


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

РЕМОНТНЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №2

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по ВР
 Л.Ю. Зюбина



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Р.А. Корчаков

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕДАГОГА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Экспериментаторы»

Естественно-научное направление

Возраст обучающихся - 8-18 лет
Срок реализации программы- 1 год

Руководитель
Харитонов Т.Н.

С. Ремонтное

2022 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Экспериментаторы» составлена на основе Федерального государственного стандарта общего образования, Примерной программы среднего общего образования по физике. Данный курс предназначен для учащихся 2—11 классов общеобразовательных учреждений естественнонаучного или естественно-математического профиля и строящих дальнейшую собственную образовательную траекторию в области политехнических и в области медицинской диагностики.

В курсе физики, изучаемой в современной школе, практически не уделяется внимания на физические параметры, характеризующие человека. Однако, в связи с моделированием процессов, происходящих в живых организмах, в технике, развитием такой современной науки как бионика, у учащихся все чаще проявляется повышенный интерес к изучению физики человека.

С другой стороны, каждый человек сталкивается с большим числом физических методов исследования своего организма в обычной поликлинике, где ему измеряется кровяное давление, проводятся физиотерапевтические лечения заболеваний с применением различной аппаратуры, вырабатывающей широкий спектр электромагнитных излучений.

Во многих семьях появились медицинские приборы, позволяющие самостоятельно проводить небольшие диагностические исследования собственного организма, такие как тонометр или глюкометр.

Программа данного элективного курса позволит учащимся расширить свои знания в области физики человека за счет изучения отдельных процессов, происходящих в живых организмах на основе физических законов. Поможет установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе, сформирует интерес не только к физике, но и к другим наукам, в частности, биологии.

Курс так же ориентирует учащихся на создание здоровьесберегающего пространства ученика, которое является выражением гармонического взаимодействия всех его органов и систем, динамического уравнивания с окружающей средой и проявляется в состоянии комфортного самочувствия. Позволит раскрыть некоторые методы здоровьесберегающих процессов, способных поддерживать организм и ответственно относиться к собственному здоровью, использовать личностные ресурсы.

Программа составлена таким образом, что в ходе изучения данного курса, учащиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с краткими данными о медицинской и биологической аппаратуре, расширят компетенции в вопросах профессионального самоопределения, сформируют учебную мотивацию для более осмысленного изучения физики в дальнейшем. Исследования можно проводить в рамках учебного кабинета с использованием средств цифровой лаборатории SensorLab, которая позволяет проводить исследование, а также обладает свойствами фиксации результатов измерений в виде диаграмм и графиков, что позволяет проводить сравнительный анализ и на его основе делать выводы. Есть также возможность использовать результаты диагностики модуля АРМИС и сравнивать с собственными результатами исследования.

При изучении данного курса появляется возможность реализации современной тенденции образования, заключающейся в том, что усвоение предметного содержания из цели образования превращается в средство такого эмоционального, социального и интеллектуального развития школьника, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию.

Система и форма занятий подобраны таким образом, что окажет помощь в решении стоящей на современном этапе перед учителем проблемы: научить ребенка таким технологиям познавательной деятельности, умению осваивать новые знания в любых формах и видах, чтобы он мог быстро, а главное качественно обрабатывать получаемую им информацию. Затем применять ее на практике при решении различных видов задач, почувствовать личную ответственность и причастность к процессу учения, готовить себя к дальнейшей практической работе и продолжению образования.

Курс так же ориентирует на обеспечении права выбора каждым учеником профессионального самоопределения и своего дальнейшего образовательного и профессионального пути.

При проведении занятий темы курса можно комбинировать с темами биологии и анатомии человека, но главной предметной областью является физика.

Курс рассчитан на 74 часа (37 занятий 2 часа в неделю).

Цели курса:

- предоставление обучающимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой

деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований в области изучения характеристик и состояния собственного организма, т.е. при исследовании физических параметров систем организма человека;

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека;

- формирование у обучающихся целостной картины мира, демонстрация того, что знание физических законов необходимо не только при решении практических заданий в области физики, но и при решении вопросов медицины, биологии, биофизики и других смежных с ними дисциплин.

