

**Программа элективного курса.
«Физика. Медицина. Человек».**

**Учитель физики МБУ гимназии №35:
Якушевская Л.В.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Основное содержание курса	4
3. Тематическое планирование курса	6
4. Список литературы	8
5. Приложения	9

Рецензия

на программу элективного курса «Физика. Медицина. Человек» для учащихся профильных классов (10-11) химико-биологического и медицинского направления.

На рецензию представлена программа элективного курса «Физика. Медицина. Человек» для учащихся профильных классов (10-11) химико-биологического и медицинского направления.

Материал программы разработан в соответствии с «концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года» и с учётом профилизации учащихся.

Предлагаемая программа включает: пояснительную записку, в которой выделены цели, задачи и основные концепции курса; содержание курса, в котором определены темы занятий с указанием часов; техническое оснащение курса; основные требования к знаниям и умениям учащихся; список литературы.

Формы учебных занятий отвечают целевой установке курса и общей его направленности – практико-ориентированной с элементами научно-исследовательской деятельности.

Выполнение различных видов деятельности формирует у учащихся повышенный интерес к изучению физики человека, включающей в себя разные науки, в том числе и медицину, и биологию, и бионику.

Программа курса «Физика. Медицина. Человек» для учащихся профильных классов составлена с учётом единых методических требований средней и высшей школы, она отражает современное состояние физики, биологии и медицины, соответствует действующим программам по указанным дисциплинам, предложенным Министерством образования РФ и заслуживает положительной рецензии.

Рецензент:

Заведующая кафедрой медицинской биологии,
Генетики и экологии СамГМУ,
Доктор биологических наук, профессор



Пояснительная записка.

В курсе физики, изучаемом в современной школе, практически не уделяется внимания физическим параметрам, характеризующим здоровье человека. Однако в связи с изучением вопросов психологии в школе, моделирования процессов, происходящих в живых организмах и технике, развитием такой науки, как бионика, у учащихся всё чаще проявляется повышенный интерес к изучению физики.

В ходе изучения данного курса учащиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с методами исследования в физике и биологии, получат краткую информацию о медицинской аппаратуре. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, выполнение практических работ и постановка эксперимента пригодятся в дальнейшей деятельности. Объяснение отдельных процессов, происходящих в живых организмах, на основе физических законов поможет установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе, сформируют интерес не только к физике, но и биологии. Программа курса носит практико-ориентированный характер с элементами научно-исследовательской деятельности. Данный элективный курс может быть использован для преподавания в классах с биолого-химическим или медицинским профилями.

Изучение элективного курса рассчитано на 17 часов.

Основные цели курса:

- Показать учащимся единство законов природы; применимость законов физики к живому организму; показать в каких сферах профессиональной деятельности пригодятся полученные на элективном курсе знания.
- Создать условия для формирования и развития интеллектуальных и практических умений у учащихся в области физического эксперимента.
- Развивать познавательную активность и самостоятельность, стремление к саморазвитию и самосовершенствованию.

Задачи курса:

- Способствовать формированию познавательного интереса к физике, развитию творческих способностей у учащихся.
- Развивать интеллектуальную компетентность учащихся.
- Формировать навыки выполнения практических работ, ведения исследовательской деятельности.
- Совершенствовать навыки работы со справочной и научно-популярной литературой.

По окончании изучения курса учащиеся должны знать:

- Какие физические законы можно использовать при объяснении процессов, происходящих в организме человека.
- Особенности своего организма с точки зрения законов физики.
- Медицинский аспект полученных знаний

По окончании изучения курса учащиеся должны уметь:

- Работать с различными источниками информации.
- Наблюдать и изучать явления, описывать результаты наблюдений.
- Моделировать явления, отбирать нужные приборы, выполнять измерения, представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, ставить исследовательские задачи.

ОСНОВНОЕ 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».

Механические параметры человека 9ч.

Физика. Человек. Окружающая среда. Линейные размеры различных частей тела человека, их масса. Плотности жидкостей и твердых тканей, из которых состоит человек. Сила давления и давление в живых организмах. Скорости проведения нервных импульсов. Законы движения крови в организме человека. Проявление силы трения в организме человека, естественная смазка. Сохранение равновесия живыми организмами. Центр тяжести тела человека. Рычаги в теле человека. Ходьба человека. Виды суставов. Деформация костей, сухожилий, мышц. Прочность биологических материалов. Тело человека в гравитационном поле Земли. Условия длительного существования человека на космической станции. Меры защиты летчиков и космонавтов от перегрузок. Невесомость и перегрузки. Влияние перегрузок на сердечно-сосудистую систему человека. Работа и мощность, развиваемая человеком в разных видах деятельности. «Энергетика» и развитие человека. Применение закона сохранения энергии к некоторым видам движения человека.

Лабораторные работы.

