Муниципальное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 3

**Программа предпрофильной подготовки «Биофизика на уроке физики»**

Составитель: учитель физики МОУ СОШ № 3

Трускова Татьяна Григорьевна

Кыштым

2016 год

1. **Пояснительная записка.**

Реализация идеи профильного образования ставит ученика основной ступени образования перед необходимостью совершения ответственного выбора – самоопределения в отношении своей будущей профессиональной деятельности. Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего самоопределению учащихся, является введение предпрофильной подготовки учащихся через организацию занятий в профильном отряде. Данный курс проводится для реализации региональной концепции «ТЕМП» в общеобразовательной школе № 3 г. Кыштыма в 2016 – 2017 учебном году.

Предпрофильный курс занятий «Биофизика на уроке физики» является интегрированным и многоцелевым инструментом для учителя, с помощью которого он решает воспитательные, обучающие, развивающие задачи.

Выбор темы занятий обусловлен тем, что материал «Биофизика» изучается в курсе «Физика 7- 9» в маленьком объёме. В связи с этим предлагается ввести занятия в профильном отряде во время осенних каникул, нацеленные на практическую экспериментальную физику и биологию дополнительно к основным урокам по сетке часов. Курс рассчитан на 9 часов.

Цели обучения физике учащихся классов разных профилей имеют свою специфику, которая определяется, прежде всего, буду­щими профессиональными намерениями учащихся. Например, учащиеся классов физико - математического профиля по окончании школы будут поступать, главным образом, в вузы физико - математического направления и дальнейшую свою деятельность будут связывать с физикой. Поэтому их следует знакомить со специфическими физическими методами познания с применением аппарата высшей математики к решению физических задач; формировать у них исследовательские экспери­ментальные умения. Учащиеся классов технического профиля после окончания школы поступают, как правило, в технические вузы. Поэтому в задачи обучения физике этих учащихся входит формирование у них представлений о том, что физика является основой техники и технологии, что знание основ физики необходимо для успешной профессиональной деятельности. Одной из задач является также формирование у учащихся конструкторских умений.

Учащиеся классов естественнонаучного профиля свою будущую профессиональную деятельность связывают обычно с работой в области биологии, химии, медицины. Соответственно, при изучении физики у них должны быть созданы представления о том, что физические, химические и биологические явления связаны между собой, что физические методы используются при иссле­довании химических и биологических процессов, что законы фи­зики лежат в основе биологических и химических явлений, у них должны быть сформированы исследовательские экспериментальные умения.

Учащиеся классов гуманитарного профиля, как правило, в дальнейшем физику изучать не будут; их профессиональная деятельность с физикой не будет связана. Поэтому в задачи обучения физике этих учащихся входит формирование у них знаний и умений на уровне, соответствующем базовому, отраженному в требо­ваниях к минимальному содержанию образования, однако основными задачами следует считать формирование у этих учащихся представлений о том, что физика является элементом общечело­веческой культуры, представлений о связи развития физики с раз­витием общества, техники и других наук, раскрытие гуманитар­ного потенциала физической науки.

При изучении данного курса акцент следует делать не столько на приобретение дополнительной суммы знаний по физике, сколько на развитие способностей самостоятельно приобретать знания, критически оценивать полученную информацию, излагать свою точку зрения по излагаемому вопросу, выслушивать другие мнения и конструктивно обсуждать их. Поэтому ведущими формами занятий могут быть семинары и практические занятия. Темы предстоящих семинаров объявляются заранее и каждому учащемуся предоставляется возможность выступить с основным сообщением на одном из занятий. Курс по выбору следует считать предметно -ориентированным.

Тема курса должна быть доступна, интересна и значима для каждого ученика. Этому полностью соответствует выбранная тема «Биофизика на уроках физики».

Материал курса не должен дублировать школьную программу, а лишь опираться на полученные на уроках знания, давая им новую практическую направленность.

**Ожидаемые результаты:**

Получение представлений об использовании физических закономерностей в биологии и медицине.

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

Сознательное самоопределение учащихся относительно профиля дальнейшего обучения.

Расширение кругозора учащихся.

Умение строить план исследования.

Умение описывать механизм явления с опорой на его рабочую модель.

Умение предлагать и проводить эксперимент, наблюдения.

Умение сотрудничать с товарищами, работая в группе.

Умение представлять результаты работы в форме сообщения с использованием графиков, рисунков, таблиц, диаграмм.

Данный элективный курс позволит так же повысить познавательный интерес к предмету и приобрести конкретные практические навыки. В ходе изучения наглядно демонстрируется значимость физики для рабочих профессий для инженерно технических, а так же для специальностей, связанных с дизайном, архитектурой, экологией, медициной. Программа охватывает все основные темы общего курса физики, который завершается в 9-м классе, это позволит дополнительно повторить и закрепить наиболее значимые для жизни вопросы физики.

Важно, чтобы в умах учащихся после занятий курса запечатлелась идея, что физика – ключ к пониманию явлений как живой, так и неживой природы.

**Формы контроля достижения результатов:**

Анкетирование учащихся на начало и конец курса.

Выполнение проектной работы.

Контроль выбора профиля обучения учащимися.

Особенностям занятий наиболее соответствует зачетная форма оценки достижений учащихся.

1. **Цели и задачи курса.**

**Цели курса:**

Предоставление талантливым учащимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований, а в частности:

Показать учащимся единство законов природы, применимость законов физики к живому организму

Ознакомить с физическими методами воздействия и исследования, широко применимых и в биологии, и в медицине

Ознакомить учащихся с идеями и некоторыми результатами бионики.

**Основные задачи курса:**

Помощь учащимся в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения

     Выявление интересов и склонностей учащихся к изучению физики, формирование практического опыта в сфере познавательной деятельности

Формирование практического опыта, ориентированного на выбор профиля обучения в старшей школе, связанного с предметом «физика» и «биология»

      Оказание помощи учащимся в приобретении представлений о жизненных ценностях, связанных со знаниями по физике и выбором будущего профиля образования

     Формирование способности принимать адекватные решения о выборе дальнейшего направления образования, приобретение соответствующих ключевых компетенций.

1. **Содержание занятий.**

**Введение (1 час).**

Значение для человека знаний по биологии, биофизике, медицинской физики.

**Биомеханика (2 часа).**

Рассмотрение некоторых вопросов биомеханики: раздела биофизики, в котором рассматриваются механические свойства живых тканей и органов, а также механические явления, происходящие как с целым организмом, так и с его органами.

**Физика человеческого глаза (2 часа).**

Оптическая система глаза и некоторые её особенности. Бинокулярность. Цветовое зрение. Зрительные иллюзии. Физический практикум «Определение разрешающей способности глаза».

**Электродинамика и медицина (2 часа).**

Собственные физические поля организма человека: низкочастотные электрические и магнитные. Инфракрасное излучение.

Физические основы электрокардиографии, магнитобиологии, иреографии.

Изучение электропроводимости биологических тканей.

**Защита проектов (2 часа).**

**Темы проектов:**

Влияние инфразвука на организм человека.

Применение ультразвука в медицине.

Шумовое загрязнение.

Степень вредного влияния сотовой связи.

Использование лазеров в медицине.

Магнитное поле на службе медицины.

