

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Дубковская средняя школа» Ярославского муниципального района

Принята на заседании педагогического
Совета МОУ Дубковская СШ ЯМР
протокол № 10 от «20» мая 2022 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы Н.Н. Сухова
Приказ № 01-26/111 от «20» мая 2022 года



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Physicus»

Направленность программы: естественнонаучная

Возраст обучающихся: от 14 до 17 лет

Срок реализации программы 1 год

Автор программы
Черевина И.Г.
педагог дополнительного
образования

1. Пояснительная записка

Обоснование актуальности

Одной из составляющих выбора профессии школьниками является не только желание ребенка стать специалистом, в какой либо области, но и образовательные результаты, с которыми обучающийся подходит к моменту получения аттестата. Желание в таком случае не всегда является достижимым и напрямую зависит от предметных результатов выпускника. Система заданий экзаменационных сессий для выпускников меняется в силу изменения требований работодателей к будущим кандидатам. Как известно, по данным Рособрнадзора в 2022 году произошли серьезные изменения в формулировке заданий: в этом году в экзаменационной модели по физике было больше заданий с развернутым ответом, изменились требования к ответу и критерии оценивания решения задач.¹ В связи с этим можно констатировать, что уже сегодня будущий выпускник должен обладать не только теоретическими знаниями, в том числе и за пределами учебника, а успешно применять их на практике, иметь навыки использования метапредметных знаний в конкретной области школьного курса. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Physicus», на наш взгляд, успешно способствует решению данных проблем: установление взаимосвязи с другими предметами естественнонаучного курса, отработка навыков работы с информацией, но самое главное использование современного оборудования для проведения практических работ. Как составная часть общего образования физика вооружает школьника научным методом познания, формирует представления о научно-техническом прогрессе и его экологических и социальных последствиях, что определяет её гуманитарное значение. В основной школе курс физики изучается на уровне рассмотрения явлений природы, ознакомления с основными законами и применением этих законов в технике и повседневной жизни. Однако, содержание курса физики находится во взаимосвязи с содержанием вопросов химии, биологии, экологии, ОБЖ, технологии, географии и астрономии, что говорит о необходимости формирования у ребенка метапредметных знаний и навыков. На современном этапе модернизации отечественного образования наблюдается необходимость в создании условий, способствующих возникновению у обучающихся познавательной потребности самостоятельного приобретения знаний, формирования навыков самостоятельной мыслительной деятельности, которая позволила бы им реализоваться в жизни, используя внутренний потенциал, как интеллектуальный, так и творческий.

Новизна программ

Разработка программы «Physicus» обусловлена необходимостью совершенствования системы физического образования и потребностью осознанного применения формальных знаний по предмету в практической жизни, исследовательской и инженерно-конструкторской деятельности. Программой предполагается проведения занятий с детьми, у которых есть потребность не просто *в углублении теоретических знаний по физике, но прежде всего потребность в исследовательской практической деятельности*, как на уровне эксперимента, так и в форме решения исследовательских, нестандартных задач. Программа «Physicus» ориентирована на вооружение обучающихся знаниями, необходимыми для осмысления явлений и процессов, происходящих в природе, технике, быту.

Организация на базе МОУ Дубковской СШ ЯМР образовательного центра «Точка роста» в рамках национального проекта «Образование» позволила педагогическому коллективу по другому взглянуть на организацию дополнительного образования в школе, при этом упор был сделан на организацию занятий для обучающихся с опорой на практику с использованием материально-технического оснащения центра и лабораторного оборудования кабинета физики.

Новизна программы заключается в формировании разновозрастного объединения, где материал изучается детьми от практики к теории, при этом ребенок самостоятельно может выбрать уровень освоения теоретического материала. Каждая тема заканчивается

¹ <https://mel.fm/novosti/5217390-rosobrnadzor-podvel-predvaritelnyye-itogi-yege-2022-po-istorii-i-fizike>

проектом, при этом участие индивидуальное или групповое так же является приоритетным выбором кружковца.

