

Управление образования администрации
Сергиево-Посадского городского округа Московской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5 г. Пересвета»
141320, Московская обл., Сергиево-Посадский г. о., г. Пересвет, ул. Советская, д.1
тел. 8(496) 546-74-43, serpo_mboou_p5@mosreg.ru
ИНН 5042069211

СОГЛАСОВАНО
Протокол Педагогического совета
№ 3 от 21.02.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Средняя
общеобразовательная школа
№5 г. Пересвета»
А.В. Соловьева
« 21.02.2023г »

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Компьютерная анимация»**
Срок реализации: 1 год (72 часа)
Возраст обучающихся: 10-13 лет

Составитель:
Окользина Мария Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Компьютерная анимация» (базовый уровень) имеет техническую направленность.

Программа кружка рассчитана на 72 часа. Занятия проводятся 2 часа в неделю – 1 час отводится на построение математических моделей, 1 час – на создание интерактивных моделей.

Данный курс является и научно-познавательным, и имеет прикладную техническую направленность в части формирования практических умений и навыков создания математических моделей и, на их основе, интерактивных информационных моделей.

Программа занятий в кружке предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по разделам физики и информатики. Содержание теоретических сведений согласуется с практиком по созданию интерактивной модели на различных информационных платформах.

Актуальность программы

Данная программа даёт практико-ориентированное представление о технологиях создания интерактивных физических моделей как важной составляющей образования, дающей представление о возможностях интерактивного моделирования, актуального для технических специальностей, остро востребованных в современном информационном мире и в дальнейшем, позволяя самостоятельно определиться с будущей профессией.

Мировой опыт свидетельствует о том, что интерес к профессии и первые навыки моделирования должны прививаться еще с детского возраста. С целью формирования заинтересованности к техническим специальностям ребенку предоставляется возможность приобретения теоретических знаний и практических навыков при моделировании процессов и их применении в научно - исследовательской деятельности.

Инженерные профессии сегодня востребованы, особенно вместе с навыками использования современной техники. Изучение информационных технологий (в том числе 3D-моделирования, 3D-печати, 3D-сканирования) эффективно развивают конструкторские умения учащихся.

Цель: Формирование практических навыков по созданию интерактивных динамических моделей в различных IT-средах на основе построенной математической модели физических процессов.

Задачи курса:

Образовательные:

- Овладение методами составления математических моделей;
- Овладение способами создания динамических моделей;
- Освоение IT-технологий, позволяющих строить интерактивные динамические модели;
- Формирование навыков получения и обработки информации;
- Формирование навыков дизайна, конструирования, проектирования;

Воспитательные:

- Формирование потребности к саморазвитию, самообразованию;
- Формирование потребности быть успешным;
- Формирование навыков сотрудничества;
- Формирование интереса к достижениям науки и техники;
- Формирование стремления реализовать свой творческий потенциал.

Развивающие:

- Включение учащихся в практическую учебно-исследовательскую деятельность;
- Формирование деловых качеств: самостоятельности, ответственности, активности;
- Формирование навыков критического мышления.

Отличительные особенности данной программы

Данная программа является интегрированной: физические процессы и IT-технологии. Программа предполагает использование компьютерных навыков: работа в IT-приложениях, моделирование (одна из важнейших тем в информатике). Программа позволяет изучать физические процессы, связи, свойства, характеристики объектов, позволяет понимать сущность и необходимость эксперимента, и наконец, формирует компетентности, в первую очередь такие, как: анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков, сравнение по заданным критериям, ориентация на разнообразие способов решения задач.

Отличительными чертами данной программы является разноуровневый подход в обучении, при котором каждый обучающийся имеет возможность овладеть учебным материалом в зависимости от его способностей и индивидуальных особенностей. Разноуровневый подход в обучении позволяет учителю создавать ситуацию успешности для каждого обучающегося, повышает познавательную мотивацию.

Учёт возрастных особенностей

Программа рассчитана на один год обучения детей учащихся общеобразовательных школ в возрасте от 11 до 16 лет.

Возраст 11 – 13 лет

Этот возраст характеризуется переходом от детства к взрослости, при котором центральным и специфическим новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие у него самосознания - представления о том, что он уже не ребенок, т. е. чувства взрослости, а также внутренней переориентации подростка с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых.

