругости, возникающей при упругой деформации, и удлинением тела	Набор «Механические явления» или комплект №2 ГИА: штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка, динамометр
Обнаружение и измерение веса тела	Сформировать знания о весе тела. Исследовать связь между весом и массой тела.	Набор «Механические явления» или комплект №2 ГИА: динамометр с пределом измерения 5 Н, электронные весы, набор тел, прибор для изучения невесомости.
Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей	Определить зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей. Измерить коэффициент трения скольжения и показать его независимость от площади поверхности соприкасающихся тел.	Набор «Механические явления» или комплект №2 ГИА : деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья с разными поверхностями, динамометр
Закон Паскаля. Определение давления жидкости	Сформировать знания о давлении жидкостей и газов, законе Паскаля. Научить: наблюдать явление передачи давления жидкостями; объяснять зависимость давления газа от температуры и концентрации его молекул; анализировать и объяснять явления с использованием закона Паскаля	Цифровая лаборатория: Датчик давления, штатив, рабочая ёмкость, трубка, линейка
Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.	Продemonстрировать и рассчитать абсолютное и барометрическое давление. Рассмотреть вакууметрическое давление.	Цифровая лаборатория: Датчик давления, прибор для демонстрации атмосферного давления, груз 5 кг, 10 кг, вакуумный насос.
Измерение выталкивающей силы	Научить измерять выталкивающую силу	Набор «Механические явления» или комплект №1 ГИА: динамометр, штатив, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический, нить
Изучение условий плавания тела	Научить: рассчитывать выталкивающую силу и силу тяжести; исследовать условия плавания тела; объяснять причины плавания тел; выявлять зависимость от плотности тела и плотности жидкости	Набор «Механические явления» или комплект №1 ГИА: динамометр, штатив, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический, нить, поваренная соль, палочка для перемешивания

Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.	Экспериментально проверить гипотезу о независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.	Набор «Механические явления» или комплект №1 ГИА: динамометр, штатив, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический из разных материалов, нить
Работа, мощность, энергия. Простые механизмы		
Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.	Собрать установку по описанию, провести измерения и вычислить работу.	Набор «Механические явления» или комплект №2 ГИА: деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр
Изучение подвижных и неподвижных блоков	Исследовать причины невозможности выигрыша в силе в неподвижном блоке и выигрыша в силе при использовании подвижного блока;	Набор «Механические явления» или комплект №6 ГИА: подвижный и неподвижный блоки, набор грузов, нить, динамометр, штатив, линейка
Получение теплоты при трении и ударе	Проанализировать процесс перехода механической энергии во внутреннюю.	Цифровая лаборатория. Датчик температуры. 2 доски, 2 свинцовые пластинки, молоток.

2. Перечень практических работ, используемое оборудование. 8 класс

Тема	Основное содержание	Оборудование
Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Прямые и косвенные измерения. Запись результатов измерений. Международная система единиц.	Линейка, измерительная лента, мензурка, термометр, весы, датчики цифровой лаборатории
Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.	Научить измерять температуру при помощи термометра, записывать результаты с учётом погрешности измерения	Термометр, температуры датчики цифровой лаборатории
Получение теплоты при трении и ударе	Проанализировать процесс перехода механической энергии во внутреннюю.	Цифровая лаборатория. Датчик температуры. 2 доски, 2 свинцовые пластинки, молоток.

