

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
КАДЕТСКАЯ ШКОЛА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД-КУРОРТ АНАПА
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА СТАРШИНОВА НИКОЛАЯ ВАСИЛЬЕВИЧА

Принято на заседании педагогического
совета
от 31 августа 2021 года
протокол №1



Утверждено
Директор МАОУ КШ
им. Н.В. Старшинова
В.В. Воробьев
от 31 августа 2021 года



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Бетатрон»
на 2021-2022 учебный год
Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год - 36 часов

Возрастная аудитория: от 13 до 16 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID номер Программы в Навигаторе: 42244

Автор-составитель: Шевченко Александр Станиславович,

Педагог дополнительного образования

г-к. Анапа 2021г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Бетатрон» разработана на основании нормативно – правовых документов

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред.от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г.№ 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г.№ 1115н и от 5 августа 2016 г.№ 422н).

5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г.№ 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г.№ 1897) (ред.21.12.2020).

7. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г.№ Р-6).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Бетатрон» имеет **естественнонаучную направленность**.

Кружок «Бетатрон» 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, способность работать с цифровым оборудованием.

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.

Программа проектная деятельность «Бетатрон» обеспечивает связь с урочной деятельностью. Учитель и ученики во внеурочное время, на уроке взаимодействуют как партнеры, образовательный процесс выстраивается на субъект - субъектной основе.

Актуальность программы «Бетатрон» обучающихся заключается в том, что задача формирования ключевых образовательных компетентностей, т.е. усвоения не просто некоторой суммы знаний и умений, а совокупности образовательных компонентов, обеспечивающих эффективное осуществление определенных видов деятельности, может быть с успехом решена путем организации проектной, исследовательской деятельности с использованием современных технологий, в том числе цифровых. Актуальным в педагогическом процессе становится использование методов и методических приемов, которые формируют у школьников умения самостоятельного добывания новых знаний, сбора и анализа необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения. Знания и умения, необходимые для организации проектной и исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах.

Программа определяет содержание и структуру кружка «Бетатрон», последовательность ее выполнения, пути умений и способов деятельности учащихся на каждом этапе выполнения учебного проекта, исследования, развития воспитания и социализации учащихся.

Программа кружка «Бетатрон» — это естественнонаучная образовательная развивающая программа для подростков. Данный курс создает условия для социализации, формирования и развития обучающихся интеллектуальной и социальной активности, познавательных интересов и практических умений, и навыков в образовательной области естествознания. Она позволит научить проводить экспериментальные работы с различным оборудованием, решать типовые задачи по предмету.

Преимущества программы:

изучаемый материал на кружке тесно связан с теоретическим материалом по предметам естественнонаучных дисциплин, расширяет знания по темам предмета и позволяет улучшить умения пользоваться оборудованием предмета.

Цели:

- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности.
- Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ с использованием цифровых инструментов.
- Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.
 - Выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;

Задачи:

Образовательные: способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий и цифровых инструментов.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

Новизна:

- 1) часть занятий проводятся в лаборатории по физике;
- 2) в ходе эксперимента частично используются цифровые лаборатории по физике.

Направленность программы: естественнонаучная

Адресат программы: 7-9 классы

Виды деятельности:

- Занимательные опыты по разным разделам физики;
- Применение ИКТ и цифровых технологий;
- Занимательные экскурсии в область истории физики;
- Применение физики в практической жизни; □ Участие в олимпиадах, конкурсах;
- Наблюдения за явлениями природы.

Форма проведения занятий кружка:

- занятия проводятся в виде бесед, лекций;
- постановку и решение проблемных вопросов,
- проведение учебных исследований, практических и творческих работ;
- самоанализ и самооценку,
- метод учебных проектов;
- лабораторные и исследовательские работы по изучению явлений с использованием цифровых инструментов.

Форма деятельности: индивидуальная, коллективная.

Форма обучения: очная

Режим работы: 45 минут 1 раз в неделю

Объем программы: 36 часов **Срок освоения:** 1 учебный год

Количество детей в группе 20 человек

Планируемые результаты

Общие предметные результаты обучения:

- феноменологические знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и умение качественно объяснять причину их возникновения;
- умения пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц;
- научиться наблюдать природные явления, выделять существенные признаки этих явлений, делать выводы;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов, представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические закономерности;
- умения применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия и создания простых технических устройств, решения практических задач

повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- умение применять знания по физике при изучении других предметов естественно математического цикла;
- 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 элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно - следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Частные предметные результаты обучения:

- умения приводить примеры и способность объяснять на качественном уровне физические явления: равномерное и неравномерное движения, колебания нитяного и пружинного маятников;
- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, массу, силу;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы трения скольжения от веса тела, силы Архимеда от объема тела, периода колебаний маятника от его длины;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Метапредметные результаты обучения:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их; 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.

