Государственное бюджетное профессиональное образовательное

учреждение «Бежецкий медицинский колледж»

Учебный проект на тему:

«Физика и медицина»

Выполнила студентка ГБПОУ БМК

Иванова Анастасия Антоновна

Руководитель: Лабудина Надежда

Владимировна

**Содержание:**

I. Цель и задачи проекта ………………………….. 3

II. Введение ………………………………………….4

III. Основная часть:

1. Термометр …………………………………………… 5

2. Тонометр …………………………………………….. 5

3. Глюкометр …………………………………………… 6

4. УЗИ – аппараты ……………………………………... 6

5. Рентген – аппараты …………………………………. 8

6. Дефибриллятор ……………………………………… 9

8. Фиброгастродуоденоскопия (ФГДС) …………..…. 10

9. Физиотерапия ……………………………………… 10

10. Томография ……………………………………….. 11

11. Лазер и медицина …………………………………. 12

IV. Заключение ………………………………………14

V. Список использованной литературы

и интернет-ресурсов …………………………….. 15

VI. Приложения ……………………………………...... 16

***Цель проекта: выяснить, влияние физических знаний, открытий и изобретений на развитие медицины и укрепление здоровья человека.***

**Задачи проекта:**

* ***Выявить связи между медициной и физикой;***
* ***Показать значение физики в современных открытиях и изобретениях в медицине;***
* ***Показать роль медицинской техники в профилактике, диагностике и лечении различных заболеваний.***

**II. Введение**

 Медицина и физика окружают нас повсеместно. Влияние физики на развитие всех отраслей жизни, в том числе и медицины увеличивается с каждым днём. Почти каждый инструмент, который используют в своей работе медики, начиная со шприца и заканчивая сложнейшими медицинскими приборами для установления точного диагноза или лечения, функционирует или изготовлен благодаря мировым физическим достижениям.

Поэтому сегодня появляются возможности для лечения многих болезней или остановки их распространения.

В этом проекте я хочу раскрыть влияние физики на качество оказываемой медицинской помощи населению и показать актуальность данной темы.

При помощи современной медицинской техники врачи диагностируют и лечат различные заболевания.

Для демонстрации связи физики и медицины в современном мире, рассмотрим несколько примеров.

**III. Основная часть**

1. **Термометр**

Измеряя температуру мы используем термометр. Принцип работы термометра основан на:

* расширении жидкости при повышении температуры (жидкостный)
* расширении металла при повышении температуры (механический)
* изменении сопротивления проводника (электронный)
* изменению уровня светимости спектра и иных оптических параметров (оптический)
* изменении давлении газа (газовый).

(Приложение 1)

1. **Тонометр**

Измерение кровяного давления очень важный аспект для профилактики, диагностики и лечения. Как происходит эта манипуляция? На руку пациента доктор надевает манжету, которая соединена с манометром, и эту манжету накачивают воздухом. Артерия под манжетой находится в сплющенном состоянии на протяжении всего цикла сердечных сокращений, после чего начинается постепенное выпускание воздуха из манжеты, и когда давление в ней становится равным верхней отметке, то артерия хлопком расправляется и пульсации кровотока приводят в колебание окружающие ткани. Врач слышит при этом звук и отмечает верхнее давление. При понижении давления в манжете совпадения все будут слышны в фонендоскопе, но как только давление в манжете достигнет нижней отметки, звуки прекратятся. Вот так врач регистрирует нижнюю границу.

Нормальное давление у человека – 120 на 80.

Такой способ измерения давления был предложен в 1905 году русским врачом Николаем Сергеевичем Коротковым, с тех пор, как он изобрел эту методику, слышимые в фонендоскопе удары именуются звуками Короткова. Природа этих звуков была неясна почти до конца двадцатого века, пока механиками не было допущено следующее пояснение: кровь движется по артерии под действием сердечных сокращений, а изменение давления крови распространяется по стенкам артерии в виде пульсовой волны.

(Приложение 2)

1. **Глюкометр**

Глюкометр – прибор для измерения уровня глюкозы в органических жидкостях (кровь, ликвор и т.п.)

Глюкометры используются для диагностики состояния углеводного обмена у людей, страдающих сахарным диабетом. Сахарный диабет – болезнь, возникающая при расстройстве нормальной работы эндокринной части поджелудочной железы, вырабатывающей инсулин. С помощью глюкометра определяют уровень глюкозы в крови и на основе полученных данных принимают меры для компенсации нарушений углеводного обмена.