В результате реализации программы, обучающиеся освоят и будут применять методы изучения физических явлений, обретут навыки решения задач повышенной сложности, разовьют способность самостоятельной мыслительной и поисково-исследовательской деятельности. Разработанная программа обеспечивает условия для развития познавательных и творческих способностей обучающихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

Актуальность разработки данной программы обоснована социальным заказом со стороны обучающихся и их родителей, заинтересованных как в углублении и расширении физических представлений и навыков дополнительно к школьной программе, так и в развитии у обучающихся навыков активного мышления и самостоятельного решения задач, которые необходимы в различных областях деятельности. Также актуальность данного курса обусловлена введением предпрофильного обучения физике (в рамках индивидуальной образовательной траектории в старшей школе, связанной с выбором будущей профессии), ориентированного на развитие навыков решения нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий, что способствует пробуждению и развитию у обучающихся устойчивого интереса к предмету.

Цель и задачи программы. Особенности организации образовательного процесса

Программа ориентирована на подростков **14-17 лет**, проявляющих желание углубить и расширить свои знания по физике. Программа реализуется с учетом психологических особенностей этого возрастного периода, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным деятельностным подходом и интенсивной продуктивной формой занятий.

Программа рассчитана на 1 год обучения, общей продолжительностью 72 часа в год.

Уровень программы – углубленный.

Предусмотрены следующие формы организации образовательного процесса: групповые, фронтальные; виды занятий: дидактические игры, выполнение лабораторных, исследовательских, проектных и самостоятельных работ.

Занятия проводятся один раз в неделю по два академических часа, что связано с длительностью проведения практической части занятия. Продолжительность занятий – два занятия по 40 минут

Цель: создание условий для формирования у обучающихся интеллектуальных и практических умений в области изучения физических явлений, проведения исследовательских работ и физического эксперимента с возможностью использования современного школьного оборудования.

Задачи:

- способствовать развитию естественнонаучного мышления обучающихся, их познавательной активности и самостоятельности в получении новых знаний;
- способствовать формированию современного понимания науки;
- сформировать первоначальные представления о физических явлениях, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- учить проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать их результаты;
- планировать и выполнять эксперимент;
- применять математические методы к решению поставленной теоретической задачи;
- работать с учебной, хрестоматийной, справочной, научно-популярной литературой;

2. Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Оборудование	Часы		ЦОР
			теория	практика	

1-2	Способы описания механического движения как способы описания функциональных зависимостей. Обсуждение статьи сайта www.elementy.ru о способах описания движения. Анализ иллюстративного материала на примере мультфильма «Вовка в тридевятом царстве»	Компьютер, проектор	1	1	http://www.solnet.ee/school/04html . http://pustunhik.ua/online-school/physics http://classfizika.spb.ru/fid
3-4	Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотря из какой точки наблюдать... Вывод формулы изменения координаты. Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме.	Деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера (оборудование «Точка роста»)	1	1	
5-6	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Работа в малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач по теме «Моя задача на относительность движения»		1	1	
7-8	Историческая реконструкция опытов Галилея Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов	Компьютер, проектор. Штатив, прямой и изогнутый желоб,	-	2	

		шарики, секундоме р.			
9-10	Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка». Обсуждение презентаций обучающихся по предложенной тематике.	Компьютер, проектор	1	1	
11-12	Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений. Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов		-	2	
13-14	Падающие тела. Обсуждение статей сайта www. elementy.ru по теме «Падающие тела».	Компьютер, проектор	1	1	
15-16	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина? Чтение и обсуждение текста статьи сайта www. elementy.ru о классах сил. Обсуждение произведений классической литературы, в которых описываются различные силы.	Компьютер, проектор	1	1	
17-18	Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы Практическая работа в малых группах, решение задачи в общем виде, предсказание результата и его проверка опытным путем, расчет погрешности прямых и косвенных измерений.		1	1	
19-20	Движение тела под действием нескольких сил. Работав малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач; составление авторских задач по теме «Моя задача на применение законов Ньютона»	Штатив, рычаг, два груза, два блока, нить, линейка, динамометр (оборудование «Точка роста»)	1	1	
21-22	Движение системы связанных тел. Работа в малых группах над отработкой алгоритма решения задач на применение законов	Деревянный брусок, Набор грузов,	1	1	