Личностные результаты обучения:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- 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 к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

Учебный план (1 час в неделю, 36 часов)

№№	название темы, раздела	количество часов			формы контроля	примечание
		всего	теория	практика		
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента	1	1			
2	Механические явления (9 час)					
2.1	Инерция.	1	0,5	0,5		
2.2	Центробежная сила.	2	1	1		
2.3	Равновесие.	2	1	1	тест	
2.4	Реактивное движение.	2	1	1	проект	
2.5	Волны на поверхности жидкости	2	1	1		
3	Тепловые явления (4ч)					
3.1	Способы теплопередачи.	2	1	1	тест	ТР
3.2	Диффузия	2	1	1	проект	ТР
4	Кристаллы (2ч)					
4.1	Строение кристаллов и их свойства.	2	1	1		
5	Давление (6ч)					
5.1	Давление твердых тел.	2	1	1	тест	ТР
5.2	Давление газа.	2	1	1	тест	ТР
5.4	Атмосферное давление.	2	1	1	Викторина	Интеллектуальный марафон «Что?»

						Где? Когда?».
6	Выталкивающее действие жидкости и газа (4 часа)					
6.1	Выталкивающее действие жидкости.	2	1	1	тест	ТР
6.2	Выталкивающее действие газа	2	1	1	тест	
7	Электрические явления (6ч)					
7.1	Электризация	2	1	1	тест	ТР
7.2	Электрические цепи	3	1	2	тест	ТР
7.3	Электричество в быту	1		1	проект	
8	Магнитные явления (4ч)					
8.1	Магниты и их взаимодействие.	1	0,5	0,5	тест	ТР
8.2	Фокусы с магнитами	2		2		ТР
8.3	Компас. Магнитная пушка	1		1	тест	ТР
	Итого	36	16	20		

Содержание

Вводное занятие. 1 час.

Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента.

Механические явления (9ч)

Инерция. Эксперимент «Удар. Эксперимент «Яйцо в стакане. Эксперимент «Необычная поломка».

Центробежная сила. Эксперимент «Вращающийся зонтик» «Вращение воды».

Равновесие. Эксперимент «Птичка». Эксперимент «Центр тяжести»

Реактивное движение. Эксперимент «Фокус с шариком»

Волны на поверхности жидкости. Эксперимент «Картинка на воде»

Тепловые явления (4ч)

Способы теплопередачи. Эксперимент «Змея и бабочка»

Диффузия. Эксперимент:

1. Методы измерения размеров малых тел: измерения способом рядов.
2. Методы измерения размеров малых тел: оценка размеров молекул подсолнечного масла.
3. Зависимость протекания диффузии от температуры. Домашние опыты- исследования (использовать фрукты и овощи, чай.).

Кристаллы (2ч)

Кристаллы. Свойства кристаллов. Эксперимент 1: сборка кристаллов. Практическое изучение кристаллов, полученных заранее в домашних условиях. Опыт «Изменяется ли масса воды при таянии льда»

Давление (6ч)

Давление. Тайны давления: природа пустоты боится. Закон Паскаля. Торричелли и его открытие. Зачем нужно измерять давление. Нужна ли Земле атмосфера. Давление твердых тел. Эксперимент «След». Давление жидкости. Эксперимент «Жидкость давит снизу вверх» Эксперимент «Давление не зависит от формы сосуда».

Давление газа. Эксперимент «Картезианский водолаз». Эксперимент «Случай с воронкой»
 Атмосферное давление. Эксперимент «Почему не выливается» Эксперимент «Вода в
 стакане. Эксперимент «Сухая монета». Эксперимент «. Яйцо в бутылке»
 Эксперимент «Выталкивание воды погружённым в неё предметом». Эксперимент «Сухая
 монета». Эксперимент «Яйцо в бутылке».

Выталкивающее действие жидкости и газа (4ч)

Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Наподобие подводной лодки»,
 Эксперимент «Пластилин». Выталкивающее действие газа Эксперимент «Парашют».
 Эксперимент «Шарик на свободе».