1. **УЗИ – аппараты**

Ультразвук – это механические колебания, частота которых составляет более 20 000 герц. Ультразвуковой аппарат – первичный инструмент диагностики в медицине. Принцип работы прибора основывается на ультразвуке, который не воспринимается человеческим ухом. Упрощенно работу аппарата можно описать следующим образом: в полость исследуемого объекта посылается ультразвук, при отражении которого создается эхо. Значимость УЗИ-аппаратов велико, но среди множества достоинств и плюсов есть и недостатки: обследовать методом ультразвука можно только внутренние органы брюшной полости, почек, щитовидной железы и малого таза.

Различные виды ультразвука применяются для воздействия на живые организмы. Оно основывается на эффектах, которые возникают в биологических тканях тогда, когда через них проходит ультразвук. Волны вызывают колебания частиц среды, что создает своеобразный микромассаж тканей, а поглощение ультразвука ведет к их локальному нагреванию. Вместе с тем в биологических средах происходят определенные физико-химические превращения. Эти явления в случае умеренной интенсивности звука необратимых повреждений не вызывают. Они только улучшают обмен веществ, а значит, способствуют жизнедеятельности организма. Такие явления применяются в ультразвуковой терапии.

Ультразвук может применяться для нахождения и распознавания различных аномалий тканей и анатомических структур. Ультразвук полезен при исследовании печени и для решения других задач, к которым относится обнаружение непроходимости и заболеваний желчных протоков, а также исследование желчного пузыря для выявления наличия в нем камней и других патологий. Кроме того, может применяться исследование цирроза и других диффузных доброкачественных заболеваний печени. Зачастую также нужна дифференциация доброкачественных и злокачественных образований, что требует обычно наилучшего контрастного и пространственного разрешения. Подобные заключения могут быть полезны и при исследовании множества других внутренних органов.

Ультразвук помогает готовить различные лекарственные вещества. При помощи ультразвука можно смешивать различные жидкости. Например, воду и масло, формируя при этом нужную эмульсию. Так можно приготовить различные лекарственные вещества.

Используется ультразвук для безосколочной резки и сварки костей, применяется для разрыхления тканей и дробления почечных камней. Активно применяется он и для дезинфекции хирургических приспособлений, ингаляции.

В последнее время было создано огромное количество чувствительных приборов, фиксирующих отраженные тканями организма слабые сигналы ультразвука.

Так появилась биолокация. Биолокация позволяет обнаруживать опухоли, инородные тела в теле и тканях организма. Ультразвуковое исследование (УЗИ) позволяет рассмотреть камни или песок в почках, желчном пузыре, зародыша в утробе матери и даже определить пол ребенка. УЗИ открывает большие перспективы для будущих родителей и ни один центр современной медицины не обходится без этого аппарата.

Ультразвук также нашел свое применение и в стоматологии, где он используется для удаления зубного камня. Он позволяет быстро, бескровно и безболезненно снять налет и камень. При этом слизистая полость рта не травмируется, а "карманы" полости обеззараживаются. Вместо боли пациент испытывает ощущение теплоты.

(Приложение 4)

1. **Рентген – аппараты**

Физиками были изготовлены многие аппараты, позволяющие медикам проводить обследования любого рода. Эти исследования помогают ставить пациентам точные диагнозы и находить разные пути для лечения. Одним из первых полномасштабных внедрений физики в медицину было открытие Вильгельма Рентгена в области особенных лучей, которые теперь называются его именем. Рентгеновские лучи позволяют определять тот или иной недуг у человека, получить детальные сведения о многих патологиях внутри организма.

Рентгеновские аппараты представляют собой приборы, применяющие рентгеновское излучение для получения информации о внутренних органах и костях для исследования на предмет патологий и их последующего устранения. Принцип работы основывается на подаче напряжения к пульту управления и главному трансформатору, откуда возросшее напряжение поступает к рентгеновской трубке, из которой и происходит излучение. Рентгеновские лучи, проходя через кожные покровы, в разной степени поглощаются костной и мышечной тканью, вследствие чего на снимке будут отображаться ярко-белым – кости (наибольшее поглощение лучей происходит кальцием), оттенками серого цвета – соединительные ткани, жир, мышцы, жидкость, самым темным цветом – воздух (меньше всего поглощает излучение). Специальное устройство преобразует излучение в видимое изображение, доступное для наблюдения. В некоторых случаях пациенту в исследуемый орган вводят контрастную субстанцию для большей точности диагностики.

На рентгеновских снимках можно увидеть различные переломы костей, определить, например, туберкулез и начать его своевременное лечение.

Также при помощи рентгена можно увидеть дефекты в строении зубов.

1. **Дефибриллятор**

Неотложная медицинская помощь при тяжелых состояниях оказывается, в том числе, профессиональными реаниматологами. Если у человека внезапно остановилось дыхание, прекратилось сердцебиение, то его стараются вернуть к жизни.

