

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 77 г. Челябинска»

Рабочая программа курса внеурочной деятельности
общеинтеллектуальной направленности

«Механика»

Класс: 9

Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности по физике «Механика» составлена на основе:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федерального закона от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

– Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС ООО), утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287;

– приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287» (Зарегистрирован Минюстом России 17.08.2022 № 69675);

– Федеральной образовательной программы основного общего образования (далее – ФОП ООО), утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370;

Рабочая программа по физике разработана в соответствии с рабочей программой воспитания МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска»

Предметная область «Физика» может быть реализована через:

1) занятия по предметной области «Физика», учитывающие региональные особенности региона России, включенные в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений;

2) включение в рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) других предметных областей тем, содержащих вопросы математического образования;

3) включение занятий по предметной области «Физика» во внеурочную деятельность в рамках реализации программы работы с одаренными обучающимися.

В МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска» предметная область «Физика» реализуется в рамках программы работы с одаренными обучающимися **в форме факультатива** посредством включения в План внеурочной деятельности курса «Механика», рассчитанного на 34 часа (1 час в неделю).

Данный учебный курс внеурочной деятельности имеет своей целью развитие мышления, формирование системного мышления, подготовку к ОГЭ по физике.

Изучение внеурочного курса «Механика» способствует решению следующих задач:

- овладения обучающимися методами научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретения обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;

- 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.

Ценностными ориентирами при освоении курса служат: социальная солидарность, труд и творчество, наука, искусство, природа, человечество и его развитие.

Взаимосвязь с федеральной рабочей программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется в:

- становлении личности обучающихся как целостной, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к решению экологических проблем;
- в интерактивных формах занятий для обучающихся, обеспечивающих их вовлеченность в совместную с педагогом и сверстниками деятельность;
- приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в федеральной рабочей программы воспитания.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «Механика»

Изучение курса внеурочной деятельности «Механика» направлено на формирование **личностных, метапредметных и предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

Личностные результаты:

1. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
2. Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
3. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
7. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях
8. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

Метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
10. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;
11. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

1. Формировать представления о закономерной связи и познания явлений природы, об объективности и познании явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; о научном мировоззрении как результате изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2. Формировать представления о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усваивать основные идеи механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладевать понятийным аппаратом и символическим языком физики;
3. Приобретать опыт применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимать неизбежность погрешностей любых измерений;
4. Понимать физические основы и принципы действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияние их на окружающую среду; осознавать возможные причины техногенными экологических катастроф;
5. Осознавать необходимость применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
6. Овладевать основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
7. Развивать умение планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
8. Формировать представления о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, о загрязнении окружающей среды как следствии несовершенства машин и механизмов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МЕХАНИКА»

ТЕМА 1. КИНЕМАТИКА – 7 ЧАСОВ.

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.

Лабораторные работы:

Изучение движения свободно падающего тела.

Изучение движения по окружности.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».

Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.

Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.

Применение свободного падения для измерения реакции человека.

Расчет траектории движения персонажей рассказов Р.Распэ.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 2. ДИНАМИКА – 8 ЧАСОВ.

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.

Лабораторные работы:

Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы.

Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения (на примере машины Атвуда).

Изучение трения скольжения.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтонна по определению величины силы трения скольжения.

Первые искусственные спутники Земли.

Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе?

Тела Солнечной системы.

Открытия на кончике пера.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 3. ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА – 3 ЧАСА

Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Реактивное движение в природе.

Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 4. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ – 2 ЧАСА.

Механическая работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Лабораторные работы:

Вычисление работы силы.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

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.

Экспериментальные задачи на использование закона сохранения энергии.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 5. СТАТИКА – 2 ЧАСА.

Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

Лабораторные работы:

Определение центров масс различных тел (три способа).

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба.

Исследование конструкции велосипеда.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 6. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ – 3 ЧАСА.

Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Длина и скорость волны. Звук.

Лабораторные работы:

Изучение колебаний нитяного маятника.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Струнные музыкальные инструменты.

Колебательные системы в природе и технике.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ – 2 ЧАСА.

Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания.

ЭМ волны и их свойства.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Принципы радиосвязи и телевидения.

Влияние ЭМ излучений на живые организмы.

Изготовление установки для демонстрации опытов по ЭМИ.

Электромагнитное излучение СВЧ-печи.

Историческая реконструкция опытов Ампера.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 8. ОПТИКА – 4 ЧАСА.

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.

Лабораторные работы:

Экспериментальная проверка закона отражения света.

Измерение показателя преломления воды.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

История исследования световых явлений.

Историческая реконструкция телескопа Галилея.

Изготовление калейдоскопа.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМА 9. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА – 3 ЧАСА.

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 энергетики.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

История изучения атома.

Измерение КПД солнечной батареи.