Электрические явления (6ч)

Электризация Эксперимент «Живые предметы». Эксперимент «Танцующие хлопья».
 Эксперимент «Странная гильза». Эксперимент «Энергичный песок». Эксперимент
 «Заколдованные шарики». Электрические цепи Эксперимент Сортировка. Эксперимент
 «Волшебный компас».

Магнитные явления (4ч)

Магниты и их взаимодействие. Эксперимент «Фокусы с магнитами». Фокусы с магнитами
 Эксперимент «Притяжение». Эксперимент «Волчок»

Компас. Магнитная пушка. Магнитные танцы. Компас из намагниченной иглы на воде.
 Магнит и виноград -опыты с магнитным полем.

Календарно-тематическое планирование

№№	тема урока , раздела	колич. часов	используемый материал	примечание
	Вводное занятие			
1	Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента.	1	1 опыт: графин с водой, бумага. 2 опыт: бутылка с широким горлышком, бумага, круто сваренное очищенное яйцо. 3 опыт: тарелка с водой, бумага, стакан, монета.	занятия в ТР
	Механические явления(9ч)			
	Инерция. Инерция в быту и природе. Эксперимент: Эксперимент «Яйцо в стакане», «Удар», «Необычная поломка»	1	Эксперимент 1. Удар; ученическая линейка, несколько шашек, можно использовать монеты. Эксперимент 2. Яйцо в стакане : яйцо, стакан с водой, карточка, кольцо. Эксперимент 3. Необычная поломка: Эксперимент 1: две длинные палки, два бумажных кольца. Эксперимент 2: Понадобятся два карандаша и две палки.	занятия в ТР

3	Центробежная сила.	1		
4	Эксперимент «Вращающийся зонтик» «Вращение воды»	1	Эксперимент 1: зонтик, скомканный лист бумаги, резиновый мяч, носовой платок. Эксперимент 2: детское ведро с водой с привязанной к нему веревкой.	занятия в ТР
5	Равновесие. Виды равновесия.	1		
6	Эксперимент «птичка», «Центр тяжести»	1	Эксперимент 1: пластилин, семечко подсолнуха, спички, перышки, проволока. Эксперимент 2: картон неправильной формы, нить, штатив, линейка, толстая иголка. 1	занятия в ТР
7	Реактивное движение.	1		
8	Эксперимент «Фокус с шариком», «Ракета»	1	Эксперимент 1: воздушные шарики. Эксперимент 2: макет ракеты, вода, насос	занятия в ТР

9	Волны на поверхности жидкости.	1		
10	Эксперимент «Картинка на воде»	1	Эксперимент 1: большая ванна с вертикальными стенками, заполненная водой.	занятия в ТР
Тепловые явления (4 часа)				
11	Теплопередача. Виды теплопередачи. Эксперимент «Змея и бабочка»	1	Эксперимент 1: тонкий картон, источник тепла (светильник, плитка), спица, воткнутая в пробку.	занятия в ТР
12	Измерение малых тел	1	Эксперимент: 1. Методы измерения размеров малых тел: измерения способом рядов. 2. Методы измерения размеров малых тел: оценка размеров молекул подсолнечного масла.	занятия в ТР
13	Способы передачи тепла. Эксперимент «Русская печка»	1	Эксперимент 1: тонкий картон, карандаш, линейка, клей, бумага, спички.	занятия в ТР
14	Диффузия. Зависимость диффузии от температуры	1	Домашние опыты: заварка чая, кофе, засолка овощей и т д	
Кристаллы (2ч)				
15	Кристаллы. Свойства кристаллов.	1	Эксперимент 1: сборка кристаллических решеток.	занятия в ТР

16	Практическое изучение кристаллов, полученных кристаллов в домашних условиях.	1	Эксперимент 1: «Изменяется ли масса воды при таянии льда»	занятия в ТР
Давление (6ч)				
17	Давление твердых тел. Формула давления. Тайны давления: природа пустоты боится.	1		
18	Задачи на давление. Эксперимент «След»	1	Эксперимент 1: тетрадный лист в клетку, карандаш,	занятия в ТР
19	Давление жидкости. Эксперимент «Жидкость давит снизу вверх»	1		занятия в ТР
20	Эксперимент «Давление не зависит от формы сосуда»	1	Эксперимент 1: стеклянная трубка большого сечения, картон, сосуд с водой, нитка. Эксперимент 2: сосуды разной формы, но с одинаковыми отверстиями, большой сосуд с водой, бумажный кружок, метки.	занятия в ТР
21	Давление газа. Эксперимент «Картезианский водолаз». Эксперимент «Случай с воронкой»	1	Эксперимент 1: пластиковая бутылка, вода, пипетка с подкрашенной водой. Эксперимент 2: воронка с отверстием, сосуд с водой.	занятия в ТР