Поглощение световой энергии	Сравнить излучения (поглощения) энергии чёрной и светлой поверхностями тел.	Цифровая лаборатория: два датчика температуры, лампа, лист белой и чёрной бумаги, скотч
Измерение удельной теплоёмкости вещества	Измерять удельную теплоёмкость вещества; вычислять погрешность косвенного измерения удельной теплоёмкости вещества	Цифровая лаборатория: Датчик температуры, термометр, калориметр, горячая и холодная вода, мерный цилиндр, груз цилиндрический с крючком, нить, электронные весы.
Определение удельной теплоты плавления льда	Наблюдать зависимость температуры кристаллического вещества при его плавлении (кристаллизации) от времени; вычислять количество теплоты в процессе теплопередачи при плавлении и кристаллизации; определять по таблице значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества;	Цифровая лаборатория: датчик температуры, калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, электронные весы
Испарение спирта	Зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади её поверхности и температуры. Понижение температуры жидкости при испарении.	Цифровая лаборатория: датчик температуры, пробирка, листочки бумаги, резинки, разные спирты.
Изучение процесса кипения воды	Исследовать зависимость температуры жидкости при её кипении (конденсации) от времени. Исследовать, как изменяется эта зависимость при добавлении соли.	Цифровая лаборатория: датчик температуры, универсальный, стеклянная, поваренная соль
Измерение влажности воздуха	Измерять относительную влажность воздуха; анализировать влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека	Цифровая лаборатория: Датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой
Электризация тел. Два вида Зарядов.	Электризация тел. Два типа зарядов. Закон сохранения зарядов.	Набор «Электрические явления»
Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных её участках	Научить: определять цену деления шкалы амперметра; измерять силу тока на различных участках электрической цепи, записывать результат с учётом погрешности измерения	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, амперметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
Измерение напряжения на различных участках электрической цепи	Научить: рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу напряжения; измерять напряжения на различных участках электрической цепи; записывать результат с учётом погрешности измерения	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик напряжения, вольтметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ

Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения	Научить: исследовать зависимости: силы тока от напряжения на участке цепи при постоянном сопротивлении; силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на этом участке; объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома для участка цепи	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания, комплект проводов, ключ
Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра	Научить: измерять сопротивление проводника при помощи вольтметра и амперметра	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата	Научить объяснять устройство и принцип действия реостата; регулировать силу тока в электрической цепи с помощью реостата	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, реостат, источник
Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его геометрических параметров и характера вещества, из которого он изготовлен	Научить проводить сравнительный анализ результатов эксперимента	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, резисторы, изготовленные из разных металлов, разной длины и сечения, реостат, источник питания, комплект проводов, ключ
Изучение последовательного соединения проводников	Научить: исследовать последовательное соединение проводников; измерять силу тока и напряжение; вычислять сопротивление проводника	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
Изучение параллельного соединения проводников	Научить: исследовать параллельное соединение проводников; измерять силу тока и напряжение; вычислять сопротивление проводника	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ

Изучение смешанного соединения проводников	Научить: исследовать смешанное соединение проводников; измерять силу тока и напряжение; вычислять сопротивление участка цепи	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
Измерение работы и мощности электрического тока	Научить: объяснять явление нагревания проводника электрическим током; рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу работы и мощности электрического тока.	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
Измерение поля постоянного магнита	Сформировать знания о постоянных магнитах, магнитном поле.	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой
Изучение магнитного поля постоянных магнитов	Научить: исследовать свойства постоянных магнитов; получать картины их магнитных полей	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: Датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой, линейка измерительная
Измерение магнитного поля вокруг проводника с током	Научить: проводить эксперименты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; определять направление линий магнитной индукции магнитного поля постоянного тока, используя правило буравчика	Набор ГИА и Цифровая лаборатория: датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ
Сборка и испытание работы электромагнита	Сформировать знания об электромагните, принципе его действия	Набор ГИА,
Изучение двигателя постоянного тока (на модели)	Сформировать знания об устройстве электродвигателя и принципах его работы	Набор ГИА, комплект электродвигателей