1. Определение объема и плотности своего тела.
2. Определение средней скорости движения.
3. Определение мощности, развиваемой человеком.

Колебания и волны в живых организмах 2ч.

Колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце и звуки, сопровождающие работу сердца и легких, их запись. Стетоскоп и

фонендоскоп, способы определения размеров внутренних органов и их состояния. Сердце как автоколебательная система. Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Ультразвук и инфразвук, их влияние на организм человека. УЗИ. Область слышимости звука. Голосовой аппарат человека. Характеристики звука.

Тепловые явления 2 ч.

Терморегуляция человеческого организма. Роль атмосферного давления в жизни человека. Осмотическое давление. Изменение кровяного давления в капиллярах. Влажность воздуха. Тепловые процессы в теле человека. Человек как тепловой двигатель. Энтропия и организм человека. Второе начало термодинамики и способность к самоорганизации.
Лабораторная работа
. Определение давления крови человека.

Электричество и магнетизм 2ч.

Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Бактерии – первые электрики Земли. Фоторецепторы, электрорецепторы, биоэлектричество сна. Электромагнитное поле, электромагнитные волны и их влияние на организм человека.
Магнитное поле и живые организмы. Электромагнитное поле.
Электромагнитные волны, их влияние на организм человека.
Магнитно-резонансный томограф.

Оптические параметры человека 1ч.

Строение глаза человека. Сила аккомодации глаза. Оптическая сила. Дефекты зрения и способы их исправления. Особенности зрения человека. Разрешающая способность глаза человека. Почему мы видим? Для чего нам два глаза? Спектральная и энергетическая чувствительность глаза.

Система аттестации учащихся. После окончания изучения курса зачет ставится при выполнении следующих условий:

1. Активное участие в подготовке и проведении семинаров, конференций, выпуске газет, изготовлении моделей.
2. Выполнение лабораторных работ.
3. Выполнение не менее одного экспериментального задания исследовательского или конструкторского характера.
4. Составление “Физического паспорта человека”.

Тематическое планирование курса

№	Тема занятия	Количество часов
Механические параметры человека (9 ч)		
1.	Физика. Человек. Окружающая среда. Лабораторная работа «Определение объема и плотности своего тела»	1
2.	Кинематика и тело человека. Лабораторная работа «Определение средней скорости движения»	1
3.	Законы Ньютона в жизни человека.	1
4.	Тело человека в гравитационном поле Земли. Человек в условиях невесомости и перегрузок.	1
5.	Опорно-двигательная система человека. Рычаги в теле человека.	1
6.	Проявление силы трения в организме и жизни человека.	1
7.	Работа и мощность, развиваемая человеком в различных видах деятельности. Лабораторная работа «Определение мощности, развиваемой человеком»	1
8.	Статика в теле человека. Рычаги в теле человека. Ходьба человека.	1
9.	Давление и тело человека.	1
Колебания и волны в живых организмах (2 ч)		
10.	Колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце как автоколебательная система.	1
11.	Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Инфразвук и ультразвук в жизни человека. УЗИ.	1
Тепловые явления (2ч.)		
12.	Терморегуляция человеческого организма. Влажность воздуха. Органы дыхания.	1
13.	Энтропия и организм человека. Лабораторная работа «Определение давления крови человека»	1
Электричество и магнетизм. (2 ч.)		
14.	Электрические свойства тела человека. Меры безопасности.	1
15.	Магнитное поле Земли, электромагнитные волны и их влияние на организм человека. МРТ.	1

Оптические параметры человека (1 ч)		
16.	Глаз как оптическая система. Дефекты зрения, пути их исправления.	1
17.	Итоговая конференция.	1
	Итого:	17

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н.А. Ритм жизни и здоровье. - М.: Знание, 1975.
2. Безденежных Е.А., Брикман И.С. Физика в живой природе и медицине. – Киев, 1976.
3. Беркинблит М.Б. и др. Электричество в живых организмах. - М.: Наука, 1988.
4. Булат В.А. Оптические явления в природе. - М.: Просвещение, 1974.
5. Гальперштейн Л. Здравствуй физика! - М.: Просвещение, 1973.
6. Гуминский А.А., Леонтьев Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным и занятиям по общей и возрастной физиологии. – М., 1990.
7. Енохович А.С. Справочник по физике. - М.: Просвещение, 1991.
8. Елькин В.И. Необычные учебные материалы по физике. - М.: Школа-Пресс, 2001.
9. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии, биологии. - М.: Просвещение, 1986.
10. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. - М.: Просвещение, 1988.
11. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике. - М.: Просвещение, 1977.
12. Ланина И.Я. Не уроком единым. - М.: Просвещение, 1991.
13. Пиотровский М.Ю. Физика для биологов. – М.; - Л., 1936.
14. Популярная медицинская энциклопедия. – М., 1979.
15. Сергеев Б.А. Занимательная физиология. - М.: Просвещение, 1977.
16. Силин А.А. Трение и мы. – М., 1987.
17. Синичкин В.П. Синичкина О.П. Внеклассная работа по физике. – Саратов: Лицей, 2002
18. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика. - М.: АРКТИ, 2000.
19. Хрипкова А.Г. Физиология человека. - М.: Просвещение, 1971.
20. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Физика. - М.: АСТ, 1998.
21. www.fiz.lseptember.ru
22. www.archive.lseptember.ru/fiz/

Приложения
« Познай самого себя»

Сократ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ СВОЕГО ТЕЛА

Цель работы: определить объем и плотность своего тела.