	<p>Ньютона. Составление и решение авторских задач по теме: «Моя задача на применение законов Ньютона»</p>	<p>механическая скамья, динамометр,</p> <p>блок неподвижный,</p> <p>нить, электронный секундометр</p> <p>с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундометра (оборудование «Точка роста»)</p>			
23-24	<p>Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонта по определению величины силы трения скольжения. Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов</p>	<p>Компьютер, проектор</p>	1	1	
25-26	<p>Первые искусственные спутники Земли. Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе? Работа в малых группах над отработкой алгоритма решения задач на применение закона всемирного тяготения.</p>		1	1	
27-28	<p>Тела Солнечной системы Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «История развития представлений о Вселенной». Изучение расположения и движения планет с помощью модели-</p>	<p>Компьютер, проектор</p>	1	1	

	теллурия.				
29-30	Биомеханика человека. Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов	Компьютер, проектор	1	1	
31-32	Как вы яхту назовете... Чтение и обсуждение статьи сайта www.elementy.ru о замкнутых системах и законе сохранения импульса. Изучение и анализ иллюстративного материала на примере мультфильма «Приключения капитана Врунгеля»	Компьютер, проектор	1	1	
33-34	Реактивное движение в природе. Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Реактивное движение в природе».	Компьютер, проектор	1	1	
35-36	Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме (на примере видеоматериалов из интернета)	Компьютер, проектор	-	2	
37-38	Определение средней мощности человека за сутки. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.		1	1	
39-40	Расчет изменения механической энергии		1	1	
41-42	Определение центров масс различных тел. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	Набор тел, груз на нити, штатив	1	1	
43-44	Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба. Изучение и анализ иллюстративного материала на примере мультфильмов «Чебурашка и Гена строят дом», «Мадагаскар» и т.п.	Компьютер, проектор	1	1	

45-46	Виды маятников и их колебаний. Чтение и обсуждение статьи сайта www.elementy.ru о видах колебаний и маятников. Изучение и анализ результатов экспериментов с маятниками.	Компьютер, проектор Штатив, маятник нитяной, секундомер с датчиками (оборудование «Точка роста»)	1	1	
47-48	Что переносит волна? Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме (на примере видеоматериалов из интернета)	Компьютер, проектор	1	1	
49-50	Колебательные системы в природе и технике Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Колебательные системы в природе и технике».	Компьютер, проектор	1	1	
51-52	Техническое использование свойств ЭМ волн. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов	Компьютер, проектор	1	1	
53-54	Насколько вредно электромагнитное излучение СВЧ-печи? Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	Компьютер, проектор	1	1	
55-56	Как исследовали световые явления и как их исследуют теперь. Изготовление модели калейдоскопа. Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Исследование световых явлений». Работа в малых группах над моделью калейдоскопа.	Набор цветных стекол, картон, линза	1	1	
57-58	Экспериментальная проверка закона отражения света. Решение экспериментальных задач (создание установки).	Осветитель с источником света на	1	1	

	Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	3,5В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортом (оборудование «Точка роста»)			
59-60	Измерение показателя преломления воды Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.		1	1	
61-62	Глаз и зрение. Всегда ли можно верить своим глазам? Работа в малых группах. Решение экспериментальных задач, обсуждение результатов, построение графической зависимости показателя преломления света от его частоты.	Компьютер, проектор	1	1	
63-64	Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Чтение и обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о видах оптических спектров и их применении к химическому анализу состава тел.	Компьютер, проектор	1	1	
65-66	Атомная энергетика: за и против Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	Компьютер, проектор	1	1	
67-68	Влияние радиоактивных излучений на живые организмы Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Радиация вредная и полезная».	Компьютер, проектор	1	1	
69-71	Презентация проектов обучающихся	Компьютер, проектор		3	
72	Итоговое занятие		1		
	итого	72 часа	31	41	

Содержание изучаемого курса

ТЕМА 1. КИНЕМАТИКА	
	<i>Экспериментальная часть</i>
<p>Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».</p>	<p><i>Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений. Применение свободного падения для измерения реакции человека.</i></p>
ТЕМА 2. ДИНАМИКА	
<p>Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Классы сил. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники. Солнечная система. История развития представлений о Вселенной. Строение и эволюция Вселенной. Первые искусственные спутники Земли. Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе? Тела Солнечной системы. Открытия на кончике пера.</p>	<p><i>Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.</i></p>
ТЕМА 3. ИМПУЛЬС, РАБОТА, ЭНЕРГИЯ	
<p>Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса</p>	<p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ:</i> Реактивное движение в природе. Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса. Механическая работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии. Определение средней мощности человека за сутки. Расчет изменения механической энергии баскетбольного мяча за дин удар/серию ударов и графическое представление зависимости изменения энергии от количества ударов.</p>

