

# СЦЕНАРНЫЙ ПЛАН АВТОРСКОГО УРОКА

учитель: Мирошниченко Александр Юрьевич

Требования к описанию	
1.	<b>Тема авторского урока</b>  «Рентгеновские лучи»
2.	<b>Место урока:</b> <b>в системе уроков;</b> <b>в системе профориентационной работы</b>
	<i>Данный урок является уроком изучения нового материала. Тема изучается в конце 11-ого класса (урок разработан для изучения физики на базовом уровне). В системе профориентационной работы относится к осуществлению предметной профориентации учащихся на уроках физики.</i>
3.	<b>Профессиональные ориентиры, направленность на приоритеты рынка труда (предприятие, отрасль экономического развития)</b>
	<i>Медицина, биомедицинская инженерия, медицинская техника</i>
4.	<b>Цель и задачи авторского урока</b>
	<i>Цель урока: познакомиться с рентгеновским излучением в контексте его использования в современных наукоемких процессах.</i> <i>Задачи урока:</i> <i>- познакомиться с конкретным видом излучения и историей его открытия;</i> <i>- изучить и описать принцип работы медицинского рентгеновского аппарата;</i> <i>- изучить и провести сравнение рентгеновских снимков;</i> <i>- сделать вывод о важности физики в прикладных направлениях науки</i>
5.	<b>Ключевые тематические акценты авторского урока</b>
	<i>Акценты сделаны на изучение практического применения физического понятия в медицинской отрасли</i>
6.	<b>Используемые приемы, методы, образовательные технологии</b>
	<i>Проблемное обучение, исследовательский метод обучения и технология обучения в сотрудничестве (групповая работа)</i>
7.	<b>Формирование образовательной среды урока (средства, инструменты, информационные и методические материалы, инфраструктура, система управления, способы коммуникации)</b>
	<i>Для проведения урока необходим класс (можно неформального формата), мультимедийный комплекс (ПК+проектор), раздаточный материал, презентация</i>
8.	<b>Развитие ключевых компетенций учащихся (познавательные, социальные, коммуникативные, информационные и др.)</b>
	<i>Групповая форма работы способствует развитию социальных и коммуникативных компетенций учащихся.</i>
9.	<b>Предполагаемые результаты</b>
	<i>Учащиеся знают историю открытия рентгеновского излучения, область применения.</i> <i>Имеют представление о значении рентгеновского излучения в медицине.</i>
10.	<b>Содержательная часть</b>
	<i><u>План урока</u></i> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Оргмомент;</li><li>2. Актуализация знаний;</li><li>3. Изучение нового материала;</li><li>4. Работа в группах по направлениям: - принцип работы рентгеновского аппарата;</li></ol>

- рентгенография;
- 5. Представление групповых результатов;
- 6. Подведение итогов урока. Рефлексия.