Для данной возрастной категории детей формирование новообразований познавательной сферы связывается с активной позицией учителя, а также с выбором условий и методик обучения. Именно для этого возраста активно используются исследовательские формы учебного занятия с небольшими затратами времени, частая смена видов деятельности (поиск информации, анализ, оформление, 3-d - конструирование, 3-d-печать, сканирование и проч.) для получения нового знания. Возможны групповые формы работы.

У детей данного возраста программа формирует мотивы учения, развитие устойчивых познавательных потребностей и интересов, развитие продуктивных навыков и приемов учебной деятельности, умение учиться, раскрытие индивидуальных способностей и особенностей, становление адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям, усвоение социальных норм, нравственное развитие личности, развитие навыков общения со сверстниками, установление прочных дружеских связей

Возраст 14 – 16 лет

Этот возраст характеризуется скачкообразным характером развития, обострённой восприимчивостью. Процесс перехода от детства к взрослости отражается в характере личности как «переходного», «трудного», или «критического». Проявляется неуверенность, вызванная противоречием между потребностью в признании их взрослыми со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом.

Для данной возрастной категории детей формирование новообразований познавательной сферы связывается с их успешностью. Для создания пространства успешности используется форма индивидуального проекта, с его публичным представлением на множестве различных как внутренних (внутри кружка) так и внешних (школьных, городских, муниципальных и т.д.) мероприятиях.

У детей данного возраста программа призвана формировать умения выдвигать гипотезы, строить умозаключения, делать на их основе выводы, развивать рефлексивность, развивать волю, формировать умения ставить перед собой цели, развивать мотивационную сферу, выделять круг устойчивых интересов, формировать адекватные формы самоутверждения, внутренние критерии самооценки, развивать формы и навыки личного общения как со сверстниками так и с взрослыми, вырабатывать способы взаимопонимания, что соответствует психофизиологическим особенностям данного возраста.

Программа использует и реализует формы организации материала, который допускает освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивает трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления.

Учебное исследование

Теоретические сведения ребята получают в форме учебного исследования, для организации которого используются методы:

- проблемного обучения;
- критического мышления;
- получение нового знания сократическими, эвристическими методами (синтезирующими или закрепляющими), контрольно-коррекционными.

Методы учебного исследования позволяют формировать учебно-исследовательские умения школьников, способствуют их расширению и развитию в процессе создания новых проектов. Эти умения, наряду с остальными общеразвивающими умениями и навыками, служат базой для развития компетенций современного школьника.

Проектная деятельность

Основной формой работы является проект. Каждый проект разрабатывается в течение серии занятий и предполагает выполнение самостоятельной творческой работы, при которой открываются и актуализируются новые знания, приобретаются навыки и практический опыт по информационным технологиям и моделированию, отрабатываются и демонстрируются приобретенные практические умения и навыки.

Именно проектная форма работы в данной программе играет решающую роль, в части организации образовательной деятельности обеспечивает учёт индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли, значения видов деятельности и форм общения при построении образовательного процесса и определении образовательно-воспитательных целей и путей их достижения.

Другие формы организации занятий:

- Практикум;
- Беседы: вводные (организующие), сообщение новых знаний (сократические, эвристические), синтезирующие или закрепляющие, контрольно-коррекционные;
- Семинар: обучающий, проблемный;
- Дискуссионный клуб;
- Консультация (очная, дистанционная);
- Круглый стол;
- Мастер-класс;
- Индивидуальные занятия;
- Групповые занятия;
- Экскурсии и мероприятия Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана;
- Индивидуальные дистанционные занятия и консультации с использованием ИТ – технологии «Электронная доска» <http://flockdraw.com>

Формы контроля:

- презентация индивидуальной или групповой деятельности;
- вечер ответов и вопросов;
- конкурс «почемучек»;
- научная дискуссия;

- игровые занятия;
- участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня: школьного, муниципального, регионального, корпоративного и др.;
- демонстрация созданных моделей;
- участие в научно-практических конференциях.

Формы предъявления результатов:

- защита научно-исследовательского проекта;
- мастер-класс;
- созданная интерактивная модель;
- презентация работы.