	Экспериментальные задачи на использование закона сохранения энергии.
ТЕМА 4. СТАТИКА	
Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.	<i>Определение центров масс различных тел (три способа).</i>
ТЕМА 5. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина и скорость волны. Звук. Струнные музыкальные инструменты. Колебательные системы в природе и технике.	
ТЕМА 6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания. ЭМ волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние ЭМ излучений на живые организмы.	<i>Изготовление установки для демонстрации опытов по ЭМИ. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.</i>
ТЕМА 7. ОПТИКА	
Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.	<i>История исследования световых явлений. Историческая реконструкция телескопа Галилея. Изготовление калейдоскопа.</i>
ТЕМА 8. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	
Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд. Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетике.	

3. Ожидаемые результаты программы, мониторинг результатов программы и методики его диагностики

Цель и задачи программы	Методики диагностики	Ожидаемый результат
-------------------------	----------------------	---------------------

<p>– способствовать развитию естественнонаучного мышления обучающихся, их познавательной активности и самостоятельности в получении новых знаний;</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>Расширение кругозора обучающихся, повышение уровня самостоятельности при выполнении заданий педагога</p>
<p>– способствовать формированию современного понимания науки;</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>Использование знаний информационных источников при решении поставленной задачи</p>
<p>– сформировать первоначальные представления о физических явлениях, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Наличие знаний о физических закономерностях: приобретения обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления овладения обучающимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки; понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.</p>
<p>- учить проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать их результаты;</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>Качество экспериментальных работ или практических заданий</p>
<p>- планировать и выполнять эксперимент;</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>наличие у обучающихся умений и навыков наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;</p>
<p>- применять математические методы к решению поставленной теоретической задачи;</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>Умение использовать метапредметные знания на практике</p>

- учить работать с учебной, хрестоматийной, справочной, научно-популярной литературой;	Наблюдение	Использование знаний информационных источников при решение поставленной задачи
--	------------	--

4. Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности

Виды контроля:

- входной - проводится перед началом работы и предназначен для определения стартового уровня возможностей обучающихся;
 - текущий, проводимый в течение учебного года в процессе освоения обучающимися программы;
 - промежуточный - предназначен для оценки уровня и качества освоения обучающимися программы, либо по итогам изучения раздела/темы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия;
 - итоговый - осуществляется по завершению всего периода обучения по программе. Формы проверки промежуточных результатов: тестирование, лабораторная работа, викторина. Критерии оценки учебных результатов программы:
- Контроль за усвоением разделов программы осуществляется путем анализа индивидуальных результатов обучающихся

5. Условия реализации программы

5.1. Кадровое обеспечение программы

Реализация программы предусматривает наличие в кадровом обеспечении педагога дополнительного образования, имеющего высшее образование в данной предметной области (физика) педагогической направленности без требований к стажу и категории.

5.2. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий	1.1. Цифровая лаборатория ученическая 1.2. Комплект посуды и оборудования для ученических опытов 1.3. Демонстрационное оборудование 1.4. Ноутбук 1.5. Электронная доска с выходом в интернет 1.6. Компьютер педагогический 1.7. Проектор

6. Информационные ресурсы

- 1** Физика в занимательных опытах и моделях. Дженис Ванклив М.: АСТ: Астрель; Владимир: 2019.
- 2** Простые опыты. Забавная физика для детей. Ф.В.Рабица. «Детская литература». Москва 2018 г.
- 3** Перельман Я.И. Занимательная физика.
- 4** Физика: программа внеурочной деятельности для основной школы : 5-6 класс / Е. М. Шулежко, А. Т. Шулежко. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Предполагаемые даты занятий
1-2	Способы описания механического движения как способы описания функциональных зависимостей. Обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о способах описания движения. Анализ иллюстративного материала на примере мультфильма «Вовка в тридевятом царстве»	07.09 07.09
3-4	Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотри из какой точки наблюдать... Вывод формулы изменения координаты. Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме.	14.09 14.09
5-6	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Работа в малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач по теме «Моя задача на относительность движения»	21.09 21.09
7-8	Историческая реконструкция опытов Галилея Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов	28.09 28.09
9-10	Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка». Обсуждение презентаций обучающихся по предложенной тематике.	05.10 05.10
11-12	Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений. Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов	12.10 12.10
13-14	Падающие тела. Обсуждение статей сайта www. elementy.ru по теме «Падающие тела».	19.10 19.10
15-16	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина? Чтение и обсуждение текста статьи сайта www. elementy.ru о классах сил. Обсуждение произведений классической литературы, в которых описываются различные силы.	26.10 26.10
17-18	Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы Практическая работа в малых группах, решение задачи в общем виде, предсказание результата и его проверка опытным путем, расчет погрешности прямых и	02.11 02.11