### Ход урока

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>1. <u>Оргомент:</u> Приветствие учащихся, настрой на урок. Начать сегодняшний урок я хотел бы с высказывания одного ученого, имя которого мы с вами выясним по ходу урока: «Опыт- высший судья. Только опыт решает судьбу гипотезы, только опыт даёт нам возможность узнать, следует ли сохранить гипотезу, или нужно её отвергнуть.» Скажите, пожалуйста, как вы считаете, каким стилем научных исследований обладает человек, которому могут принадлежать такие слова?</p>	<p>Рассаживаются по местам, готовятся к уроку.</p>
<p>2. <u>Актуализация знаний:</u> Вам уже известны различные виды излучений. Попробуйте их назвать. Что общего у данных излучений (все это виды электромагнитного излучения, т.е. физическая природа одинакова, одинакова скорость распространения в вакууме)? Чем они отличаются друг от друга (Частотой и, соответственно, длиной волны)? Какие свойства обуславливают данные отличия?</p>	<p>Высказывают свое мнение по поводу цитаты.</p>
<p>3. <u>Изучение нового материала:</u> Сегодня мы поговорим с вами об одном интереснейшем виде электромагнитного излучения. Данный вид занимает на шкале диапазон между ультрафиолетовым излучением и гамма-лучами. Давайте обратимся к шкале и назовем этот вид. Запишем тему сегодняшнего урока: «Рентгеновские лучи». Прежде чем мы охарактеризуем данный вид излучения скажите, приходилось ли вам сталкиваться с ним? Конечно, каждый из нас с ним сталкивался. Так кому принадлежит цитата нашего урока, давайте еще раз неё взглянем. Совершенно верно. Именно этот немецкий физик 8 ноября 1985 года обнаружил необычайное явление. Давайте окунемся в историю открытия, принесшего Рентгену первую в истории Нобелевскую премию по физике! (отрывок из книги Матвея Бронштейна «Солнечное вещество» + слайды презентации + тихая классическая музыка для создания атмосферы). (Слайд презентации) Рентгеновские лучи – электромагнитная волна с частотой <math>\nu \approx 3 * 10^{18}</math> Гц и длиной <math>\lambda = 10^{-8}</math> см.</p>	<p>Называют известные виды излучений.</p> <p>Отвечают на вопросы.</p> <p>Называют вид излучения.</p> <p>Отвечают на вопрос: делали рентгеновский снимок.</p> <p>В. Рентгену</p>
<p>4. <u>Работа в группах по направлениям:</u> Рентгеновские лучи нашли широкое применение не только в научных исследованиях, но и в различных</p>	<p>Записывают характеристику рентгеновского излучения</p> <p>Работают в группах. Конспектируют и готовят короткое выступление.</p>

<p>отрослях человеческой деятельности (слайд презентации).</p> <p>Нам с вами предстоит в этом убедиться. Для этого вам предстоит в группах по 2-4 человека выполнить небольшие задания, результатом которого будет короткое выступление представителя от группы (на группы делится весь класс):</p> <p>1 группа: получают раздаточный материал, относящийся к принципу работы и устройству рентгеновского аппарата (<i>Приложение 1</i>).</p> <p>2 группа: получают раздаточный материал содержащий алгоритм описания рентгеновского снимка и сам снимок (<i>Приложение 2</i>).</p> <p><b>5. <u>Представление групповых результатов:</u></b></p> <p>А теперь, с результатом вашей работы выступят несколько представителей от групп.</p> <p><b>6. <u>Подведение итогов урока. Рефлексия:</u></b></p> <p>С применением рентгеновского излучения в какой области мы с вами познакомились?</p> <p>Как излучение высокой частоты таят ли Х-лучи опасность для человека? Какую?</p> <p>Как думаете, какую роль в медицине играет физика? Планирует ли кто-нибудь из вас стать врачом или инженером медицинской техники?</p> <p>А наш с вами урок подошел к концу. Закончить его я хотел бы словами интересного ученого Вильгельма Конрада Рентгена: «Известность - это не так важно в конце концов. Ибо самая прекрасная и самая высокая радость, которую может познать каждый, над какими бы проблемами он ни работал, - это радость поиска, наслаждение достигнутым решением. И по сравнению с этим глубочайшим внутренним удовлетворением любое признание - ничто...».</p> <p>Я желаю вам научиться получать удовольствия от поиска вечных истин природы. Спасибо за внимание!</p>	<p>Выступление с коротким докладом.</p> <p>Отвечают на вопросы.</p>
--	---

## Приложение 1.

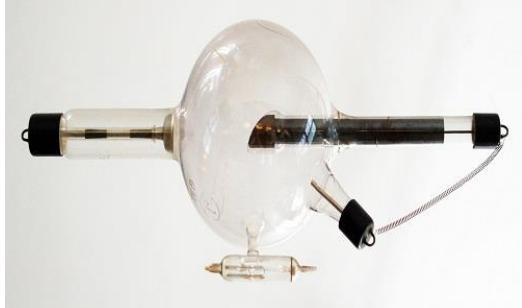
### Устройство и принцип работы медицинских рентгеновских аппаратов



Рентгеновский аппарат предназначен для превращения электроэнергии в рентгеновское излучение. Устройство рентгеновского аппарата зависит от его функции, но в целом он состоит из источника излучения, блока питания, системы управления и периферии.

Питание аппарата осуществляется обычно от электросети переменного тока в 126 или 220 В. Однако современные рентгеновские установки работают от постоянного тока существенно более высокого напряжения. В связи с этим в состав блока питания входят трансформатор (или система трансформаторов) и выпрямитель тока (иногда выпрямитель может отсутствовать — при низкой мощности аппарата).