Помогает в этом медикам такой прибор, который имеет название «дефибриллятор». Создатели прибора рассчитывали, какие токи должны проходить через человеческое сердце, чтобы запустить его.

Во многих случаях этот прибор помогает спасти жизни людей.

1. **Фиброгастродуоденоскопия (ФГДС)**

В конце двадцатого столетия физики создали уникальный прибор для медиков – эндоскоп, или «телевизор». Прибор позволяет увидеть изнутри трахеи, бронхи, пищевод, желудок человека. Состоит устройство из миниатюрного светового источника и смотровой трубки – сложного прибора из призм и линз. Для проведения исследования желудка пациенту потребуется заглотить эндоскоп, прибор будет продвигаться по пищеводу постепенно и окажется в желудке. Благодаря источнику света желудок будет освещен изнутри, а лучи, отраженные от стенок желудка, пройдут через смотровую трубку и выведутся в глаза доктора с помощью специальных световодов.

Световоды являют собой волоконные оптические трубки, у которых толщина соизмерима с толщиной человеческого волоса. Вот так световой сигнал полностью и без искажений передается в глаз врачу, формируя в нем изображения освещенного участка в желудке. Доктор сможет наблюдать и фотографировать язвы на стенках желудка, кровотечения.

Исследование этим прибором называется эндоскопией.

Эндоскоп позволяет также ввести определенное количество лекарства в нужном участке и остановить таким образом кровотечение. С помощью эндоскопов также возможно облучать злокачественную опухоль.

1. **Физиотерапия.**

Физиотерапия необходим в период реабилитации после болезни, для повышения тонуса организма, при профилактике обострения болезни. Физиотерапия – совокупность методов лечения с помощью физических факторов (электрический ток, магнитное излучение, воздух, свет и др.).

Физиотерапевтические процедуры оказывают на организм разностороннее воздействие, вызывая в функциональных системах организма изменения на клеточно-молекулярном уровне. В результате усиливаются собственные защитные и восстановительные реакции организма, что обеспечивает выраженный и устойчивый терапевтический эффект.

Обычный электрический ток применяется в физиотерапии медиками.

Электрофорез – воздействие на организм постоянного электрического тока в сочетании с введением через кожу или слизистые оболочки разнообразных препаратов. Принцип действия основан на действии электрического поля, вызывающего разложение лекарственного препарата на заряженные частицы, движущиеся к электродам.

Небольшие импульсы электрического тока узкой направленности в определенную точку позволяют избавиться от тромбов, опухолей, и при этом стимулируется приток крови.

**10. Томография**

Настоящий прорыв в диагностике произошел после создания томографов. Различают компьютерную и магнитно-резонансную томографию.

Компьютерная томография (КТ) – метод послойного исследования внутреннего строения органов, основан на измерениях и последующей компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными тканями[11]. Обычно процедура компьютерной томографии назначается для уточнения диагноза после предварительного осмотра и для установления точного местоположения проблемы. Компьютерный томограф так же является рентгеновским аппаратом, однако его преимущество над последним в том, что снимки делаются под различными углами вследствие вращения рамки томографа вокруг тела пациента, а компьютерная обработка позволяет различать ткани, отличающиеся друг от друга на 0,5%, что повышает точность диагностики в 1000 раз. При КТ в подробностях различимы скелет и ткани легких, а также свежие кровотечения, что позволяет исследовать больных с травмами головы, брюшной полости, грудной клетки, а также выявить инсульт на ранней стадии.

Магнитно-резонансная томография основана на взаимодействии сильного магнитного поля устройства и атомов водорода в организме. Аппарат посылает электромагнитный сигнал определенной частоты и улавливает сигнал атомов водорода, имеющих такую же частоту. Ответный сигнал регистрируется устройством. Разные ткани организма имеют разное количество атомов водорода, соответственно сигнал имеет различные характеристики. Томограф распознает сигнал и преобразует его в изображение. Проводится МРТ точно так же, как КТ, но пациент находится в тоннеле прибора практически полностью, поэтому главным ограничением в применении данного метода является клаустрофобия. Еще одно отличие от КТ – МРТ проводится без использования рентгеновского излучения, в процессе диагностики используется только магнит, который не оказывает вредного воздействия на человека, но достаточных оснований полагать, что метод полностью безопасен, пока нет, так как он достаточно молод и до конца не изучен.

Уже много лет ученых интересует, как устроен мозг человека и его работа. Сегодня исследователи имеют реальную возможность наблюдать на экране работу человеческого мозга, а также проследить за «течением мысли». Все стало возможным благодаря прекрасному прибору – томографу.