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы учащиеся должны уметь:

1. Строить математические модели на основе исследования объекта или процесса;
2. Получать необходимую информацию из различных источников;
3. Проводить анализ, систематизацию, обработку полученной информации;
4. Создавать интерактивные презентации с возможностью перемещения объектов;
5. Создавать динамические эффекты в электронных таблицах;
6. Создавать FLASH-фильмы с использованием автоматической анимации;
7. Создавать интерактивные презентации во FLASH;
8. Конструировать при помощи программы инженерной графики

В процессе работы учащиеся **приобретут навыки:**

1. Построения математической модели исследуемого объекта;
2. Проведения анализа на соответствие созданной модели цели моделирования;
3. Правильного выбора IT-приложения для создания интерактивной модели;
4. Публичного представления своей работы.

Содержание программы

1. Введение .

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с планом кружка.

2. Моделирование.

Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования. Значение компьютерного моделирования для изучения физических процессов.

3. Механика.

Прямолинейное движения материальной точки. Разработка модели свободного падения. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту . Неупругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса). Упругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса и энергии). Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Динамические эффекты в Excel.

Разработка модели прямолинейного движения материальной точки в табличном процессоре. Разработка модели свободного падения в табличном процессоре.

Динамические эффекты в Excel на основе форматирования.

Разработка модели движения тела, брошенного под углом к горизонту. табличном процессоре.

Графика. Движение графических объектов в Excel.

Построение модели неупругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы.

Построение модели упругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы.

Разработка виртуальной лабораторной работы «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии»

4. Молекулярная физика и термодинамика

Условия плавания тел(сила Архимеда). Процесс испарения жидкости. Процесс кипения жидкости. Газовые законы. Закон термодинамики.

Моделирование плавания тел в среде Flash. Анимация движения. Моделирование процесса испарения в среде Flash. Моделирование процесса кипения в среде Flash.

Преобразование объекта в символ. Моделирование действия газовых законов в среде Flash.

5. Электродинамика

Закон Ома. Соединение резисторов, конденсаторов. Переменный ток, колебательный контур.

Моделирование закона Ома в среде Flash. Движение объекта по криволинейной траектории.

Моделирование закона Ома в среде Flash. Создание сложных анимационных эффектов. Маска. Кнопки. Создание модели переменного тока, колебательного контура в среде Flash.

6. Квантовая физика

Теория Бора. Модель атома Резерфорда.

Изучение эффекта «перетаскивания объекта» во Flash. Построение модели атома Резерфорда.

7. Астрофизика

Планеты Земной группы. Планеты- гиганты. Теория большого взрыва. Происхождение звезд и галактик.

Построение моделей планет в среде программирования. Моделирование происхождения звезд и галактик в среде программирования.

8. Творческое проектирование

Повторение физических законов , используемых в проектах.

Повторение информационных технологий, эффектов, используемых в выбранных проектах.

Учебный план

№ п/п	Наименование темы, раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Представление презентации по ТБ
2.	Моделирование.	4	2	2	Демонстрация созданных моделей
3.	Механика	18	5	13	Защита проекта
4.	Молекулярная физика и термодинамика	8	1	7	Конкурс «почемучек»
5	Электродинамика	6	1	5	Конкурс «Оптимальная модель»
6.	Защита проектов	2	0	2	Круглый стол
7	Квантовая физика	4	1	3	вечер вопросов и ответов
8	Астрофизика	12	4	8	Дискуссионный клуб
9	Творческое проектирование	15	3	12	Конкурс «Самый умный критик»
10	Итоговое занятие.	1		1	Круглый стол
	Итого	72	18	54	

Содержание учебного плана

1. Введение.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с планом работы кружка.

Практика: Создание презентации по технике безопасности

2. Моделирование.

Теория: Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования. Значение компьютерного моделирования для изучения физических процессов.

Практика: Создание моделей в программе PowerPoint..

3. Механика.

Теория: Прямолинейное движения материальной точки. Разработка модели свободного падения. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту . Неупругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса). Упругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса и энергии). Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Динамические эффекты в Excel. Динамические эффекты в Excel на основе форматирования. Создание анимации формы.

Практика: Разработка модели прямолинейного движения материальной точки в табличном процессоре. Разработка модели свободного падения в табличном процессоре.