Невидимые излучения в спектре нагретых тел.

Формы организации деятельности – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «Механика»

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Форма проведения учебных занятий
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. КИНЕМАТИКА – 7 ЧАСОВ.						
1.1.	Способы описания механического движения как способы описания функциональных зависимостей.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/start/	Вводная беседа, обсуждение
1.2.	Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотря из какой точки наблюдать...	1			https://www.youtube.com/watch?v=6L-c2cgglXo	Беседа, обсуждение, дискуссия
1.3.	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.	1			https://www.youtube.com/watch?v=6L-c2cgglXo	Беседа, обсуждение, дискуссия
1.4.	<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение движения свободно падающего тела», «Изучение движения тела по окружности»	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/	Обсуждение. Практические занятия
1.5.	Как и куда полетела вишневая косточка? Расчет траектории движения тел и персонажей рассказов Р.Распэ о Мюнхаузене.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2984/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
1.6.	Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения g.	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=27ArQVko4Ag	Практическая работа
	Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка». Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/	Практическая работа

Итого по разделу:		7	0	3		
Раздел 2. ДИНАМИКА – 8 ЧАСОВ						
2.1.	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина?	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2982/start/	Обсуждение. Практические занятия
2.2.	<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы»	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=gOs-w1ZXzmo	Обсуждение. Практические занятия
2.3.	Движение тела под действием нескольких сил	1			https://www.youtube.com/watch?v=EV9Rpvpyboy8	Беседа, обсуждение, дискуссия
2.4.	Движение системы связанных тел	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Обсуждение. Практические занятия
2.5.	<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения (машина Атвуда)», «Изучение трения скольжения»	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=u1bh1XYZCyY	Обсуждение, дискуссия, мозговой штурм
2.6.	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/	Обсуждение. Практические занятия
2.7.	История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. Движение планет и их спутников. Строение и эволюция Вселенной.	1			https://www.youtube.com/watch?v=gOs-w1ZXzmo	Беседа, обсуждение.
2.8.	Открытия на кончике пера. Первые искусственные спутники Земли.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение.
Итого по разделу:		8	0	4		
Раздел 3. ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА – 3 ЧАСА						
3.1.	Как вы яхту назовете...	1			https://www.google.com/search?q=www.+elementy.ru&rlz=1C1GCEB_enRU1044RU1044&oq=www.+elementy.r	Беседа, обсуждение.

					u&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABDIICAEQBRgKGCzSAQgxOTAzajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8	
3.2.	Реактивное движение в природе.	1			https://www.youtube.com/watch?v=u1bh1XYZCyY	Беседа, обсуждение.
3.3.	Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение.
Итого по разделу:		3	0	0		
Раздел 4. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ – 2 ЧАСА						
4.1.	Определение средней мощности человека за сутки.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
4.2.	Расчет изменения механической энергии баскетбольного мяча за дин удар/серию ударов и графическое представление зависимости изменения энергии от количества ударов	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Практическая работа.
Итого по разделу:		2	0	2		
Раздел 5. СТАТИКА – 2 ЧАСА						
5.1.	<i>Лабораторная работа:</i> «Определение центров масс различных тел (три способа)»	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Практическая работа.
5.2.	Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба	1			м/ф «Чебурашка и Гена строят дом», «Мадагаскар»	Беседа, обсуждение.
Итого по разделу:		2	0	1		
Раздел 6. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ – 3 ЧАСА						
6.1.	Виды маятников и их колебаний.	1			https://www.google.com/search?q=www.+elementy.ru&rl	Беседа, обсуждение, дискуссия

					z=1C1GCEB_enRU1044RU1044&oq=www.+elementy.ru&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUyORiABDIIAEQBRgKGCzSAQgxOTAzajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8	
6.2.	Что переносит волна?	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
6.3.	Колебательные системы в природе и технике	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
Итого по разделу:		3	0	0		
Раздел 7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ – 2 ЧАСА						
7.1.	Экспериментальная проверка свойств ЭМ волн.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
7.2.	Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
Итого по разделу:		2	0	2		
Раздел 8. ОПТИКА – 4 ЧАСА						
8.1.	Как исследовали световые явления и как их исследуют теперь. Изготовление модели калейдоскопа.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
8.2.	Экспериментальная проверка закона отражения света.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
8.3.	<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение показателя преломления воды»	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение. Практическая работа.
8.4.	Как отличаются показатели преломления цветного стекла	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
Итого по разделу:		4	0	3		

Раздел 9. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА – 3 ЧАСА						
9.1.	Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
9.2.	Измерение КПД солнечной батареи	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
9.3.	Влияние радиоактивных излучений на живые организмы	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/	Беседа, обсуждение, дискуссия
Итого по разделу:		3	0	15		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	15		