22	Атмосферное давление. Эксперимент «Почему не выливается» Эксперимент «Вода в стакане». Закон Паскаля. Торричелли и его открытие. Зачем нужно измерять давление. Нужна ли Земле атмосфера.	1	Эксперимент 1: стакан с водой, лист бумаги. Эксперимент 2: бутылка из-под кетчупа, сваренное яйцо, бумага, спички.	занятия в ТР
Выталкивающее действие жидкости и газа(4ч)				
23	Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «наподобие подводной лодки», Эксперимент «Пластилин»	1	Эксперимент 1: яйцо или средних размеров картофеля, сосуд с чистой водой, соль. Эксперимент 2: кусочки пластилина, ванна с водой.	занятия в ТР

24	Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Выталкивание воды погружённым в неё предметом»	1	Эксперимент 1: Взять разные предметы, помещая в воду, проверить, тонут они или плавают, и вычислить объёмы предметов по количеству вытесненной ими воды.	занятия в ТР
25	Выталкивающее действие газа Эксперимент «Парашют»	1	Эксперимент 1: папиросная бумага, ножницы, нитки, легкий грузик.	занятия в ТР
26	Выталкивающее действие газа Эксперимент «Шарик на свободе»	1	Эксперимент 1: шарик, бутылка с широким горлом, вода, пищевая сода.	занятия в ТР
Электрические явления (6ч)				
27	Электризация. Эксперимент «Живые предметы»	1	Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы.	занятия в ТР
28	Электризация. Эксперимент «Танцующие лопаля».	1	Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы	занятия в ТР
29	Электрические цепи. Эксперимент «Сортировка».	1	Эксперимент 1: бумажное полотенце, 1 чайная ложка(5 мл) соли, 1 чайная ложка (5 мл) молотого перца, ложка, воздушный шарик, шерстяной свитер	занятия в ТР
30	Электрические цепи. Эксперимент «Необычная цепь»	1	Эксперимент 1: лимон, соленый огурец, электроды, раствор медного купороса, гвоздь, с намотанным проводом, металлические кнопки, фотоэлемент, провода, низковольтная лампочка, ключ, гальванометр	занятия в ТР
31	Задачи на расчет цепей	1		

32	Эксперимент «Волшебный компас»	1	Эксперимент 1: клей, квадратный кусочек дерева размером 2,5х2,5 см или деревянный кубик, швейная игла, ножницы, кусочек писчей бумаги, стеклянный (не пластиковый) стакан диаметром (длина линии, проведённой через центр окружности, образованной верхней кромкой стакана) не менее 5см, шерстяной свитер.	занятия в ТР
Магнитные явления (4ч)				
33	Магниты и их взаимодействие.	1	Эксперимент 1: два магнита полосовых, дугообразный магнит, железные опилки, лист бумаги	занятия в ТР
34	Фокусы с магнитами Эксперимент «Притяжение», «Волчок»	1	Эксперимент 1: магнит, иголка, блюдец, вода. Эксперимент 2: картон, тонкая палочка, булавка, магнит.	занятия в ТР
35	Фокусы с магнитами Эксперимент «Новый двигатель»	1	Эксперимент 1: четыре медных стержня, обод из тонкой железной проволоки, вязальная спица, пробковый кружок, перламутровая пуговица, стеклянная бусина, подковообразный магнит, спиртовка.	занятия в ТР
36	Компас. Компас из намагниченной иглы на воде. Магнитная пушка стальных шариков	1	Опыт 2: иллюстрирует, как отрицательное изменение магнитной потенциальной энергии провоцирует положительное изменение кинетической энергии. Опыт 1: Одну половину иглы, лежащую на бумажном круге на воде, намагнитить одним полюсом магнита, а вторую противоположным, то бумажный круг станет компасом.	занятия в ТР

Литература

1. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике – Москва: Просвещение, 1983.
2. Л.А. Горев. Занимательные опыты по физике. Москва «Просвещение» 1977г.
3. Суорц Кл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. – Москва: Наука, 2001.
4. Тарг С.М. Физический энциклопедический словарь. – Москва: Советская энциклопедия, 1963.
5. Физика – юным. Часть I. / Сост.М.Н. Ергомышева-Алексеева. – Москва: Просвещение, 1969. – 184 с. с илл.
6. <http://www.alleng.ru/edu/phys> - образовательные ресурсы по физике.
7. <http://festival.1september.ru>