Задачи :

- способствовать формированию познавательного интереса к физике;
- способствовать углублению уровня знаний о материальном мире и методах научного познания природы, неотъемлемой частью которой является сам человек;
- развивать интеллектуальную компетентность учащихся;
- формировать навыки выполнения практических работ, ведения исследовательской деятельности, развитию творческих способностей у учащихся.
- **формировать способность анализировать варианты экспериментального решения задачи, производить рациональный отбор необходимых приборов и материалов, оценивать погрешности эксперимента, делать выводы;**
- совершенствовать навыки работы с ИКТ ресурсами, обеспечивающими доступ к огромному массиву информационных источников, информация из которых может быть оптимально использована учащимися для получения новых знаний;
- совершенствовать навыки работы со справочной и научно популярной литературой, с таблицами и диаграммами табличного редактора Excel;
- воспитывать информационную культуру, нравственно-патриотические качества личности посредством **дистанционного обмена информацией и проведения эксперимента в сетевом контакте с помощью новейших средств коммуникации.**

Планируемые результаты:

Личностные:

- быть готовым к повышению своего образовательного уровня и продолжения обучения с использованием навыков физических измерений средствами электронного и цифрового оборудования;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- ответственно относиться к собственному здоровью и научиться навыкам его укрепления и сохранения.

Метапредметные:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания для изучения сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: выдвижение гипотез, анализ и синтез, сравнение, выявление причинно-следственных связей;
- умение определять цели и задачи, выбирать средства реализации целей;
- умение представлять результаты своих исследований.

Предметные:

- давать определения изученным понятиям;
- проводить физический эксперимент и исследование;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный язык и язык физики;
- объяснять принципы действия приборов и технических устройств, в том числе тех, с которыми человек встречается в повседневной жизни;
- прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды и жизни человека, связанной с использованием оборудования.

Организация учебного процесса

Основной формой организации учебного процесса являются лабораторные практикумы (исследования), проводимые в учебном кабинете, а также домашние исследования, такие как измерение частоты и, как следствие, способность выдерживать физические нагрузки, измерение артериального давления, температуры тела.

Прежде чем приступить к исследованию, обучающиеся готовят теоретическую базу. Изучают содержание предложенной темы исследования, повторяют ранее изученные на уроках физики законы и описание работы исследуемой системы организма на уроках биологии или ОБЖ, знакомятся с правилами пользования приборами.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала. При подготовке к исследованию, а также при анализе результатов и поиске причинно-следственных связей, учащиеся решают задачи, как качественные, так и расчетные. Поэтому формой контроля может быть, как тестирование, так и защита отчета исследовательской работы с защитой и теоретической и практической части.

Критерием оценки может быть участие в конкурсах, а также научно-практических конференциях.

Содержание курса

Содержание курса качественно отличается от базового курса физики. На уроках законы физики рассматриваются в основном на неживых объектах. Однако очень важно, чтобы у учащихся постепенно складывались убеждения в том, что, причинно-следственная связь явлений имеет всеобщий характер и что, все явления, происходящие в окружающем нас мире, взаимосвязаны. В курсе рассматриваются вопросы, направленные на развитие интереса к физике, к экспериментальной деятельности, формирование умений работать со справочной литературой. По окончании изучения курса, учащиеся составляют "Физический паспорт человека".

1. Введение

Обзорная лекция, иллюстрирующая всю широту спектра физических явлений, о которых можно говорить в связи со здоровьем человека или функционированием организма человека: оптические, механические, тепловые, электрические, магнитные и другие явления. Знакомство со средствами цифровой лаборатории SensorLab.

2. Механические параметры

Плотности жидкостей и твердых тканей, из которых состоит человек. Простые механизмы в живых организмах и их назначение. «Золотое правило» механики. Опорно-двигательная

система человека и законы механики. Зачем человеку суставы? Строение костей с точки зрения возможности наибольшей деформации. Работа и мощность, развиваемая человеком в различных видах деятельности.