Разработка модели движения тела, брошенного под углом к горизонту. табличном процессоре.

Графика. Построение модели неупругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы. Построение модели упругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы. Разработка виртуальной лабораторной работы «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии»

4. Молекулярная физика и термодинамика

Теория: Условия плавления тел(сила Архимеда). Процесс испарения жидкости. Процесс кипения жидкости. Газовые законы. Закон термодинамики.

Анимация движения.

Практика: Моделирование плавления тел в среде Flash. Анимация движения. Моделирование процесса испарения в среде Flash. Моделирование процесса кипения в среде Flash.

Преобразование объекта в символ. Моделирование действия газовых законов в среде Flash.

5. Электродинамика

Теория: Закон Ома. Соединение резисторов, конденсаторов. Переменный ток, колебательный контур. Движение объекта по криволинейной траектории. Создание сложных анимационных эффектов. Маски.

Практика: Моделирование закона Ома в среде Flash. Движение объекта по криволинейной траектории.

Моделирование закона Ома в среде Flash. Создание сложных анимационных эффектов. Маски. Создание модели переменного тока, колебательного контура в среде Flash.

6. Защита проектов.

7. Квантовая физика

Теория Бора. Модель атома Резерфорда.

Изучение эффекта «перетаскивания объекта» во Flash. Построение модели атома Резерфорда.

8. Астрофизика

Планеты Земной группы. Планеты- гиганты. Теория большого взрыва. Происхождение звезд и галактик.

Построение моделей планет в среде программирования. Моделирование происхождения звезд и галактик в среде программирования.

9. Творческое проектирование

Повторение физических законов , используемых в проектах.

Повторение информационных технологий, эффектов, используемых в выбранных проектах.

Календарно-тематическое планирование на 2023-2024 учебный год

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
введение								
1-2	сентябрь	2,7	14.45 – 15.30	Круглый стол	1	Инструктаж по технике безопасности в лаборатории физических процессов Введение.	206	Презентация
				Круглый стол	1	Инструктаж по технике безопасности в компьютерном классе. Введение.	203	Презентация
Моделирование								
3-4	сентябрь	9,14	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования.	206	Вечер вопросов и ответов
				Обучающий семинар	1	Моделирование как метод познания. Основные этапы моделирования.	203	Мастер-класс
5-6	сентябрь	16,21	14.45 – 15.30	Творческое занятие	1	Значение компьютерного моделирования для изучения физических процессов.	206	Конкурс «почемучек»
				Практическое занятие	1	Значение компьютерного моделирования для изучения физических процессов. Моделирование в PowerPoint.	203	Представление моделей в PowerPoint.
Механика								
7-8	сентябрь	23,28	14.45 – 15.30	Эвристическая беседа	1	Прямолинейное движение материальной точки	206	Конкурс «Что я сегодня узнал?»
				Практическая работа	1	Динамические эффекты в Excel. Разработка модели прямолинейного движения материальной точки в табличном процессоре.	203	Демонстрация модели прямолинейного движения
9-10	октябрь	30,5	14.45 – 15.30	Проблемный семинар	1	Прямолинейное движение материальной точки	206	Творческая работа