**4.** **Тематическое планирование занятий курса.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | | Основные понятия | Часы 9 ч | Форма проведения |
| 1. | Введение. Что изучает биофизика | | Биофизика как наука и её основные разделы. Исследователи в биофизике | 1 ч | Занятие - лекция |
| **Элементы биофизики при изучении механики 2 ч** | | | | | |
| 2. | Элементы биофизики при изучении механики | Скорость движения различных животных, рыб. Сила трения и сопротивления в организмах животных и человека (лучшие пловцы – рыбы, дельфины, планирующий полет). Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Работа органов, действующих за счет атмосферного давления. Гидростатические аппараты в живой природе. Архимедова сила и животные, живущие в воде, и рыбы (водоплавающие птицы, паук -серебрянка, водные растения). Реактивное движение в живой природе. Влияние ускорений на живые организмы. Простые механизмы в живой природе. Падение живых существ. «Строительная техника» в мире живой природы | | 1 ч | Занятие -лекция |
| 3. | Элементы биофизики при изучении механики | Практические работы:  Определение плотности биологических объектов: сельхозпродуктов; дерева; костей и т.п.  Определение плотности семян по методу «тонет - всплывает».  Определение выталкивающей силы, действующей на рыбу.  Определение плотности, массы, объема различных пород деревьев, масел (льняного, подсолнечного).  Определение силы тяжести различных животных, если известно их масса и наоборот | | 1 ч | Занятие -практикум |
| **Физика глаза 2 ч** | | | | | |
| 4. | Физика человеческого глаза | Введение: роль зрения в жизни человека. Строение глаза.  Глаз как оптическая система.  Основные нарушения зрения: виды, причины, коррекция. Возможности зрения человека и животных.  Глаза различных представителей живого организма | | 1 ч | Комбинирован  ное занятие |
| 5. | Оптика и медицина | Оптика и медицина.  Практическая работа «Определение разрешающей способности глаза» | | 1 ч | Занятие - практикум |
| **Элементы биофизики при изучении электрических явлений** **2ч** | | | | | |
| 6. | Электродинамика и медицина | Электрические свойства тканей живого организма. Биопотенциалы и их регистрация. Электрические рыбы. Опыты Луиджи Гальвани.  Правила оказания первой помощи | | 1 ч | Комбинирован  ное занятие |
| 7. | Электродинамика и медицина. Методы диагностики и лечение заболеваний. Аукцион медицинской аппаратуры | Применение высокочастотных колебаний в медицине. Работа медицинской аппаратуры на практике | | 1 ч | Занятие - игра |
| 8-9. | Зачетное занятие. Защита проектных работ | | | 2 ч | Защита проектов |

**5.Приложение.**

**Вводное занятие № 1.**

**Тема: «Что такое биофизика».**

Цель занятия: установление межпредметных связей между физикой и биологией, дающее больше возможности для формирования представлений о единстве материального мира.

**Занятие - лекция.**

**Приёмы деятельности учителя:** беседа с учащимися, постановка проблемы, её обсуждение, подведение итогов.

Оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, Презентация «Наука биофизика».

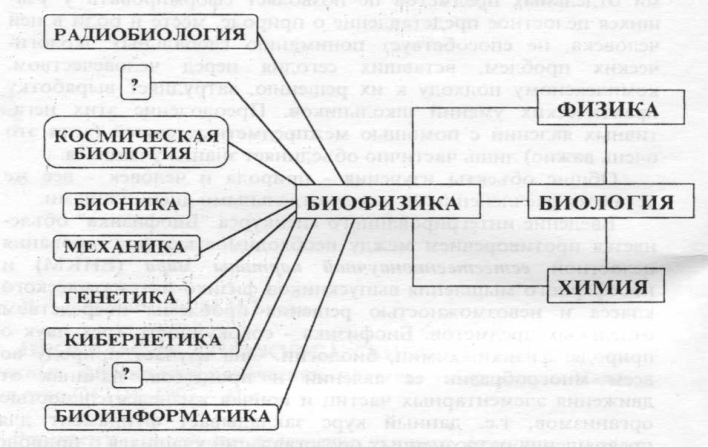
Ход занятия:

Материал лекции:

С расширением и углублением человеческих знаний о живых организмах появились такие разделы науки, которые изучают процессы и явления, относящиеся одновременно к различным областям знаний. Среди таких научных дисциплин *биологическая физика,* или *биофизика.* Что же она изучает и каковы ее методы исследований? Слайд 1.

Известно, что физика изучает основные законы [природы](http://www.zoodrug.ru/topic3461.html): строение атомов и ядер, свойства элементарных частиц, взаимодействие электромагнитных волн и частиц и т. д. **Биофизика**, возникшая на стыке биологии и физики, — это наука об основных физических и физико - химических процессах в живом организме и их регулировании.

Биофизикам нужно познать закономерности строения и работы живых организмов, не нарушая их свойств, сохраняя организм в живом, деятельном состоянии. Ведь, отмирая, организм теряет присущие ему свойства, все процессы в нем изменяются, и он становится обычной неживой системой. В этом заключается большая трудность. Отсюда возникла необходимость изучать живые организмы на разных «уровнях» — исследовать свойства биологических молекул, характерные особенности и работу клеток, изучать совместную работу органов в целом организме и т. д. Поэтому в биофизике выделились такие крупные разделы: молекулярная биофизика, биофизика клетки, биофизика процессов управления и регуляции и др. Кратко расскажем о каждом из основных разделов биофизики. Слайд 2.



**Молекулярная биофизика**изучает свойства биологических молекул, физико -химические процессы в рецепторных клетках. Эти клетки называются рецепторными или чувствительными, так как они первыми воспринимают сигналы о свете, вкусе, запахе (по-латински «рецептио» — чувствую).

Молекулярная биофизика исследует, например, процессы, которые протекают в органах чувств животных — в органах зрения, слуха, осязания и обоняния. Мы привыкли, что в нашем организме все совершается просто, само собой, и подчас не задумываемся, насколько сложные биофизические процессы происходят, например, когда мы ощущаем вкус сахара или чувствуем запах цветов. А это одна из проблем, над которой много лет работает молекулярная биофизика. Дело в том, что ощущения вкуса или запаха возможны благодаря сложным физико-химическим процессам в рецепторных клетках при взаимодействии с ними молекул различных веществ.

Известно, что химики создали 1 млн. органических соединений и почти каждое из них имеет свой характерный запах. Человек может различать несколько тысяч запахов, причем некоторые вещества мы ощущаем при исключительно малой концентрации — всего миллионные и миллиардные доли миллиграмма на литр воды. Например, чтобы ощутить такие вещества, как скатол, тринитробутилтолуол, достаточно их концентрации 10-9 мг/л. [Животные](http://www.zoodrug.ru/tema10.html) намного чувствительнее человека. Например, геологи используют специально обученных [собак](http://www.zoodrug.ru/tema9.html) для поиска по запаху рудных месторождений, расположенных глубоко под землей. Всем хорошо известна работа собак-ищеек, находящих след по ничтожно слабому запаху. Но, пожалуй, остротой обоняния всех превосходят рыбы и насекомые. Некоторые рыбы ощущают пахучее вещество, даже если оно содержится в воде в исчезающе малых концентрациях — всего 10-11 мг/л. [Бабочки](http://www.zoodrug.ru/topic1143.html) обнаруживают чуть ли не одну молекулу пахучего вещества, приходящуюся на 1 м3 воздуха.

Молекулярная биофизика помогает выяснить не только различие в чувствительности и строении органов обоняния у различных [животных](http://www.zoodrug.ru/topic3456.html), но и сам процесс определения запаха. Сейчас установлено, что имеется 6—7 основных запахов, [разными](http://www.zoodrug.ru/tema21.html) сочетаниями которых объясняется их многообразие. Этим основным запахам соответствуют определенные типы обонятельных клеток.

Молекулярная биофизика изучает свойства и процессы не только у животных, но и у [растений](http://www.zoodrug.ru/topic1822.html). В частности, она занимается изучением фотосинтеза. В зеленом листе березы, черемухи, яблони или пшеницы происходят удивительные и сложные процессы. Солнце посылает на Землю колоссальное количество энергии, которая пропадала бы без пользы, если бы не зеленые листья, улавливающие ее и создающие с ее помощью из воды и углекислого газа органическое вещество и тем самым дающие жизнь всем живым организмам. Слайд 3.