Средняя плотность тела человека, кг/м ³	1036
Плотность крови, кг/м ³	1050-1064
Средняя скорость движения крови в сосудах, м/с	
в артериях	0,2-0,5
в венах	0,10-0,20
в капиллярах	0,0005-0,0020
Скорость распространения раздражения по двигательным и чувствительным нервам, м/с	40-100
Нормальное избыточное давление в артерии руки взрослого человека*	
нижнее (т.е. начальной фазе сокращения сердца), кПа (мм. рт. ст.)	9,3 (70)
верхнее (т.е. конечной фазе сокращения сердца) кПа (мм. рт. ст.)	16,0 (120)
Сила, развиваемая работающим сердцем, Н	
в начальной фазе сокращения	90
в конечной фазе сокращения	70
Масса крови, выбрасываемая сердцем в 1 мин, кг	3,6
Работа сердца при одном сокращении, Дж (кгс м)	1 (0,1)
Мощность, развиваемая взрослым человеком, Вт	
при обычной ходьбе по равной дороге при слабом ветре	60-65
при быстрой ходьбе (км/ч) по равной дороге при слабом ветре	200
при езде на велосипеде со скоростью 10 км/ч в безветренную погоду	40
при езде на велосипеде со скоростью 20 км/ч в безветренную погоду	320

Исследовательская работа №1 «Изучение силы жима правой и левой руки».

Цель работы: измерить и сравнить силу жима правой и левой руки испытуемых.

Вопросы

1. Какую роль играет сила рук в нашей повседневной жизни?
2. Как можно измерить силу жима рук?
3. Для чего проводят это измерение?
4. Кого называют правшами? левшами? амбидекстрами?
5. К какой категории вы бы отнесли себя до проведения эксперимента?

Исследовательская работа №2 «Изменение частоты сердечных сокращений во время кашля»

Цель работы: провести наблюдение за реакцией сердца на защитную реакцию организма - кашель.

Исследовательская работа №3 «**Изменение частоты сердечных сокращений до и после стрессового воздействия**»

Цель работы: провести наблюдение за реакцией сердца на периферическое воздействие холодом.

Исследовательская работа №4 «**Изучение функции дыхания человека**»

Задачи

1. определить частоту дыхательных движений до и после физической нагрузки;
2. проанализировать полученные данные;
3. обсудить результаты исследования.

Давление и аппараты для его измерения

Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Как создается давление внутри человека. Атмосферное давление и самочувствие человека. Высокое и низкое давление.

Исследовательская работа №5 «**Измерение артериального давления**»

Цель работы: изучение устройства, принципа действия и правил пользования медицинским тонометром по его инструкции, измерение артериального давления с помощью тонометра и фонендоскопа.

3. Звуковые параметры

Колебания в живой природе. Звук и его характеристики. Свойства звука. Голосовой аппарат человека. Голоса в животном мире. Слуховой аппарат человека. Инфразвуки и ультразвуки. Биоакустика рыб. Влияние звуков различных частот на здоровье человека.

Мощность голоса, Вт:		
	тихий шепот	$\approx 10^{-9}$
	речь обычной громкости	$\approx 7 * 10^{-6}$
	предельная громкость	$\approx 2 * 10^{-3}$
Интенсивность звука при пороге слышимости, Вт/м ²		10^{-12}
Интенсивность звука при пороге болевого ощущения ¹ , Вт/м ²		10-100

Частоты, к которым ухо имеет наибольшую чувствительность, Гц	1500-4000
Частотный диапазон при обычном разговоре, Гц:	
у мужчин	85-200
у женщин	160-340
Примерное число колебаний голосовых связок при пении, Гц:	
бас	80-350
баритон	110-400
тенор	130-520
сопрано	260-1050
детский голос	260-1050
колоратурное сопрано	330-1400
Длина голосовых связок у певцов, см:	
бас	≈ 2,5
тенор	1,7-2,0
сопрано	≈ 1,5
Рекордная высота звука женского голоса (при пении), кГц	2,35
Скорость звука в тканях тела, м/с	1530-1600

Исследовательская работа № 6 «Изучение громкости звука»

Цель работы: провести измерение громкости звука различных источников, определить диапазон слышимости и болевой порог.

Исследовательская работа № 7 «Изучение частоты звука»

Цель работы: провести измерение частоты человеческого голоса, сравнить с частотным диапазоном.

4. Тепловые параметры

Процессы диффузии в живой природе. Капиллярные явления. Смачиваемость. Все о коже – лучшем «кровельном материале». Законы движения жидкости по трубам переменного сечения. Уравнение Бернулли. Сложная система кровеносных и лимфатических сосудов в организме человека.