				Творческая работа	1	Разработка модели прямолинейного движения материальной точки в табличном процессоре.	203	Демонстрация модели прямолинейного движения
11-12	октябрь	7,12	14.45 – 15.30	Беседа с сообщением новых знаний	1	Свободное падение тел.	206	Дискуссионный клуб
				Практическая работа	1	Разработка модели свободного падения в табличном процессоре. Динамические эффекты в Excel на основе форматирования.	203	Демонстрация модели свободного падения
13-14	октябрь	14,19	14.45 – 15.30	Закрепляющий семинар	1	Разработка модели свободного падения	206	Представление математических модели свободного падения.
				Практическая работа	1	Разработка модели свободного падения в табличном процессоре.	203	Демонстрация динамической модели свободного падения .
15-16	октябрь	21,26	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту	206	Конкурс «почемучек»
				Обучающий семинар	1	Разработка модели движения тела, брошенного под углом к горизонту. табличном процессоре. Графика. Движение графических объектов в Excel	203	Демонстрация модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
17-18	ноябрь	28,2	14.45 – 15.30	Дискуссионный клуб	1	Неупругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса)	206	Вечер вопросов и ответов
				Творческое занятие	1	Построение модели неупругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы.	203	Демонстрация модели неупругого столкновения тел.
19-20	ноябрь	4-9	14.45 – 15.30	Закрепляющая беседа	1	Упругое столкновение тел(проверка закона сохранения импульса и энергии)	206	Дискуссия
				Практическая работа	1	Построение модели упругого столкновения тел. Среда Flash. Создание анимации формы.	203	Демонстрация модели упругого столкновения тел
21-22	ноябрь	11-16	14.45 – 15.30	Творческое занятие	1	Закон сохранения механической энергии.	206	Игровой квест
				Практическая работа	1	Разработка виртуальной лабораторной работы «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии»	203	Демонстрация модели упругого столкновения тел
23-24	ноябрь	18-23	14.45 – 15.30	Практическая работа	1	Закон сохранения механической энергии.	206	Демонстрация математических моделей
				Практическая работа	1	Разработка виртуальной лабораторной работы «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии»	203	Демонстрация виртуальной лабораторной работы «Экспериментальное изучение закона

								сохранения механической энергии
Молекулярная физика и термодинамика								
25-26	ноябрь	25-30	14.45 – 15.30	Круглый стол	1	Условия плавания тел(сила Архимеда)	206	Дискуссионный клуб
				Практическая работа	1	Моделирование плавания тел в среде Flash. Анимация движения.	203	Демонстрация модели по закону Архимеда
27-28	декабрь	2,7	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Процесс испарения жидкости.	206	Презентация
				Практическая работа	1	Моделирование процесса испарения в среде Flash.	203	Демонстрация модели процесса испарения
29-30	декабрь	9,14	14.45 – 15.30	Беседа контрольно-коррекционная	1	Процесс кипения жидкости.	206	Конкурс «почемучек»
				Практическая работа	1	Моделирование процесса кипения в среде Flash. Преобразование объекта в символ.	203	Демонстрация модели процесса кипения.
31-32	декабрь	16,21	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Газовые законы. II закон термодинамики.	206	Модели, демонстрирующие работу газовых законов.
				Проблемный семинар	1	Моделирование действия газовых законов в среде Flash	203	Демонстрация модели по газовым законам.
Электродинамика								
33-34	декабрь	23-28	14.45 – 15.30	Круглый стол(контрольно-корректирующий)	1	Закон Ома. Соединение резисторов, конденсаторов.	206	Дискуссионный клуб
				Практическая работа с элементами исследования	1	Моделирование закона Ома в среде Flash. Движение объекта по криволинейной траектории	203	Демонстрация модели по закону Ома.
35-36	январь	11-13	14.45 – 15.30	Творческое занятие	1	Закон Ома. Соединение резисторов, конденсаторов	206	Результат сборки цепи.
				Практическая работа	1	Моделирование закона Ома в среде Flash. Создание сложных анимационных эффектов. Маска.	203	Демонстрация модели по закону Ома
37-38	январь	18-20	14.45 – 15.30	Беседа сообщения новых знаний	1	Переменный ток, колебательный контур.	206	Результат сборки колебательного контура.
				Практическая работа	1	Создание модели переменного тока, колебательного контура в среде Flash	203	Демонстрация антенны
Защита проектов								
39-40	январь	25-27	14.45 – 16.30	Круглый стол	1	Подведение итогов	206	Дискуссионный клуб
					1			

Квантовая физика								
1-2	февраль	01-03	14.45 – 15.30	Консультация преподават	1	Теория Бора.	206	Творческая работа