Фотосинтез протекает в зеленых частицах — хлоропластах, находящихся в клетках листа и содержащих растительный пигмент — хлорофилл. Порции световой энергии (фотоны) поглощаются пигментом и производят фотоокисление воды: она отдает свой электрон молекуле хлорофилла, а протон используется для восстановления углекислого газа до углеводов. Протон и электрон, как известно, составляют атом водорода; этот атом «по частям» отнимается у молекулы воды. В процессе фотосинтеза освобождается кислород, которым дышат все живые организмы.

Существует тесная связь между изучением клеток и молекулярных процессов, происходящих в них, т. е. между молекулярной и клеточной биофизикой. Одна из них изучает молекулярные изменения, свойства биологических молекул и системы, образуемые молекулами в клетках (как говорят, субмолекулярные образования), их свойства и изменения, другая исследует свойства и функционирование различных клеток — выделительных, сократительных, обонятельных, светочувствительных и др.

Слайд 4. Развитию биофизики клеткиво многом способствовали успехи физики, радиоэлектроники, именно благодаря этим наукам биофизика получила электронные микроскопы, позволившие увеличивать микроскопические объекты в сотни тысяч раз. На вооружении биофизиков появился электронный парамагнитный резонанс, с помощью которого можно изучать особые активные части молекул — так называемые свободные радикалы, играющие очень важную роль во всех биологических процессах. С помощью высокочувствительных к свету приборов — фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) стало возможным определять крайне малые потоки света. Использование этих приборов привело к большому открытию в биофизике клетки.

Давно была известна способность к свечению у живых организмов: светлячков и различных водных организмов, называемая биолюминесценцией. Но с помощью ФЭУ [удалось](http://www.zoodrug.ru/topic509.html) обнаружить, что способностью к свечению обладают [органы почти всех животных](http://www.zoodrug.ru/topic2839.html) и растений. Это так называемое сверхслабое свечение — биохимилюминесценция —происходит в результате физико - химических реакций внутри клеток, и связано оно с внутриклеточным окислением веществ липидов, входящих в структурные элементы. Большую роль в этих процессах играют упомянутые нами свободные радикалы. По интенсивности сверхслабого свечения можно следить за уровнем окислительных обменных реакций и выделением энергии в результате многообразных реакций, идущих внутри клеток.

Обнаружение сверхслабого свечения, наличия свободных радикалов, связи их с жизнедеятельностью клетки резко изменило представления о клеточных процессах. Перед биофизикой клетки встала задача не только разобраться в ультрамикроскопическом строении клетки и ее органелл, но и выяснить, как связаны друг с другом эти элементы, как они работают, в чем причина слаженности, согласованности процессов, совершающихся в клетках.

Слайд 5. При исследовании клетки в электронном микроскопе ученым открылся новый мир ультрамикроскопических, т. е. самых мельчайших, клеточных структур. Были обнаружены внутриклеточные мембраны, канальцы, трубочки, пузырьки. Все эти структуры, в миллионы раз тоньше человеческого волоса, играют определенную роль в жизнедеятельности клетки. Любая клетка, кажущаяся [простым](http://www.zoodrug.ru/topic1952.html) комочком цитоплазмы с ядром, представляет собой сложное образование с большим числом мельчайших частиц (структурных элементов), действующих точно и согласованно, в строгом порядке, тесно связанных между собой. Количество этих структурных элементов очень велико, например в нервной клетке до 70 тыс. частиц — [митохондрий](http://www.zoodrug.ru/topic1781.html), благодаря которым клетка дышит и получает энергию для своей деятельности.

В любой клетке живого организма происходит поглощение необходимых веществ и выделение ненужных, совершается дыхание, деление, наряду с этим клетки выполняют специальные функции. Так, клетки сетчатки глаза определяют силу и качество света, клетки слизистой носа определяют запах веществ, клетки различных желез выделяют физиологически активные вещества — ферменты и гормоны, регулирующие рост и развитие организма.

О всей своей большой работе — увиденном, услышанном, опознанном — клетки нервной ткани животных сообщают электрическими импульсами в головной мозг — главный координирующий центр. Биофизика клетки в целом и один из ее важных разделов, называемый электрофизиологией клетки*,* изучают, как клетки получают необходимые сведения из окружающего пространства, как эти сведения зашифрованы в электрических сигналах — импульсах, как образуются в клетках биологические токи и потенциалы.

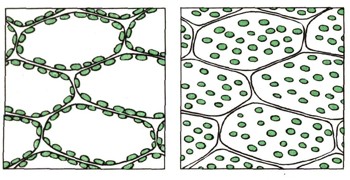
Клетки живого организма тесно связаны между собой, с головным мозгом — главным управляющим центром. В самих клетках, в тысячах их структурных элементов, происходят упорядоченные [биохимические процессы](http://www.zoodrug.ru/topic1791.html). Благодаря чему так согласованно и точно совершаются эти сотни тысяч реакций?

Дело в том, что и клетка, и отдельный [орган](http://www.zoodrug.ru/topic2947.html), и целостный организм представляют собой определенную систему*,* основанную на специфических законах регулирования и взаимосвязи. Вот эти особенности изучает самый молодой раздел — биофизика процессов управления и регуляции.

Слайд 6. Расскажем об этом разделе биофизики, воспользовавшись следующим примером. Каждый орган человека состоит из большого числа клеток, выполняющих специфическую работу. Например, особую роль в обонянии играет слизистая оболочка носа — так называемый слизистый эпителий. Площадь его не более 4 см2, но содержит он чуть ли не 500 млн. обонятельных клеток — рецепторов. Сведения об их работе передаются по нервным волокнам, число которых достигает 50 млн., в обонятельный нерв и затем в головной мозг. Сигналы, идущие от клеток в виде первичных электрических импульсов, должны быть правильно расшифрованы. Для этого они направляются в различные отделы головного мозга, состоящие из громадного числа клеток. Например, только большие полушария головного мозга содержат 2\*1010 клеток, мозжечок —1011 клеток. Мозг принимает необходимые "решения" и передает ответные сигналы — указания о том, как должны работать те или иные клетки, ткани или органы. В центральную нервную систему поступают сотни тысяч разнообразных сигналов из внешней среды о звуках, свете, запахах и сигналы о состоянии клеток самого организма. Из сказанного видно, насколько сложны взаимосвязи в любой живой системе — в отдельной клетке или целом организме, как сложна работа по управлению клетками, регулированию их состояния и контролю за согласованностью всех жизненных процессов.

Этот важный отдел биофизики опирается на закономерности, открытые другой наукой — кибернетикой.Биофизики, изучающие процессы управления и регуляции, пользуясь ее методами, разработали ряд электронных моделей, например [черепахи](http://www.zoodrug.ru/topic1200.html), нервной клетки и процесса фотосинтеза, которые облегчают изучение сложных явлений регуляции в организме.

Исследование регуляторных процессов в живом организме показало, что они обладают удивительным свойством — саморегуляцией*.* Клетки, ткани, органы живых организмов представляют собой Саморегулирующиеся, Самоорганизующиеся, Самонастраивающиеся, Самообучающиеся системы. Это означает, что работа клеток, органов и организма в целом определяется свойствами и качествами, заложенными в самом организме. Поэтому каждая клеточка или орган самостоятельно*,* без помощи извне регулирует постоянство состава среды внутри них. Если под воздействием какого-либо фактора их состояние изменяется, это удивительное свойство помогает им вернуться вновь в нормальное состояние.



Хлоропласты в клетках листа изменяют свое расположение в зависимости от силы освещения: при сильном освещении они располагаются вдоль стенок клеток (слева); при слабом — по всей клетке. Это пример клеточной саморегуляции.

Вот только один простой пример такой саморегуляции. Мы уже рассказывали о важной роли хлоропластов, находящихся в клетках зеленого листа. Хлоропласты способны к самостоятельному передвижению в клетках под влиянием света, поскольку они очень чувствительны к нему. В солнечный яркий день при большой интенсивности света Хлоропласты располагаются вдоль клеточной стенки, как бы стараясь избежать действия сильного света. В пасмурные облачные дни хлоропласты располагаются по всей поверхности клетки, чтобы поглощать больше лучей. Переход хлоропластов из одного положения в другое под влиянием света (фототаксис) совершается благодаря клеточной саморегуляции.