3. Перечень материально – технического оснащения кабинета физики №121

№ п/п	Наименование имущества	Количество
1	Доска маркерная	1
2	Стол учительский с тумбой	2
3	Стол демонстрационный	1
4	Стол лабораторный (металлический)	2
5	Стол ученический лабораторный	6
6	Стол ученический	4
7	Стул учительский (мягкий)	2
8	Стул ученический	20
9	Шкаф для учебных наглядных пособий	5
10	Шкаф для одежды	1
11	Шкаф для лабораторного оборудования (металлический)	2
12	Шкаф для лабораторного оборудования (металлический, со стеклянными дверцами)	1
13	Шкаф вытяжной	1
14	Печь муфельная	1
15	Интерактивный комплекс: интерактивная доска «Proptimax OP91 -10-16:10M», проектор «EPSON ЕИ – 685W», Компьютер «ICL», монитор «ASUS», колонки «SVEN»	1
16	Ноутбук ПЭВМ RAYbook модели Si 1512 G1R КИПДС.466219.013	4
17	МФУ Pantum BM5100ADW	1
18	Документ – камера AVer	1

Цифровые лаборатории и наборы

№ п/п	Название	
1.	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	4
2.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике (механика)	1
3.	Набор по закреплению изучаемых тем по физике (молекулярная физика)	1
4.	Набор для демонстрации волновых явлений	1
5.	Микроскоп цифровой Эврика	1
6.	Наборы по закреплению изучаемых тем по физике основного и среднего общего образования	6

Приборы

п/п	Наименование	Кол-во
	Механика	
1	Барометр-анероид	1
2	Вакуумная тарелка со звонком	1
3	Весы электронные	1
4	Демонстрационный прибор по инерции	1
5	Динамометр двунаправленный (демонстрационный)	1
6	Динамометр демонстрационный 10 Н (пара)	1
7	Комплект "Вращение"	1
8	Комплект блоков демонстрационный	1
9	Комплект тележек легкоподвижных	1
10	Манометр демонстрационный	1
11	Манометр жидкостной демонстрационный	1
12	Метр демонстрационный	1
13	Набор для демонстраций по физике "Механика"	1
14	Набор тел равного объема (демонстрационный)	1
15	Набор тел равной массы (демонстрационный)	1
16	Насос вакуумный Комовского	1
17	Насос воздушный ручной	1
18	Пресс гидравлический (модель)	1
19	Призма наклоняющаяся с отвесом	1
20	Рычаг демонстрационный	1
21	Стакан отливной	1
22	Стол-подъемник	1
23	Трубка Ньютона	1
24	Цилиндр измерительный с принадлежностями (Ведёрко Архимеда)	1
	Механические колебания и волны	
25	Волновая ванна	1
26	Камертоны на резонирующих ящиках	2
27	Машина волновая	1
	Молекулярная физика и термодинамика	
28	Набор для демонстраций по физике "Тепловые явления"	1
29	Набор для демонстрации поверхностного натяжения	1
30	Набор капилляров	1
31	Огниво воздушное	1
32	Пластина биметаллическая со стрелкой	1
33	Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)	1
34	Прибор для демонстрации давления в жидкости	1
35	Прибор для демонстрации линейного расширения тел	1
36	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1

37	Прибор для изучения газовых законов (с манометром)	1
38	Сосуды сообщающиеся	1
39	Теплоприемники	1
40	Трубка для демонстрации конвенции в жидкости	1
41	Цилиндры свинцовые со стругом	1
42	Шар с кольцом	1
	Электричество. Электродинамика и оптика	
43	Амперметр с гальванометром демонстрационный	1
44	Вольтметр с гальванометром демонстрационный	1
45	Динамит низкочастотный на подставке	1
46	Звонок электрический демонстрационный	1
47	Источник постоянного и переменного напряжения (В-24)	1
48	Катушка дроссельная	1
49	Компас школьный	1
50	Конденсатор разборный	1
51	Магнит дугообразный демонстрационный	1
52	Магнит полосовой (пара) демонстрационный	1
53	Машина электрическая обратимая (двигатель-генератор)	1
54	Машина электрофорная	1
55	Маятник электростатический (пара)	1
56	Набор для демонстрации спектров магнитного поля токов	1
57	Набор палочек по электростатике	1
58	Набор светофильтров	1
59	Переключатель двухполюсный демонстрационный	1
60	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления проводника от рода вещества	1
61	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления проводника от рода вещества	1
62	Прибор для демонстрации правила Ленца	1
63	Реостат ползунковый	1
64	Стрелки магнитные на штативах (пара)	1
65	Султаны электростатические (пара)	1
66	Трансформатор универсальный	1
67	Электромагнит разборный (подковообразный)	1
68	Электрометры с принадлежностями	1
69	Квантовая, атомная, ядерная физика	
70	Набор демонстрационный «Определение постоянной Планка»	1
71	Спектроскоп	1
72	Теллурий	1
	МОДЕЛИ	
73	Модель двигателя внутреннего сгорания	1
74	Модель демонстрационная кристаллической решетки	1
75	Модель молекулярного строения магнита	1