Нормальная температура тела, °С	36,7
Температура отдельных участков тела, °С:	
лба	33,4
ладони рук	32,8
подошвы ног	30,2
Температура замерзания (плавления) крови, °С	от -0,56 до -0,58
Удельная теплоемкость крови, кДж/(кг К)	3,9
Удельная теплоемкость крови, кал/(г °С)	0,93
Масса воды испаряющаяся с поверхности кожи и легких в сутки, кг	0,8 - 2,0
Наиболее благоприятная для жизни человека относительная влажность, %	40 - 60

Исследовательская работа № 8 «Определение температуры поверхности тела человека»

Цель работы: исследовать температуру тела человека на различных участках, сравнить с нормой.

Исследовательская работа № 9 «Исследование изменения температуры и концентрации кислорода в выдыхаемом и вдыхаемом воздухе»

Цель работы: исследовать изменения температуры и концентрации кислорода во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе.

Решение задач:

1. Красные кровяные шарики крови человека представляют собой диски диаметром приблизительно $7 \cdot 10^{-6}$ м и толщиной 10^{-6} м. В каждом кубическом миллиметре крови содержится около $5 \cdot 10^6$ таких дисков.

а) если в теле взрослого человека 5 л крови, то, сколько содержится в ней красных кровяных шариков?

б) масса молекулы гемоглобина составляет около $6,8 \cdot 10^4$ а.е.м. Сколько молекул гемоглобина должно содержаться в одном красном кровяном шарике, если плотность гемоглобина 1 кг/м^3 и если мы будем считать, что кровяные шарики состоят полностью из гемоглобина?

2. Как объяснить водонепроницаемость соломенной кровли, сена в стогах?

3. Кровь более вязкая, чем вода. При движении по сосудистой системе она испытывает сопротивление, обусловленное внутренним трением. Чем сосуды тоньше, тем больше трение и тем больше падает давление крови. В течение минуты сердце выбрасывает в аорту около 4 л крови. Скорость движения крови в аорте 0,5 м/с, а по капиллярам – 0,5 мм/с. Во сколько раз сила сопротивления при движении крови по аорте больше силы сопротивления крови, движущейся по капиллярам, если коэффициент сопротивления движению крови считать одинаковым для обоих случаев?

5. Электрические и магнитные явления и здоровье человека

Электрические свойства тканей организма. Человек в мире электромагнитных полей и импульсов. Биотоки, импульсы мозга. Почему можно оживить с помощью электрического разряда? Применение высокочастотных колебаний с лечебной целью.

Удельное сопротивление тканей тела, Ом м:		
	мышцы	1,5
	кровь	1,8
	верхней слой кожи (сухой)	$3,3 * 10^5$
	кость (без надкостницы)	$2 * 10^6$
Диэлектрическая проницаемость		
	кровь	85,5
	верхней слой кожи (сухой)	40 - 50
	кость (без надкостницы)	6 - 10
Сопротивление тела человека от конца одной руки до конца другой (при сухой неповрежденной коже рук) ¹ , кОм		≈ 15
Сила тока через тело человека, считающаяся безопасным, мА		до 1
Сила тока через тело человека, приводящая к серьезным поражениям организма, мА		≈ 100
Безопасное электрической напряжение (сырое помещение), В		12
Безопасное электрическое напряжение (сухое помещение), В		36

Исследовательская работа № 10 «Изучение электрокардиограммы человека».

Задачи:

1. записать электрокардиограмму (ЭКГ) в состоянии покоя;
2. определить длительность интервалов между отдельными зубцами ЭКГ;
3. проанализировать полученные данные;
4. обсудить результаты исследования.

6. Электромагнитные излучения и их применение в медицине

Ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучения. В. Рентген, биографические данные. Открытие X-лучей. Свойства рентгеновского излучения. Применение в медицине для диагностики и лечения. Почему необходимо регулярно делать флюорографию?

Исследовательская работа № 11 «Изучение степени защиты одежды от ультрафиолетового излучения»

Цель работы: сравнить количество УФ-лучей, проникающих сквозь одежду в зависимости от структуры, цвета и сухости ткани.

Исследовательская работа № 12 «Изучение степени защиты солнечных очков от ультрафиолетового излучения».

Цель работы: изучить способность различных видов солнцезащитных и обычных очков защищать от воздействия УФ-излучения спектра В.