Слайд 7. Познание человеком природы, разнообразных живых организмов идет так стремительно и приводит к таким неожиданным результатам и выводам, что они не укладываются в рамки какой-либо одной науки. Биофизика положила начало новым разделам науки, расширяющим горизонты человеческих знаний. Так выделилась в самостоятельную отрасль биологии радиобиология *—* наука о действии различных видов радиации на живые организмы, космическая биология*,* изучающая проблемы жизни в космосе, механохимия,исследующая превращение химической энергии в механическую, происходящее в мышечных волокнах. На основе биофизических исследований возникла новая наука — бионика,изучающая живые организмы с целью использования принципов их работы для создания новых и более совершенных по конструкции приборов и аппаратов.

Слайд 8. Крупные исследователи в биофизике:

Дьёрдь фон Бекеши: исследователь человеческого уха, лауреат нобелевской премии 1961 года  
Герд Бинниг: разработал сканирующий туннельный и сканирующий атомно - силовой микроскопы. Лауреат Нобелевской премии по физике за 1986 год  
Луиджи Гальвани: открыл биоэлектричество  
Герман Гельмгольц: первый замерил скорость нервных импульсов  
Бернард Кац: исследовал роль норадреналина в синаптической передаче. Лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1970 года  
Ирвинг Ленгмюр: разработал концепцию одномолекулярного органического покрытия. Лауреат Нобелевской премии по химии 1932 года  
Эрвин Неэр и Берт Закман: разработали метод локальной фиксации потенциала. Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине 1991 года  
Макс Перуц и Джон Кендрю: исследователи строения белков с помощью рентгеноструктурного анализа. Лауреаты Нобелевской премии по химии 1962 года  
Эрнст Руска: создатель электронного микроскопа. Лауреат Нобелевской премии по физике за 1986 год  
Морис Уилкинс: открыл трёхмерную молекулярную структуру ДНК. Лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1962 года.

# Мы рассмотрели лишь небольшую часть исследований, проводимых биофизиками, но примеров можно было бы привести значительно больше, как в области изучения молекул, субклеточных структур, так и организма в целом. Каждый день приносит новые открытия, изобретения, ценные идеи. Наш век — это время больших успехов во всех областях знания, в том числе и в изучении природы.

**Занятие 2 - 3.**

**Тема: «Элементы биофизики при изучении механики».**

**Цель занятий:** Рассмотреть некоторые вопросы биомеханики: раздела биофизики, в котором рассматриваются механические свойства живых тканей и органов.

**Занятие –практикум.**

**Формы организации учебной деятельности:** работа в группах.

Ход занятия:

1.Основные вопросы:

Скорость движения различных животных, рыб. Сила трения и сопротивления в организмах животных и человека (лучшие пловцы – рыбы, дельфины, планирующий полет). Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Работа органов, действующих за счет атмосферного давления. Гидростатические аппараты в живой природе. Архимедова сила и животные, живущие в воде, и рыбы (водоплавающие птицы, паук-серебрянка, водные растения). Реактивное движение в живой природе. Влияние ускорений на живые организмы. Простые механизмы в живой природе. Падение живых существ. «Строительная техника» в мире живой природы.

Демонстрации:

Простые механизмы в живой природе (скелеты животных, человека).

«Строительная техника» в живой природе (паутина, стебли злаков в разрезе), раковины, кораллы и т.п.

Плавание рыб и пиявок в аквариуме.

Практические работы:

Определение плотности биологических объектов: сельхозпродуктов; дерева; костей и т.п.

Определение плотности семян по методу «тонет - всплывает».

Определение выталкивающей силы, действующей на рыбу.

Определение плотности, массы, объема различных пород деревьев, масел (льняного, подсолнечного).

Определение силы тяжести различных животных, если известно их масса и наоборот.

**Материал к занятию:**

Изучение способов перемещения разных животных, помогло создать новые полезные механизмы (Например, в снегоходе «Пингвин» воплощен принцип перемещения плавающих птиц. Перемещаясь на «брюхе», отталкиваясь ластами от снежного покрова, он достигает скорости 50 км / ч). Принцип передвижения бесколесно – прыгающего автомобиля скопирован у кенгуру (эти млекопитающие перемещаются прыжками высотой до 3 м и длиной до 10 м). Прыгающая машина одновременно является трактором, автомобилем, тягачом, ей не нужна дорога.  
В основу создания ряда землеройных машин могут быть положены идеи, подсказанные живой природой. Дело в том, что личинки, обитающие в почве, имеют прекрасные приспособления для прокладывания ходов в почве, рыхления и раздвигания частиц грунта. У одних видов насекомых органы расположены спереди и работают как клин или отбойный молоток, а у других рыхлящий и сгребающий аппараты объединены в систему сложного скребка. Тщательное изучение этих приспособлений и их моделирование может оказаться полезным. Таким образом, был создан подземоход, который может быть назван «железным крабом», так как в его конструкции отражены особенности строения и передвижения живого краба.  
Для судостроителей проблемой №1 является преодоление большого сопротивления, которое испытывают при движении, погруженные в воду, корпуса судов. По мере увеличения скорости, сопротивление очень быстро растет, что требует значительного и резкого повышения мощности двигателей. Поэтому судостроители вместе с учеными изучают особенности строения тех обитателей морей и океанов, которые обладают хорошими гидродинамическими качествами, в надежде четко выявить их и скопировать, т.е. воплотить в конструкциях новых типов кораблей. В Японии, например, построили океаническое судно, напоминающее по своей форме кита. Оказалось, что оно примерно на 15% экономичнее кораблей такого же водоизмещения, но обычной формы. Корпус одной из подводных лодок подобен телу быстроходной рыбы – тунца. Судно хорошо обтекаемо и маневренно.  
Известна большая скорость движения дельфинов. Ее достижению способствует особое строение кожи животных. Немецкий инженер М. Крамер создал для судов специальное покрытие – «ломинфло», похожее на кожу кита, которое снижает сопротивление движению. Применение этого покрытия позволяет увеличить скорость судов почти вдвое.  
Большой интерес для ученых представляет реактивный двигатель кальмара, являющийся своеобразным и чрезвычайно экономичным водометом, который позволяет этому морскому головоногому моллюску совершать 1000 – мильные переходы, развивать скорость до 70 км / ч. Кальмар способен всплывать на поверхность с такой скоростью из глубины моря, что может пролететь над волнами свыше 50 м в длину, поднимаясь на высоту до 7 - 10 м. Быстроходность и маневренность кальмара объясняется прекрасными гидродинамическими формами тела животного, за что его и прозвали «живой торпедой».  
Реализация идей полета человека началась с изучения механизма полета птиц, летучих мышей и насекомых. Еще в трудах Леонардо да Винчи есть схемы и зарисовки летательных аппаратов с машущими крыльями. А.Ф.Можайский также тщательно изучал строение птиц, прежде чем построил свой первый самолет с неподвижно раскрытыми крыльями. И это не случайно, так как действительно крыло птицы – чудо конструкции. Оно поражает прочностью и легкостью.  
Прогресс в самолетостроении привел к тому, что воздушные лайнеры – детище ума и рук человека, превзошли птицу по скорости, высоте и дальности полета. Однако, по экономичности даже самые лучшие из них отстают от птиц. Например, летательный аппарат аиста в 10 раз экономичнее, чем у самолета ИЛ –18 или ТУ –144. есть еще чему поучиться у птиц.  
В борьбе с такими вредными явлениями в авиации, как флаттер (колебания крыла в полете), конструкторам помогло изучение строения крыла стрекозы. Оно показало, что на передней части крыла имеется хитиновое утолщение, которое «уничтожает» флаттер. Аналогичные утяжеления крыла самолета позволило устранить опасные вибрации в полете.