Последовательность выполнения работы

Измерьте длину l (м) и ширину b (м) ванны в вашей квартире. _____

Налейте в ванну теплой воды и отметьте карандашом ее уровень.

Погрузитесь в воду и отметьте ее новый уровень. Измерьте высоту подъема воды Δh (м). _____

Найдите объем вытесненной воды, а, следовательно, и объем тела V_T (без учета объема головы):

Измерьте массу своего тела m (кг) с помощью весов. _____

Найдите плотность ρ (кг/м³) своего тела: _____

Сравните плотность своего тела с плотностью воды.

Сделайте вывод.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ, РАЗВИВАЕМОЙ ЧЕЛОВЕКОМ.

Цель работы: определить значения развиваемой человеком мощности в разных физических упражнениях.

Приборы и принадлежности: секундомер, деревянный метр.

Последовательность выполнения работы.

Определение работы и мощности рук.

Измерьте массу своего тела m (кг) с помощью весов.

В спортивном зале поднимитесь по канату без помощи ног, измерьте время подъема t (с).

Зная высоту h (м), на которую вы поднялись, рассчитайте работу своих рук A (Дж) при подъеме:

$$A = mgh$$

Рассчитайте мощность N (Вт) своих рук:

Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 60 м.

Пробежав дистанцию $S=60$ м, измерьте время t (с) за которое вы преодолели дистанцию.

Считая движение равноускоренным, вычислите среднюю мощность $N_{ср}$, развиваемую вами при беге:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Цель работы: научиться определять скорость равномерно движущегося объекта без использования измерительных приборов.

Последовательность выполнения работы

Взяв за точку отсчета входную дверь подъезда своего дома, подсчитайте количество шагов N , например до входной двери школы. Одновременно по часам измерьте промежуток времени $t(c)$ вашего движения

Зная среднюю длину своего шага $l_{ср}$, найдите расстояние S (м) от дома до школы.

Вычислите среднюю скорость движения $v_{ср}$ (м/с):

$v_{ср} =$

На основании данных, полученных на уроках физкультуры, рассчитайте среднюю скорость своего бега на 60 м. Это максимальная скорость v_{max} вашего движения.

Сравните среднюю скорость своего движения с максимальной скоростью.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: определить характеристические параметры работы сердечно-сосудистой системы человека – артериальное давление, систолический и минутный объем крови.

Приборы и принадлежности: прибор для измерения давления, фонендоскоп, секундомер.

Последовательность выполнения работы.

Ознакомьтесь с устройством прибора для измерения давления крови. Обнажите левую руку участника опыта, плотно оберните манжету прибора вокруг середины его плеча так, чтобы ее нижний край находился на 2,5 – 3 см выше локтевого сгиба. Установите фонендоскоп на лучевой артерии в области локтевого сгиба. Проверьте уровень ртути в манометре: он должен стоять на нулевой отметке. Нагнетайте воздух в манжету до тех пор, пока манометр не покажет 160-180 мм рт.ст. (до полного исчезновения пульса). Медленно выпускайте воздух из манжеты. С помощью фонендоскопа установите момент, когда появится первый звук. Показания манометра при этом дадут значение систолического (верхнего) давления крови в артерии.

Зафиксируйте момент прекращения звука. Показания манометра в этот момент будут соответствовать значению диастолического (нижнего) давления крови.

Вычислите пульсовое давление как разницу между верхним и нижним давлениями.

Вычислите систолический объем крови по формуле

$$CO = [(101 + 0.5ПД) - (0,6ДД)] - 0,6A,$$

где CO – систолический объем, мл; ПД – пульсовое давление, мм.рт.ст.; ДД – диастолическое давление, мм.рт.ст.; А – возраст человека, год.

С помощью секундомера определите число сокращений сердца в минуту.

Вычислите минутный объем крови по формуле

$$МОК = CO \cdot ЧСС,$$

где МОК – минутный объем крови, мл; ЧСС – число сокращений сердца в минуту.

Проверьте влияние физической нагрузки на кровяное давление и пульс.

Измерьте МОК человека в положении лежа.

Сделайте вывод.