Исследовательская работа № 13 «Изучение степени защиты солнцезащитных кремов от ультрафиолетового излучения»

Цель работы: изучить взаимосвязь между количеством УФ-лучей прямого солнечного света и количеством УФ-лучей, проникающих сквозь различные солнцезащитные кремы.

Практическая работа: Изучение рентгеновских снимков.

7. Оптические параметры

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления. Линзы. Построение изображения в линзах. Глаз человека как сложная оптическая система. Глаза различных представителей животного мира. Основные дефекты зрения: близорукость, дальновзоркость, астигматизм, дальтонизм. Очки. Как сохранить хорошее зрение: условия освещенности, оптимальное расстояние и угол зрения, правильный режим труда и отдыха.

Демонстрации: оптическая скамья, линзы, зеркала, преломляющая призма.

Длительность сохранения глазом возникшего зрительного ощущения, с	0,14
Диаметр газного яблока взрослого человека, мм	24 - 25
Расстояние между зрачками глаз ("база глаз") у взрослого человека, мм	54 - 72
Толщина склеры, мм	0,4 - 1,0
Толщина сосудистой оболочки, мм	до 0,35
Толщина сетчатки, мм	0,1 - 0,4
Диаметр хрусталика, мм	8 - 10
Наибольшая толщина хрусталика, мм	3,7 - 4,0
Показатель преломления хрусталика	≈ 1,4
Фокусное расстояние хрусталика, мм	≈ 70
Оптическая сила хрусталика (у молодых людей), дптр	от 19 до 33

Показатель преломления водянистой и студенистой влаги	1,34
Давление прозрачной жидкости, заполняющей глаз (внутриглазное давление), кПа (мм рт. ст.)	$\approx 104 (\approx 780)$
Диаметр зрачка, мм	
при больших (дневных) освещенностях	2 - 3
при малых освещенностях (0,01 лк)	6 - 8
Размеры слепого пятна (форма овальная) мм	1,5 x 2,0
Число палочек в сетчатке глаза, млн.	≈ 130
Число колбочек в сетчатке глаза, млн.	≈ 7
Длина волны света, к которой глаз наиболее чувствителен, нм	555 (желто-зеленые лучи)
Оптическая сила всего глаза, дптр	≈ 60
Поле зрения неподвижного глаза,	
по горизонтали	ок. 160
по вертикали	ок. 130
Минимальный размер изображения предмета на сетчатке, при котором две точки предмета воспринимаются раздельно, мм	0,002

Чувствительность человеческого глаза.

Наименьшая световая энергия, которую способен воспринимать привыкший к темноте глаз*	$\approx 10^{-17}$
Наименьший световой поток**, падающий на площадь зрачка воспринимаемый привыкшим к темноте глазом, кВт	≈ 20
Максимальный световой поток, падающий на площадь зрачка глаза, который может восприниматься глазом безболезненно, мкВт	≈ 20
Наименьшая освещенность, воспринимаемая привыкшим к темноте глазом, лк	10^{-9}
Наименьшая освещенность, при которой глаз, привыкший к темноте отличает белую поверхность от черной, лк	10^{-6}
высота полета самолета, с которой летчик в ясную безлунную звездную ночь может видеть свет свечи. км	4-9

**Привыкший к темноте глаз - самый чувствительный в природе световой прибор, он способен воспринимать световую энергию (при длине волны 500 нм), равную энергии нескольких фотонов (от 2 до 8 по данным различных исследователей).*

***Этот световой поток соответствует энергии нескольких десятков фотонов в 1 с.*

Исследовательская работа № 14 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линз в различных очках, определение остроты зрения, наблюдение различных типов изображений в линзах».

8. Экскурсия в физиотерапевтический кабинет поликлиники

Ознакомление с различными видами физиотерапевтической аппаратуры, их назначением, принципами действия, видами заболеваний, при лечении которых они применяются и другое. Техника безопасности при работе с оборудованием.

9. Здоровый образ жизни

Здоровое питание. Правильный режим сна и бодрствования. Разумные физические нагрузки. Занятия спортом. Почему полезна баня? Правила личной гигиены. Можно ли бороться с вредными привычками? Какие привычки считать вредными?