**Занятие 4.**

**Тема: Физика человеческого глаза.**

**Цель занятия:**

1.  Добиться понимания учениками строения и устройства работы        человеческого глаза, как физической оптической системы. Установить взаимосвязь между его строением и выполняемыми функциями.

2.  Показать применимость законов физики к анализу живых систем.

3.  Привить учащимся культуру бережного обращения с глазами.

**Фома организации учебной деятельности:** комбинированное занятие.

**Приёмы деятельности учителя:** организация диалога, эвристическая беседа, практикум.

**План занятия:**

1.  Введение: роль зрения в жизни человека.

2.  Строение глаза.

3.  Глаз как оптическая система.

4.  Основные нарушения зрения: виды, причины, коррекция.

5.  Возможности зрения человека и животных.

6. Мониторинговые задачи.

7. Учебный фильм «Зрительные иллюзии».

**Задачи:**

1) Близорукий ученик воспринимает буквы, написанные на доске расплывчатыми, нечёткими. Ему приходится напрягать зрение, чтобы аккомодировать глаз то на доску, то на тетрадь, что вредно как для зрительной, так и для нервной системы. Предложите конструкцию таких очков для школьников, чтобы избежать напряжения при чтении текста с доски.

2) Герберт Уэллс написал роман “Человек - невидимка”. Агрессивная невидимая личность хотела подчинить себе весь мир. Подумайте, в чём несостоятельность этой идеи? Когда предмет в среде невидим? Как может видеть глаз человека-невидимки?

3) В литературе широко обсуждаются явление повышения разрешающей способности глаз космонавтов, находящихся на околоземной орбите. И русские, и американские космонавты проявили способность видеть такие подробности на поверхности Земли, как суда в океане, трубы заводов, автобусы на шоссе и т.д. Было высказано много гипотез, объясняющих психофизиологические особенности зрения в космосе. Предложите одну из версий, объясняющую этот феномен.

**Валеологический самоанализ**

**Какое у тебя зрение?**

Оцени остроту своего зрения, используя для этого данные медицинского осмотра:

Подумай, почему зрение у тебя именно такое.

**Как ты заботишься о своих глазах?**

Все ли ты делаешь, чтобы сохранить (улучшить) свое зрение? Подумай, на что надо обратить особое внимание. Отметь эти пункты.

⁭ Оберегать глаза от попадания в них вирусов и другой инфекции

⁭ Оберегать глаза от попадания в них инородных тел

⁭ Чаще бывать на свежем воздухе

⁭ Употреблять в пищу достаточное количество растительных продуктов (морковь, зеленый лук, петрушку, помидоры, перец сладкий)

⁭ Делать гимнастику для глаз

⁭ Укреплять глаза, глядя на восходящее и заходящее солнце

⁭ Оберегать глаза от ударов

⁭ Улучшить освещение своего рабочего места

⁭ Изменить цветовой фон своего рабочего места

⁭ Перестать читать в транспорте

⁭ Перестать читать лежа

⁭ Сократить просмотр телепередач до 2 часов в день

⁭ Заниматься на компьютере не более 45 минут за один сеанс

⁭ Не употреблять спиртных напитков.

**Занятие 5.**

**Тема: Физика человеческого глаза.**

**Цель занятия:** организовать познавательную деятельность учащихся; создать условия для самостоятельной исследовательской деятельности по изучению материала о строении глаза, выполняемых функциях, значении зрения.

**Фома организации учебной деятельности:** занятие - практикум

**Приёмы деятельности учителя:** постановка проблемы, практикум.

**Ход занятия**:

**Практическая работа «Определение разрешающей способности глаза».**

**Оборудование**: игла, миллиметровая бумага, белая бумага, рулетка, штангенциркуль.

**Теория.** Разрешающая способность глаза как оптической системы зависит от диаметра зрачка. Если перед глазом расположен непрозрачный экран с отверстием, диаметр которого меньше диаметра зрачка, то разрешающая способность глаза уменьшается вследствие дифракции света на отверстии.

Для проведения исследования необходимо подготовить объект наблюдения – непрозрачный экран в виде полосы миллиметровой бумаги, в которой следует проколоть иглой ряд отверстий диаметром 0,3; 0,5; 1; 1,5; 2 мм, и лист бумаги с двумя чёрными точками, расположенными на расстоянии 1 мм одна от другой. Выполнять работу удобнее вдвоём. Один наблюдает через отверстие в экране чёрные точки, а второй измеряет максимальное расстояние от глаза наблюдателя до этого листа, при котором через данное отверстие две точки ещё видны раздельно.

ХОД РАБОТЫ.

Установите перед правым глазом экран из миллиметровой бумаги и наблюдайте через отверстие диаметром 0,3 мм в экране 2 точки на листе бумаги, находящиеся на расстоянии l = 1 мм. Определите максимальное расстояние R, на котором две точки ещё не сливаются в одну, а видны раздельно.

Такие же наблюдения выполните с отверстиями диаметром 0,5; 1; 1,5; 2 мм.

Вычислите минимальное угловое расстояние между точками (разрешающую способность) при наблюдении через отверстия диаметром 0,3; 0,5; 1; 1,5; 2 мм по формуле φ = l / R (рад).

φ = l /2πR \* 360 = l /2πR \* 360\*60`=3438\* l / R угл. мин.

Результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод о разрешающей способности глаза.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диаметр отверстия, мм | Расстояние между точками l, мм | Расстояние R до точек, мм | Разрешающая способность φ, угл. мин. |
| 0,3 |  |  |  |
| 0,5 |  |  |  |
| 1 |  |  |  |
| 1,5 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Вывод.

Лабораторная работа «Изменение величины зрачков при разном освещении».

Испытуемый обращает глаза к источнику света и закрывает их рукой, после чего отводит руку. Экспериментатор наблюдает сужение зрачков обоих глаз.

Сделайте вывод о причине сужения зрачка.

Лабораторная работа «Функции хрусталика при рассматривании далёких и близких предметов».

Расположите перед глазами на расстоянии 20 см. от них экран из прозрачной полиэтиленовой плёнки с надписью. Поочерёдно смотрите на надпись и нос своего товарища. Заметили ли вы, что если нос виден чётко, то буквы становятся размытыми, и наоборот. Объясните данное явление.

Лабораторная работа «Функции палочек и колбочек, особенности центрального и периферического зрения».

Карандаш, окрашенный в красный цвет, перемещайте впереди глаза таким образом, чтобы контуры карандаша были видны чётко, а цвет становился то красным, то чёрным.

Объясните ваши наблюдения.

ГЛАЗНАЯ ГИМНАСТИКА. ГИГИЕНА ГЛАЗА.

Упражнение № 1. Наберите в рот холодной воды и поласкайте ею до тех пор, пока вода не согреется. Холодная вода во рту стимулирует кровообращение в области лица, носа, глаз и укрепляет органы зрения. Ополаскивание глазных яблок водой действует как массаж глазных мускулов и кровеносных сосудов.

Упражнение № 2. Сядьте в позу подмазана (лотоса) на стул или на пол. Направьте взгляд в левый нижний угол глаза и переведите взгляд вперёд. Попытайтесь зафиксировать глазные яблоки в каждом положении на несколько секунд. Повторите это упражнение 3 - 5 раз.

Упражнение № 3. Движение глаз в стороны и вверх и вниз. Оставаясь в той же позе, поверните глазные яблоки насколько возможно влево, а затем вправо. Повторите это упражнение 3-5 раз. Затем, то же самое проделайте вверх, вниз. Дайте глазам немного отдохнуть.

Упражнение № 4. Вращательные движения глаз. Сидя в той же позе, направьте взгляд в нижний левый угол, затем влево, затем наверх, затем вправо и, после, в нижний правый угол и снова в нижний левый угол.