76	Модель перископа	1
77	Модель электромагнитного реле демонстрационная	1
	ПРИБОРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ И ДЛЯ ПРАКТИКУМА	
1	Амперметр лабораторный	10
2	Весы учебные с гирями до 200 г	10
3	Вольтметр лабораторный	10
4	Динамометр лабораторный 5 Н	10
5	Дифракционная решетка	10
6	Источник постоянного тока лабораторный	10
7	Калориметр	10
8	Ключ лабораторный	15
9	Комплект блоков лабораторный	15
10	Лабораторный набор "Механика, простые механизмы"	15
11	Лабораторный набор "Электромагнит разборный» деталями»	10
12	Зеркало вогнутое на подставке	10
13	Зеркало выпуклое на подставке	10
14	Магнит полосовой лабораторный (пара)	10
15	Магнит У-образный лабораторный	10
16	Магнитная стрелка на подставке	15
17	Миллиамперметр лабораторный	10
18	Модель электродвигателя (разборная) лабораторная	10
19	Набор грузов по механике (100 г)	15
20	Набор пружин с различной жёсткостью	10
21	Набор соединительных проводов (шлейфовых)	1
22	Набор тел равной массы и равного объема	10
23	Прибор для измерения длины световой волны с набором	10
24	Прибор для изучения траектории брошенного тела (с лотком)	15
25	Реостат ползунковый	5
26	Реостат—потенциометр лабораторный	15
27	Рычаг - линейка лабораторная	3
28	Спираль—резистор	15
29	Термометр	2
30	Штатив с муфтой и лапкой	5

4. Перечень учебно-методического обеспечения:

Методические и учебные пособия:

1. Перышкин И. М., Иванов А.И. Физика. 7 кл.: Учебник, базовый уровень М.: Просвещение, 2023;
2. Перышкин И. М., Иванов А.И. Физика. 8 кл.: Учебник, базовый уровень М.: Просвещение, 2023;
3. Перышкин А. В. Сборник задач по физике /А.В. Перышкин; Сост.Г.А.Лонцова. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2014, 269;
4. Учебно-методический комплект: 1. Марон, А. Е. Физика. Сборник вопросов и задач. 7–9 классы / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. – М. : Дрофа, 2014.
5. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике. Цифровая лаборатория RELEON

Интернет-ресурсы:

1. Библиотека – всё по предмету «Физика». – Режим доступа : <http://www.proshkolu.ru>
2. Видеоопыты на уроках. – Режим доступа : <http://fizika-class.narod.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа : <http://school-collection.edu.ru>
4. Интересные материалы к урокам физики по темам; тесты по темам; наглядные пособия к урокам. – Режим доступа : <http://class-fizika.narod.ru>
5. Естественно-научные эксперименты. Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала . – Режим доступа: <http://experiment.edu.ru>
6. Открытый колледж: Физика – Режим доступа: <http://www.physics.ru>
5. Сайт для учителей и родителей "Внеклассные мероприятия" - Режим доступа: <http://school-work.net/zagadki/prochie/>
6. Цифровые образовательные ресурсы. – Режим доступа : <http://www.openclass.ru>
7. Электронные учебники по физике. – Режим доступа : <http://www.fizika.ru>
8. Издательский дом "Первое сентября" – Режим доступа: <http://1september.ru/>
9. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.К.Господникова и др.. <http://www.uchmag.ru/estore/e45005/content>