Оказалось, что, к примеру, при обработке зрительных данных увеличивается кровоток в затылочную зону мозга, а при обработке звуковых данных – в височные доли и так далее. Вот так один прибор позволяет ученым использовать принципиально новые возможности для изучения мозга человека. Сейчас томограммы широко применяются в медицине, они помогают диагностировать разные заболевания, неврозы.

В связи с последними событиями в мире, КТ чуть ли не единственный медицинский аппарат, способный диагностировать новую коронавирусную инфекцию и позволяющий оценить тяжесть состояния пациента и осложнений связанных с этой болезнью.

(Приложение 4)

**11. Лазер в медицине**

Активно в современном мире применяются лазерные технологии. Ни один центр современной медицины уже не обойдется без них. Ярчайшим примером может стать хирургия. С помощью лазерных лучей хирургам удается проводить крайне сложные операции. Мощный поток света из лазера позволяет удалять злокачественные опухоли, а для этого не потребуется даже резать тело человека. Потребуется лишь подобрать нужную частоту.

Многие современные хирурги пользуются специальными скальпелями на основе плазмы. Это инструменты, функционирующие с высокими температурами. Если их применять на практике, то кровь будет сворачиваться в один миг, а значит, у хирурга не будет никаких неудобств из-за кровотечений. Также было доказано, что после применения подобных инструментов раны человека заживают в разы быстрее.

Плазменный скальпель также понижает риск попадания в рану инфекции до минимальной отметки, при такой температуре микробы погибают мгновенно.

**Заключение**

Люди озабочены своим здоровьем и благополучием своих близких, поэтому требуются новые методы профилактики, индикации, диагностики и лечения, в том числе с вновь возникающими инфекциями и болезнями, что подталкивает ученых физиков и связанных с физикой специалистов разрабатывать, создавать и совершенствовать приборы для медицины.

Достижения в области физики, информационных технологий и техники широко применяются в медицинских исследованиях, позволяют создавать новые, более точные и надежные приборы и аппараты, которые спасут множество жизней. Поэтому данная тема, я считаю, актуальна.

Сегодня много техники, которую можно применять в домашних условиях. Это, например, глюкометры, дозиметры, электронные тонометры, метеостанции, для дома и др. Они помогают людям поддерживать своё здоровье на должном уровне.

Самое главное богатство человека – это его здоровье. «Мы ставим перед собой задачу решать массу проблем, но одна из главнейших — это здоровье нации. Если этого не будет, то не будет ничего другого, ничего не будет: ни экономики не будет, ни образования — ничего не будет. Поэтому это чрезвычайно важная вещь"(Президент РФ В.В. Путин)

К этому должен стремиться каждый гражданин нашей страны, чтобы быть счастливым и успешным.

**Список использованной литературы и интернет-ресурсов:**

1. Смолова А. А. Значение физики в медицине / А. А. Смолова, И. В. Щербакова // Студенческая наука XXI века: материалы XII Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 25 янв. 2017 г.) / — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. — № 1 (12). — С. 55–57.

2. Подлесникова А. Физика в медицине и её роль / А. Подлесникова // – 2016. – Режим доступа: http://fb.ru/article/242003/fizika-v-meditsine-i-ee-rol

3. Тонометр. Принцип работы / http://krasotaizdorovie.ru/articles/tonometr-princip-raboty.php

4. Термометр/Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/4776/ТЕРМОМЕТР

5. УЗИ-аппараты. Принцип работы / Режим доступа: http://www.baltmedical.ru/uzi-apparaty.htm

6. Устройство и принцип работы рентгеновского аппарата / – Режим доступа: http://www.stormoff.ru/articles\_565\_139.html

7. Компьютерная томография / – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная\_томография

8. Аманова Е. Что может томография и кому она нужна / Е. Аманова // АиФ. Здоровье. – № 15. – 2009. – Режим доступа: http://www.aif.ru/health/life/10461

9. Электрофорез/ Режим доступа: <http://www.diagnos.ru/procedures/manipulation/elektroforez_lekarstvennyj>

10. Применение ультразвука : <http://fb.ru/article/204884/chto-takoe-ultrazvuk-primenenie-ultrazvuka-v-tehnike-i-meditsine>

11. Физика в медицине <https://www.nastroy.net/post/fizika-v-meditsine-vliyanie-fiziki-na-razvitie-meditsinyi-izobreteniya-fizikov-ispolzuyuschiesya-v-meditsine>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Рис.1 Виды термометров

ПРИЛОЖЕНИЕ 2





Тонометр



ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Аппарат УЗИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4



Томограф