1) Для глаз очень вредно чтение при плохой освещённости (N = 300 лк /кв. м), в неправильной позе, частая и продолжительная работа на компьютере. Это связано с тем, что глаза воспринимают на мониторе множественные точки, а не целое изображение. Кроме того, монитор постоянно мерцает, что ещё больше утомляет глаз. После работы на компьютере некоторое время надо дать глазам отдых (вообще ничего не смотреть!).  
2) Если зрение всё - таки падает, нужно обязательно обратиться к офтальмологу для своевременной коррекции зрения (очки или контактные линзы). Для детей это очень важно, так как позволяет не только лучше видеть, но и даёт возможность глазу правильно развиваться.   
3) Морковь в рационе помогает лучше видеть в темноте. Дело в том, что витамин А, которым богата морковь, помогает эффективнее работать палочкам сетчатки. При глазных болезнях полезно также есть капусту и другие зелёные листовые овощи.

**Занятие 6.**

**Тема занятия «Электродинамика и медицина».**

**Цели занятия:**

Знакомство учащихся с историей исследования в области электричества

Выработка у учащихся умений и навыков соблюдения правил поведения во время грозы, при поражении электрическим током, при работе с электрооборудованием

Воспитание гордости за работу русских ученых в области изучения электричества

Привитие интереса учащихся к научным знаниям, к творческому исследованию

Изучение характера действия электрического тока на человека

Исследование роли электричества в жизни человека.

**Форма организации учебной деятельности:** комбинированное занятие.

**Приемы деятельности учителя:** привлечение личного опыта учащихся, организация дискуссии, эвристическая беседа.

Материал к занятию:

Достоверно установлено, что живым клеткам **присущи следующие свойства**:

1) наличие электрического потенциала между непосредственно самой клеткой и окружающей ее средой

2) живая клетка удерживает ионный градиент по калию и натрию между клеткой и окружающей ее средой

3) способность поляризировать электрический ток.

Эти свойства присущи только живым клеткам. Одну из самых заметных ролей в истории появления и развития биофизики сыграл выдающийся ученый Луиджи Гальвани.

**Луиджи Гальвани, его теория. Спор с Вольта.**

Луиджи Гальвани (1737–1798 гг.) – выдающийся ученый, он занимался анатомией и физиологией. Гальвани стал одним из основателей учения об электричестве. Луиджи Гальвани также известен тем, что он первый обратил внимание на то, что электрические явления возникают при мышечном сокращении (этот эффект, а точнее, явление, был назван «животным электричеством»).

Луиджи Гальвани родился 9 сентября 1737 г. в Италии, в г. Болонье. Он не планировал заниматься науками, а искал уединения и хотел беседовать в своих молитвах с Творцом, Богом. Поэтому Гальвани сначала готовился постричься в монахи, но уйти жить в монастырь у него не получилось. Скорее всего, Гальвани понял, что аскетический образ жизни не для него, и мировая история приобрела еще одного выдающегося ученого.

Гальвани поступил в местный университет, после окончания которого в 1759 г. начал готовить свою научную диссертацию. На свою научную работу Луиджи Гальвани тратит целые годы. В 1762 г. Гальвани с успехом защищает свою диссертацию, которая была названа «О костях». Успех Гальвани был настолько огромен, что он сразу же занял пост главы кафедры анатомии университета, который он сравнительно недавно окончил. Таким образом, была по достоинству оценена работа молодого ученого.

Параллельно с научной работой Луиджи Гальвани занимался и практикой: хирургией и акушерством. Через 12 лет, в 1774 г., Гальвани, проводя опыт над лягушкой, открывает «животное электричество». Луиджи Гальвани заинтересовался этим явлением как физиолог. Его заинтересовала способность мертвого препарата проявлять себя как живой материал. Он менял положение металлического провода в теле лягушки, менял источники тока и множество других параметров.

Проводя такой опыт, Луиджи Гальвани хотел использовать в качестве источника тока природное электричество, но погода стояла ясная и на небе не было ни облачка. Ученый чисто случайно прижал электроды, которые были воткнуты в спинной мозг лягушки, к железной решетке, на которой и лежала лягушка. Луиджи Гальвани был очень сильно удивлен, когда увидел, что появились такие же сокращения, как и во время опытов, которые проводились во время грозы.

Еще больше Луиджи Гальвани был удивлен, когда выяснил, что мышцы сокращаются и в то время, когда внешний источник тока отсутствует. Оказалось, что мышцы начинают сокращаться и при простом наложении на них двух пластин разных металлов, соединенных проводником.

Этими опытами физиолога Луиджи Гальвани заинтересовался другой известный ученый – физик Алессандро Вольта*.* Вольта высказал предположение, что электричество заключается в тех двух пластинах разных металлов, которые использовал Гальвани. И электричество возникает при соединении этих пластин проводником. Таким образом, физик Алессандро Вольта стал оппонентом в научном споре физиолога Луиджи Гальвани.

Так начался величайший спор между двумя учеными. Алессандро Вольта настаивал на том, что источник электричества – это металлы, а другой настаивал на том, что источник тока – это животные. Оба ученых проводили эксперименты в подтверждение своей теории. Луиджи Гальвани, как ему показалось, нашел неопровержимые доказательства своей точки зрения, которая состоит из двух элементов:

1) доказал, что электричество возникает и без участия металлов;

2) сняв кожный покров с нерва лапки лягушки, Луиджи Гальвани поднес его к мышцам. Мышца начала сокращаться.

Алессандро Вольта, однако, не успокоился и не отступился.

Он тоже привел весьма и весьма убедительные доказательства в пользу своей точки зрения.

Хотя и Гальвани, и Вольта считали, что в споре прав только один из них, по прошествии продолжительного периода времени стало ясно, что обе точки зрения имеют право на существование.

Алессандро Вольта был соотечественником Луиджи Гальвани, так как оба они родились в Италии, но в разных городах. Важнейшим его вкладом в развитие науки было изобретение им принципиально нового источника постоянного тока. В 1800 г. Алессандро Вольта создал так называемый вольтов столб. Это был первый химический источник электричества. Имя Алессандро Вольта было увековечено тем, что в честь него назвали единицу разности потенциалов электрического поля (вольт). Свое заслуженное признание Вольта получил в XIX в. В 1800 г. Наполеон Бонапарт открывает университет в Павии и Вольта назначают профессором кафедры экспериментальной физики.

Также Вольта был введен в комиссию института Франции; через несколько лет он получает золотую медаль, а также премию первого консула; его приглашают работать в Петербург. Папа римский назначает ему пожизненную пенсию, а во Франции он получает орден Почетного легиона.

Позже Вольта переезжает жить и работать в Австрию, в университет города Павия. К этому времени ученый был уже удостоен дворянского титула графа.

Австрийские власти так берегли Вольта, что разрешили ему работать, не посещая службу, а также подтвердили его право на пожизненную пенсию. В Павии Вольта был деканом философского факультета.

Умер Алессандро Вольта 5 марта 1827 г. у себя на родине, в итальянском городе Комо.



Электричество, помимо комфорта и удобств, таит в себе потенциальную угрозу. Опасность, в первую очередь, связана с возможностью поражения людей током и, во вторую, – с пожарами, возникающими из-за неисправности электрооборудования и повреждения электропроводки.

Правила оказания первой помощи.