				елей МГТУ				
				Семинар обучающий	1	Создание кнопок во Flash.	203	Творческая работа
3-4	февраль	8-10	14.45 – 15.30	Семинар проблемный	1	Модель атома Резерфорда.	206	Вечер вопросов и ответов
				Практическая работа	1	Построение модели атома Резерфорда.	203	Демонстрация модели атома Резерфорда
Астрофизика								
5-6	февраль	15-17	14.45 – 15.30	Семинар обучающий	1	Планеты Земной группы.	206	Тестовое задание
				Практическая работа	1	Построение моделей планет в среде программирования	203	Демонстрация созданных моделей.
7-8	февраль	22-24	14.45 – 15.30	Семинар проблемный	1	Планеты- гиганты.	206	Конкурс «почемучек»
				Практическая работа	1	Построение моделей планет в среде программирования.	203	Демонстрация созданных моделей.
9-10	март	01-03	14.45 – 15.30	Эвристическая беседа	1	Теория большого взрыва.	206	Творческая работа
				Практическая работа	1	Моделирование в среде программирования	203	Демонстрация созданных моделей.
11-12	март	08-10	14.45 – 15.30	Проблемный семинар	1	Теория большого взрыва.	206	Дискуссионный клуб
				Творческая работа	1	Моделирование в среде программирования.	203	Демонстрация созданных моделей.
13-14	март	15-17	14.45 – 16.30	Экскурсия на ЗОМЗ	1	Происхождение звезд и галактик.	ЗОМЗ	Обсуждение экскурсии
					1	Моделирование происхождения звезд и галактик в среде программирования.		
15-16	март	22-24	14.45 – 15.30	Круглый стол (Контрольно-корректирующий)	1	Происхождение звезд и галактик	206	Ответы на вопросы
				Творческая работа	1	Моделирование происхождения звезд и галактик в среде программирования.	203	Демонстрация созданных моделей
Творческое проектирование								
17-18	март	29-31	14.45 – 15.30	Консультация	1	Выбор темы проекта. Повторение физических законов, применяемых к выбранным моделям. .	206	Демонстрация этапа моделирования
				Консультация	1	Выбор средства для создания модели	203	Конкурс результатов этапа моделирования
19-20	апрель	5-7	14.45 – 15.30	Консультация	1	Повторение физических законов, применяемых к выбранным моделям.	206	Конкурс «Самый умный критик»
				Консультация	1	Выбор средства для создания модели. Повторение основных правил построения модели.	203	Дискуссионный клуб
21-	апрель	12-14	14.45 –	Консультация	1	Корректировка	206	Мастер-класс

22	ль		15.30	ия		математической модели.		
				Консультац ии.	1	Корректировка построенной модели, графического интерфейса.	203	Круглый стол
23-24	апрель	19-21	14.45 – 15.30	Консультац ия	1	Корректировка модели. Учет основных параметров.	206	Вечер вопросов и ответов
				Консультац ии	1	Корректировка построенной модели. Компьютерный эксперимент. Установления соответствия модели цели моделирования. .	203	Демонстрация результатов этапа моделирования
25-26	апрель	26-28	14.45 – 15.30	Консультац ии	1	Корректировка модели. Проведение эксперимента.	206	Обсуждение результатов эксперимента
				Консультац ии	1	Доработка построенной модели. Усложнение модели .	203	Конкурс на лучшую инженерную идею
27-28	май	10,12	14.45 – 15.30	Консультац ии	1	Проведение эксперимента. Уточнение модели.	206	Представление на занятии кружка.
				Консультац ии	1	Доработка построенной модели. Усложнение модели .	203	Представление на занятии кружка.
29-30	май	17,19	14.45 – 15.30	Консультац ии	1	Правила оформления отчета по работе.	206	Демонстрация результатов этапа моделирования
				Консультац ии	1	Правила оформления отчета по работе.	203	Демонстрация результатов этапа моделирования
31-32	май	24,26	14.45 – 16.30	Конференц ия	1	Защита проекта.	Актовый зал	Школьная научно-практическая конференция
					1			

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Дидактический материал

Список источников и литературы, используемой педагогом

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14)
5. Письмо Министерства образования РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ)