Исследовательская работа № 14 «Изучение радиационного фона»

Исследовательская работа № 15 «Изучение уровня электромагнитного излучения при работе сотовых телефонов»

Календарно-тематическое планирование курса

№	Дата	Тема
1	01.09	Введение
2	8.09	Антропометрия и физика. Определение параметров тела человека.
3	15.09	Рычаги в организме человека.
4	22.09	Простые механизмы в ортопедии.
5	29.09	Исследовательская работа №1 «Изучение силы жима правой и левой руки».
6	6.10	Течение крови и лимфы по сосудам.
7	13.10	Физические основы в кардиологии
8	20.10	Исследовательская работа №2 «Изменение частоты сердечных
9	27.10	Исследовательская работа №3 «Изменение частоты сердечных сокращений до и после стрессового воздействия»
10	03.11	Исследовательская работа №4 «Изучение функции дыхания человека»

11	10.11	Звуковые волны и слух человека. Физические основы речи и слуха человека.
12	17.11	Исследовательская работа № 6 « Изучение громкости звука »
13	24.11	Исследовательская работа № 7 « Изучение частоты звука »
14	01.12	Терморегуляция живого организма
15	8.12	Роль влажности и ее регулирование в промышленных и домашних условиях
16	15.12	Исследовательская работа № 8 « Определение температуры поверхности тела человека »
17	22.12	Исследовательская работа № 9 « Исследование изменения температуры и концентрации кислорода в выдыхаемом и вдыхаемом воздухе »
18	29.12	Решение задач
19	12.01	Электрические и магнитные явления и здоровье
20	19.01	Исследовательская работа № 10 « Изучение электрокардиограммы человека »
21	26.01	Исследовательская работа № 11 « Изучение степени защиты одежды от ультрафиолетового излучения »
22	02.02	Исследовательская работа № 12 « Изучение степени защиты солнечных очков от ультрафиолетового излучения »
23	9.02	Исследовательская работа № 13 « Изучение степени защиты солнцезащитных кремов от ультрафиолетового излучения »
24	16.02	Рентгеновские лучи и их применение в медицине.
25	2.03	Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Профилактика

		заболеваний.
26	9.03	Исследовательская работа № 14 « Определение фокусного расстояния и оптической силы линз в различных очках, определение остроты зрения, наблюдение различных типов изображений в линзах. ».
27	16.03	Экскурсия в физиотерапевтический кабинет поликлиники
28	23.03	Здоровый образ жизни. Электромагнитное поле и здоровье человека. Сотовая связь и здоровье человека Персональный компьютер и здоровье человека Бытовые электроприборы и здоровье человека.
29	30.03	Исследовательская работа № 14 « Изучение радиационного фона »
30	06.04	Исследовательская работа № 15 « Изучение уровня электромагнитного излучения при работе сотовых телефонов »
31	13.04	Метод радиоактивных изотопов в диагностике заболеваний Компьютерный томограф – современное достижение физиков и медиков.
32	20.04	Оформление «Физического паспорта человека»
33	27.04	Подготовка проектов
34	4.05	
35	11.05	Итоговая конференция.
36	18.05	
37	25.05	

Материально-техническое обеспечение: автоматизированное место учителя, мобильный компьютерный класс, цифровая лаборатория SensorLab.

Информационно-методическое обеспечение

1. Агаджанян Н.А. Ритм жизни и здоровье. - М.: Знание, 1975
2. Боброва С.В. Нестандартные уроки по физике 7-10 классы- Волгоград, 2002.
3. Горлова Л.А. Интегрированные уроки физики: 7-11 классы. – М.:ВАКО, 2009.-144 с.-(Мастерская учителя физики).
4. Ельнин В.И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения - М.:Школа - Пресс,2001.
5. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. - М.: Просвещение, 1987.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Учебник физики. 10 класс. - М.: Просвещение, 2014.
7. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Учебник физики. 11 класс. - М.: Просвещение, 2014.
8. Малафеев Р.И. Творческие задания по физике. Пособие для учителей. - М.:Просвещение, 2002.
9. «Методические материалы цифровой лаборатории по физике», Москва, Институт Новых технологий

Интернет-ресурсы

1. <http://www.seu.ru/news>. Практикум по использованию цифровой лаборатории
2. <http://www.eduspb.com/go?url=http%3A//elkin52.narod.ru/>. _Занимательная физика в вопросах и ответах
3. <http://class-fizika.narod.ru>