Прежде, чем приступить к оказанию помощи пострадавшему, осмотрите место происшествия: есть ли упавшие провода или другие источники электрического тока.  
При поражении человека электрическим током нужно освободить пострадавшего от проводника с током. В первую очередь следует обесточить проводник. Если отключить его невозможно, надо срочно отделить от него пострадавшего, используя сухие палки, веревки и другие средства. Можно взять пострадавшего за одежду, если она сухая и отстает от тела, не прикасаясь при этом к металлическим предметам и частям тела, не покрытым одеждой. При оказании помощи надо изолировать себя от «земли», встав на непроводящую ток подставку (сухая доска, сухая резиновая обувь и т. п.), и обернуть руки сухой тканью. Пострадавшему обеспечить покой и наблюдение за пульсом и дыханием.   
Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо все работы с электрическим оборудованием и приборами проводить после отключения их от электрической сети. Электроприборы и электромашины в ванной и на кухне – потенциальные источники опасности. Стоя под душем или держась одной рукой за водопроводный кран, опасномокрым пальцем даже дотрагиваться до неисправного выключателя.   
К сожалению, в природе существует грозное явление, которое невозможно отключить от сети, это – молния, а пострадать можно точно также как и при неумелой и неосторожной работе с электрооборудованием. Электрическая природа грозовых явлений была доказана в середине 18 века великими русскими учеными М.В. Ломоносовым и его другом Г.В. Рихманом. Они со­вместно проводили исследования атмосферного элек­тричества. У себя дома Георг Рихман устроил эксперимен­тальную установку по изучению грозовых разря­дов — «громовую машину». 26 июля 1753 г. во вре­мя сильной грозы, когда ученый приблизился к электрометру «грозовой машины» на расстояние 30 см, неожиданно из толстого железного прута прямо в него ударил бледно-синий огненный шар величиной с кулак. Это была шаровая молния. Раз­дался оглушительный взрыв и Рихман упал замерт­во. Ломоносов тяжело переживал смерть своего друга и сделал все от него зависящее, чтобы имя Георга Рихмана навсегда осталось в истории науки. Уже более 250 лет ученые изучают молнию, но пока еще им так и не удалось разгадать загадку убийцы Рихмана — загадку шаровой молнии.   
Шестиклассник выжил после удара током в 3000 вольт. Сейчас про Артема Аулова из города Богдановича Свердловской области говорят, что он родился в рубашке. Пропустить через себя электрический разряд, равный молнии и отделаться лишь ожогом третьей степени - на редкость счастливый случай. Однако все могло бы закончиться трагично, не окажись рядом школьного друга, сообщает газета.   
Под электрическую дугу Артем попал из-за своей непоседливости и тяги к приключениям. В день, который чуть не закончился трагедией, Артем Аулов, как обычно, со своим другом Димой отправились искать приключений на железную дорогу. На одном из путей стоял товарняк. Неугомонный Артем захотел самолично проверить, куда заливают бензин. Для этого парень решил забраться по боковой лесенке на верхнюю площадку цистерны. И в этот момент загрохотали сцепки - товарный состав медленно тронулся. Артем резко встал, намереваясь быстро спуститься на землю, и задел головой контактный провод, который бы под напряжением три тысячи вольт. Поезд еще не набрал быстрый ход, и Дима, сумел по боковой площадке вагона перебраться на другую сторону товарняка. Когда друг подбежал к Артему, тот лежал на спине, закатив глаза, сам корчился в судорогах, а голова была вся в крови. Дима взвалил друга на плечи и вышел с ним на обочину дороги, где стал ловить машину, чтобы добраться до больницы. Мобильных телефонов с собой у мальчишек не было, "скорую помощь" сами они вызвать никак не могли. Со второй попытки Диме удалось остановить УАЗ, водитель которого согласился подбросить пацанов прямо до приемного покоя местной больницы. Там уже Артему зашили рваную рану на голове и поместили в палату под наблюдение. Уже на следующий день он свободно бегал по коридорам больницы.   
"Помню я очень мало, все, что было, как в тумане, - рассказывает Артем Аулов. - Я забрался на цистерну, поезд тронулся, я собрался быстро слезть и - все, потерял сознание. Очнулся от боли и оттого, что меня зовет Дима и бьет по щекам..."   
Как отмечают медики, подростку очень повезло, но, кто знает, если бы его так быстро не госпитализировали, чем бы все могло закончиться*.*

**Мониторинг усвоения материала.** Верю - не верю. (Если учащиеся согласны с утверждением, они поднимают правую руку, если не согласны - левую)

1. Смерть человека может наступить при силе тока 0,1 А. (+)
2. Тяжесть поражения электрическим током одинакова при любых состояниях человеческого тела (-)
3. Безопасное напряжение в сухих и в сырых помещениях одинаково. (-)
4. Переменный ток более опасен, чем постоянный. (+)
5. При работе с электрическими цепями, находящимися под высоким напряжением, все действия можно выполнять, не отключая приборы от электрической сети. (-)
6. Физиологическое действие электрического тока приносит только непоправимый вред. (-)

**Занятие 7.**

**Тема занятия «Электродинамика и медицина. Методы диагностики и лечение заболеваний. Аукцион медицинской аппаратуры**».

**Цели занятия**:

Познакомить с методами диагностики и лечения заболеваний при помощи медицинских инструментов и аппаратов. Отработать умения и навыки применения простейших медицинских инструментов и приборов.

Развитие кругозора, творческой активности, коммуникативных качеств личности, интереса к биологии, физике.

Ориентация учащихся на здоровый образ жизни, профилактика заболеваний. Содействовать профориентации на медицинские специальности.

Оборудование: таблица «Строение организма человека», торс человека, термометр медицинский, медицинские банки, шприц, тонометр, слуховой аппарат, спирометр, динамометр, электрофорная машина, звуковой генератор, модели уха, глаза, сердца, кожный термометр, видеомагнитофон, телевизор, модели, изготовленные учащимися, жетоны – оценки творчества, молоток.

**Форма организации учебной деятельности:** комбинированное занятие.

**Приемы деятельности учителя:** привлечение личного опыта учащихся, организация дискуссии, эвристическая беседа

**Инструктивная карта для подготовки к занятию**:

Представить на аукцион медицинский аппарат, инструмент, с целью продажи.

Изучить строение, принцип действия данного медицинского аппарата или инструмента

на основе знаний по физике. Для этого используйте дополнительную литературу.

Расскажите об использовании методов диагностики заболеваний в медицине.

Дайте краткую характеристику заболеваний, для лечения которых используется данный

медицинский аппарат.

Ознакомьтесь (по возможности) с работой медицинской аппаратуры на практике,

подготовьте ее рекламу, используя:

А) натуральные медицинские инструменты и аппараты, физические приборы.

Б) рисунки, таблицы, фотографии, чертежи, схемы.

В) видеосюжеты: «Медицинская аппаратура Высокогорской центральной районной

больницы», интервью с врачами больницы.

Г) изготовить модели аппаратов.

**Ход занятия:**

Краткое вступительное слово учителя об истории возникновения диагностических

медицинских аппаратов, их связь с физикой.

Правила аукциона.

Аукцион медицинской аппаратуры.

Выступление группы учащихся о следующих приборах и аппаратах: медицинский термометр, шприц, стетоскоп, банки медицинские, фонокардиограф, тонометр – для измерения кровяного давления, электрокардиограф, электроэнцефалограф, слуховые приборы, очки, лупы, микроскопы, эндоскопы, рефлекторы, люминесцентные лампы, рентгеноаппарат, лечебная высокочастотная аппаратура, ультразвуковые аппараты, электростерилизаторы, автоклавы, «искусственное сердце», «искусственная почка»,

томограф, ядерно – магнитный резонанс.

Подведение итогов аукциона: продажа за жетоны – творчества, каждая группа

подсчитывает количество полученных жетонов.

Работа группы журналистов, которые интервьюируют участников аукциона по

составленным в ходе работы вопросам. Затем выпускают дневник аукциона.

Для закрепления знаний заполняется таблица:

Методы диагностики заболеваний:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Медицинские аппараты | На каких законах  физики основано его  действие | Диагностика каких  заболеваний возможна |
|  |  |  |
|  | | |

Приложение к уроку:

Модель для пояснения принципа перкуссии (выстукивание).

Модель представляет собой закрытый полый деревянный ящик 30\*40\*5 см. В него

помещается деревянный предмет, высота которого равна высоте ящика, а размеры

меньше, по форме напоминает орган. Если производится выстукивание по внешней

поверхности ящика, то звук разный. Это дает возможность врачу определить

границы внутренних органов: увеличение размеров сердца, печени.