6. Письмо Министерства образования РФ от 14.12.2015г.№09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ))
7. Педагогические и информационные технологии в системе образования.
Под ред. д-ра пед.наук проф. ЕС. Полат Москва, Изд.центр «Академия», 2006 г..
8. Компьютерное моделирование физических процессов . Никитин А.В., Слободянюк А.И., Шишаков М.Л. Издательство: Бином. Лаборатория знаний. Серия: Развитие интеллекта школьников. 2011 г.
9. Работа в электронных таблицах. Практикум. А.В. Васильева, О.Б. Богомолова Москва, Бином, Лаборатория знаний, 2007
10. Динамические эффекты в Excel. А.Н. Комаровский. Газета «Информатика», № 5, 2007, Изд. дом «Первое сентября.»
11. М.П. Боршуляк «Программа Flash 5»серия «Элективные курсы» 10-11 классы Дрофа, Москва, 2005 г.
12. К. Слипченко Macromedia Flash Professional 8 на примерах. «БХВ-Петербург», Санкт-Петербург, 2006 г.
13. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» М. «Просвещение» 1990 г.,
14. Комский Д.М. «Кружок технической кибернетики».М. «Просвещение» 1991г
15. Щербакова Ю.В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях. 7-9 классы. – М.: Глобус, 2008.
16. Справочник школьника. Физика. М.: Филологическое общество «Слово», Компания «Ключ-С», 1995.
17. Физика: Занимательные материалы к урокам. 8 класс/ Авт.-сост. А.И.Сёмке. М.: НЦ ЭНАС, 2004

Список литературы, рекомендованной для детей и родителей

1. Информатика. Задачник-практикум. Т-2. под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. М., Бином. Лаборатория Знаний, 2002 г.
2. Информатика и ИКТ : учебник для 9 класса : в 2 ч., Авторы: Босова Л. Л., Босова А. Ю. Бином. Лаборатория Знаний, 2013
3. Перельман Я.И. Занимательная физика. В двух книгах. Д.: ВАП, 1994.
4. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов с ответами. М.: АРКТИ, 2001.

Технические средства обучения:

- АРМ учителя – 2 шт.;
- АРМ учащегося – 18 шт.;
- Интерактивный комплекс – 2 шт.;
- Принтер лазерный;
- МФУ – 2 шт.;
- Мультимедийный проектор – 2 шт.;
- 3-d проектор;
- 3-d принтер;
- 3-d визуализатор – 25 шт.
- Наушники – 20 шт.;
- Микрофоны – 20 шт.
- Web –камеры – 20 шт

Информационно-технологическое обеспечение

Программные средства для обработки и демонстрации информации:

- программное обеспечение для интерактивной доски – IWBS (InteractiveWhiteboard Software);
- программы обработки текста: Microsoft Word; WordPad;
- программы создания презентаций: Power Point;
- табличный процессор Excel;
- просмотра, создания и обработки изображений: Irfanview, Paint;
- программа создания анимацииFlash;
- программы воспроизведения аудио и видео информации: KMPlayer, WindowsMedia;
- интернет браузер Internet Explorer;
- файловые менеджеры Проводник, Total commander;
- программы – архиваторы ZIP, RAR;
- программа автоматизированного проектирования КОМПАС;
- системы программирования Visual Basic, Pascal, DELPHI;

Средства телекоммуникации:

- единая школьная локальная сеть с выходом в интернет;
- электронная почта;
- интернет-браузер Mozilla Firefox;
- поисковые системы: Yandex, Google;
- программа для видео общения: Skype;

Используемые электронные и цифровые образовательные ресурсы

- Анимации физических процессов. <http://physics.nad.ru/>
- Физика вокруг нас. <http://physics03.narod.ru/>
- Классная физика для любознательных. <http://class-fizika.narod.ru/>
- Занимательная физика в вопросах и ответах (для 10 класса) <http://elkin52.narod.ru/>
- Основы электротехники и электроники. <https://samelectrik.ru/baza-znanij/osnovy-elektrotexniki-i-elektroniki>
- Основы электротехники. <http://stoom.ru/content/category/4/15/83>
- Сайт Ю.Полякова <http://kpolyakov.narod.ru/school/ppthowto.htm>
- Материалы сайта «Сеть творческих учителей информатики» http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=13748&tmpl=mes
- Сайты учителей
 - ✓ http://ershtv59.ucoz.ru/index/vneurochnaja_deyatelnost/0-7
(Ершова Т.В. – учитель информатики)
 - ✓ <https://olga2b43.wixsite.com/olga2b43>
(Юдинцева О.В. - учитель физики)

Учебно-практическоелабораторное оборудование

- наборы «Юный радиотехник»;
- наборы «Электротехника»;
- набор «Геометрическая оптика»;
- набор «Криволинейное движение»;
- наборы «Механика».