	косвенных измерений.	
19-20	<p>Движение тела под действием нескольких сил.</p> <p>Работав малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач; составление авторских задач по теме «Моя задача на применение законов Ньютона»</p>	09.11 09.11
21-22	<p>Движение системы связанных тел.</p> <p>Работа в малых группах над отработкой алгоритма решения задач на применение законов Ньютона. Составление и решение авторских задач по теме: «Моя задача на применение законов Ньютона»</p>	16.11 16.11
23-24	<p>Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.</p> <p>Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов</p>	23.11 23.11
25-26	<p>Первые искусственные спутники Земли. Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе?</p> <p>Работа в малых группах над отработкой алгоритма решения задач на применение закона всемирного тяготения.</p>	30.11 30.11
27-28	<p>Тела Солнечной системы</p> <p>Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «История развития представлений о Вселенной». Изучение расположения и движения планет с помощью модели-теллурия.</p>	07.12 07.12
29-30	<p>Биомеханика человека.</p> <p>Выполнение практических работ в малых группах, презентация и обсуждение результатов</p>	14.12 14.12
31-32	<p>Как вы яхту назовете... Чтение и обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о замкнутых системах и законе сохранения импульса. Изучение и анализ иллюстративного материала на примере мультфильма «Приключения капитана Врунгеля»</p>	21.12 21.12
33-34	<p>Реактивное движение в природе.</p> <p>Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Реактивное движение в природе».</p>	28.12 28.12
35-36	<p>Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса</p> <p>Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме (на примере видеоматериалов из интернета)</p>	11.01 11.01
37-38	<p>Определение средней мощности человека за сутки. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.</p>	28.01 18.01
39-40	<p>Расчет изменения механической энергии</p>	25.01 25.01

41-42	Определение центров масс различных тел. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	01.02 01.02
43-44	Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба. Изучение и анализ иллюстративного материала на примере мультфильмов «Чебурашка и Гена строят дом», «Мадагаскар» и т.п.	08.02 08.02
45-46	Виды маятников и их колебаний. Чтение и обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о видах колебаний и маятников. Изучение и анализ результатов экспериментов с маятниками.	15.02 15.02
47-48	Что переносит волна? Работа в малых группах над алгоритмом решения задач по указанной теме (на примере видеоматериалов из интернета)	22.02 22.02
49-50	Колебательные системы в природе и технике. Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Колебательные системы в природе и технике».	01.03 01.03
51-52	Техническое использование свойств ЭМ волн. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов	15.03 15.03
53-54	Насколько вредно электромагнитное излучение СВЧ-печи? Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	22.03 22.03
55-56	Как исследовали световые явления и как их исследуют теперь. Изготовление модели калейдоскопа. Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Исследование световых явлений». Работа в малых группах над моделью калейдоскопа.	29.03 29.03
57-58	Экспериментальная проверка закона отражения света. Решение экспериментальных задач (создание установки). Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	05.04 05.04 12.04 12.04.
59-60	Измерение показателя преломления воды. Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	
61-62	Глаз и зрение. Всегда ли можно верить своим глазам? Работа в малых группах. Решение экспериментальных задач, обсуждение результатов, построение графической зависимости показателя преломления света от его частоты.	19.04 19.04
63-64	Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Чтение и обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о видах оптических спектров и их применении к химическому анализу состава тел.	26.04 26.04
65-66	Атомная энергетика: за и против	03.05

	Решение экспериментальных задач. Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов.	03.05
67-68	Влияние радиоактивных излучений на живые организмы Обсуждение докладов и презентаций обучающихся на тему: «Радиация вредная и полезная».	10.05 10.05
69-71	Презентация проектов обучающихся	17.05 17.05 24.05
72	Итоговое занятие	24.05