Учащиеся изготовили:

Динамометр для регистрации силы мышц пальцев руки.

Модель медицинского термометра, шприца.

Таблицы для обнаружения цветного зрения (дальтонизма).

**Занятие 8-9.**

**Защита проектных работ учащихся по предложенным темам.**

**Анализ апробации занятий курса.**

**Анкета для учащихся по результатам изучения курса.**

Ваши впечатления от выбранного курса?

Оправдались ли ваши ожидания?

Наметили ли вы план своих дальнейших действий по изучению учебного материала?

Какая реальная польза от понимания, изучения и использования полученных знаний может быть получена?

При прохождении элективного курса «Биофизика на уроках физики» у учащихся развивались следующие навыки деятельности:

– познавательной – научились проводить наблюдения и эксперимент, осуществлять измерение физических величин (длины, массы, давления, силы); определять структуру объекта познания, находить и выделять значимые и функциональные связи и отношения между частями целого; творчески решать учебные и практические задачи, самостоятельно выполнять творческие задачи, участвовать в проектной деятельности, самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность;

– информационно-коммуникативной – научились осуществлять сбор, переработку и представление информации по заданной теме, используя различные источники; передавать содержание информации адекватно поставленной цели, переводить информацию из одной знаковой системы в другую, выбирать знаковую систему в соответствии с коммуникативной ситуацией; использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создавать презентации результатов познавательной и практической деятельности; участвовать в дискуссии, следовать этическим нормам и правилам ведения диалога;

– рефлексивной – научились оценивать свою деятельность, предвидеть возможные результаты своих действий, учитывать мнения других людей при определении собственной позиции и самооценки; осуществлять осознанный выбор путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

По моему мнению, цель данного курса достигнута. Физика открывается школьнику как наука, помогающая познать себя, научиться понимать сигналы своего организма и помогать ему в различных ситуациях.

**Мониторинг результативности занятий.**

Динамика усвоения знаний в 2016 - 2017 учебном году.

Учитель: Трускова Татьяна Григорьевна.

Число учащихся - 15 человек.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид деятельности | Количество участников | Баллы |
| Зачёты |  |  |
| Рефераты |  |  |
| Проекты |  |  |

**5. Список используемой литературы**:

1. Перышкин, А. В. Физика 7- 8, М: Дрофа, 2016 год.

2. Перышкин А. В., Гутник, Е. М. Физика 9, М: Дрофа, 2016 г.

3. Енохович Н.И. Справочник по физике и технике. М.: «Просвещение», 2014 г.

4. Кац Ц.Б. «Биофизика на уроках физики». М: «Просвещение», 2015 г.

5. Энциклопедический словарь юного физика, М., Педагогика, 2012 г.

6. Перельман Я.И «Занимательная физика кн. 1» М. Наука, 2012 г.

7. Перельман Я.И «Занимательная физика кн. 2» М. Наука, 2012г.

8. Тарасов Л.В. " Физика в природе". М; Вербум - М, 2012 г.

9. Зрительный анализатор: от одноклеточных до человека, Г.Н. Тихонова,

Ю. Феоктистова, 2016 г.

**План занятий профильного отряда «Биотрон» на неделю**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| День недели | Время | Деятельность | Тема занятия. Содержание |
| Понедельник  31 октября | 8.30 – 9.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
| 9.00 – 9.15 | Утренняя зарядка и спортивные упражнения |  |
| 9.15 – 9.45 | Завтрак |  |
| 9.45 – 11.45 | Занятие по профилю | Введение. Что изучает биофизика.  Биофизика как наука и её основные разделы. Исследователи в биофизике |
| 11.45 – 13.30 | Спортивные игры и прогулка на свежем воздухе | Баскетбол, волейбол, настольный теннис |
| 13.30 – 14.00 | Обед |  |
| 14.00 – 14.30 | Уход детей домой |  |
| Вторник  01 ноября | 8.30 – 9.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
| 9.00 – 9.15 | Утренняя зарядка и спортивные упражнения |  |
| 9.15 – 9.45 | Завтрак |  |
| 9.45 – 11.45 | Занятие по профилю | Работа на экспериментальных площадках в МОУ СОШ № 13 в кабинетах физики, биологии. Элементы биофизики при изучении механики.  Скорость движения различных животных, рыб. Сила трения и сопротивления в организмах животных и человека (лучшие пловцы – рыбы, дельфины, планирующий полет). Роль атмосферного давления в жизни живых организмов. Работа органов, действующих за счет атмосферного давления. Гидростатические аппараты в живой природе. Архимедова сила и животные, живущие в воде, и рыбы (водоплавающие птицы, паук -серебрянка, водные растения). Реактивное движение в живой природе. Влияние ускорений на живые организмы. Простые механизмы в живой природе. Падение живых существ. «Строительная техника» в мире живой природы |
|  | 11.45 – 13.30 | Спортивные игры и прогулка на свежем воздухе | Баскетбол, волейбол, настольный теннис, бадминтон |
| 13.30 – 14.00 | Обед |  |
| 14.00 – 14.30 | Уход детей домой |  |
| Среда  02 ноября | 7.30 – 8.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
|  | 8.00 – 16.00 | Автобусная экскурсия в г. Челябинск | Посещение театрализованного представления «Алые паруса». Обед. Пешая прогулка по улице Кирова. Отъезд домой |
| Четверг  03 ноября | 8.30 – 9.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
| 9.00 – 9.15 | Утренняя зарядка и спортивные упражнения |  |
| 9.15 – 9.45 | Завтрак |  |
| 9.45 – 11.45 | Занятие по профилю | Физика человеческого глаза. Введение: роль зрения в жизни человека. Строение глаза.  Глаз как оптическая система.  Основные нарушения зрения: виды, причины, коррекция. Возможности зрения человека и животных.  Глаза различных представителей живого организма. Оптика и медицина.  Оптика и медицина.  Практическая работа «Определение разрешающей способности глаза» |
| 11.45 – 13.30 | Спортивные игры и прогулка на свежем воздухе | Баскетбол, волейбол, настольный теннис, бадминтон, скакалки, прыжки в высоту |
| 13.30 – 14.00 | Обед |  |
| 14.00 – 14.30 | Уход детей домой |  |
| Пятница  04 ноября | 8.30 – 9.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
| 9.00 – 9.15 | Утренняя зарядка и спортивные упражнения |  |
| 9.15 – 9.45 | Завтрак |  |
| 9.45 – 11.45 | Занятие по профилю | Электродинамика и медицина. Электрические свойства тканей живого организма. Биопотенциалы и их регистрация. Электрические рыбы. Опыты Луиджи Гальвани.  Правила оказания первой помощи. Электродинамика и медицина. Методы диагностики и лечение заболеваний. Аукцион медицинской аппаратуры. Применение высокочастотных колебаний в медицине. Работа медицинской аппаратуры на практике |
| 11.45 – 13.30 | Спортивные игры и прогулка на свежем воздухе | Баскетбол, волейбол, настольный теннис, бадминтон, скакалки, прыжки в высоту |
| 13.30 – 14.00 | Обед |  |
| 14.00 – 14.30 | Уход детей домой |  |
| Суббота  05 ноября | 8.30 – 9.00 | Встреча детей. Перекличка |  |
| 9.00 – 9.15 | Утренняя зарядка и спортивные упражнения |  |
| 9.15 – 9.45 | Завтрак |  |
| 9.45 – 11.45 | Занятие по профилю | Зачетное занятие. Защита проектных работ. КТД «Сборник задач по биофизике для уроков физики в 8 классе». Подведение итогов |
| 11.45 – 13.30 | Спортивные игры и прогулка на свежем воздухе | Баскетбол, волейбол, настольный теннис, бадминтон, скакалки, прыжки в высоту |
| 13.30 – 14.00 | Обед |  |
| 14.00 – 14.30 | Уход детей домой |  |