Генератор излучения — это рентгеновская трубка, одна или несколько. Система управления — это распределительное устройство, то есть пульт управления, регулирующий работу всей установки. Кроме того, аппарат включает в себя штатив (систему штативов), на который крепится генератор излучения, а также приспособления для укладки больных и т.п. устройства. Принцип работы установки следующий. Переменный ток от электросети подводится к первичной обмотке трансформатора. С его вторичной обмотки снимается более высокое напряжение и подается на излучатель непосредственно (полуволновые установки) или через выпрямитель — кенотрон. Накалом катодной нити рентгеновской трубы регулируется ее работа.



Электронная лампа, служащая источником мягкого рентгеновского излучения, является достаточно простым устройством.

Между двумя электродами внутри запаянной вакуумной колбы прикладывается напряжение 10–100 кВ. Под действием этого напряжения электроны разгоняются до энергии 10–100 кэВ. В конце пути они сталкиваются с полированной металлической поверхностью и резко тормозятся,

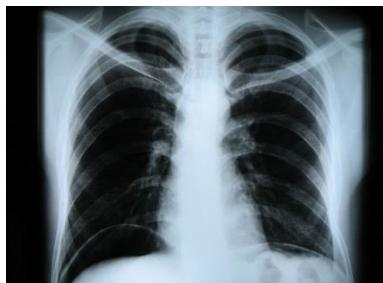
отдавая значительную часть энергии в виде излучения в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазоне.

Задание: представить схематичное изображение устройства медицинского рентгеновского аппарата.

Вопрос: Какое устройство является источником рентгеновского излучения в данном аппарате?

## Приложение 2.

### Рентгенограмма



Рентгенограмма (сионим рентгеновский снимок) — это постоянное негативное изображение исследуемого объекта, полученное на специальной (рентгеновской) пленке или фотобумаге при помощи рентгеновского излучения.

Для получения рентгенограммы используют одно из основных свойств рентгеновского излучения (см.) — проникать через различные среды и ткани организма и поглощаться ими в различной степени в зависимости от их физико-химических свойств. Важнейшее значение при этом имеет порядковый номер элементов (по таблице Менделеева), составляющих те или иные ткани, толщина слоя снимаемого объекта и его плотность, а также длина волны рентгеновского излучения, практически определяемая жесткостью, выраженной в киловольтах.

Установлено, что поглощение рентгеновского излучения пропорционально четвертой степени порядкового номера элемента ( $Z$ ) и третьей степени длины волны. Следовательно, атомы кальция ( $Z = 20$ ), составляющие в основном костную ткань, по сравнению с атомами кислорода ( $Z=8$ ), входящими в состав так называемых мягких тканей, поглощают рентгеновское излучение сильнее:  $204:84 = 160\ 000 : 4096 = 40$ , т. е. приблизительно в 40 раз. Отсюда понятно, почему кости по сравнению с мягкими тканями дают на рентгенограмме

гораздо более интенсивную тень. На этой же закономерности основано применение контрастных веществ, таких как барий ( $Z=56$ ), йод ( $Z=53$ ) и других, там, где естественные условия контрастности недостаточны или отсутствуют. Так как рентгенографический эффект, кроме свойств объекта, зависит от качества (жесткости) и количества (в миллиамперсекундах) рентгеновского излучения, прошедшего через объект исследования и достигшего усиливающих экранов и пленки, ясно, что чем жестче будет излучение, иначе говоря, чем больше его проникающая способность и чем больше экспозиция, т. е. количество излучения, тем сильнее будет процесс фотохимического воздействия на светочувствительный слой и тем выраженнее будет степень почернения пленки после ее фотообработки.

### **Определение стадий продольного плоскостопия рентгенологическим методом**

На рентгенограмме рисуются необходимые линии, чтобы определить изменения. Желательно делать функциональные снимки под нагрузкой. Для этого ребенка ставят на деревянную подставку, имеющую высоту 5 см. При выполнении рентгенографии вторая нога отводится назад, а исследуемый опирается рукой на край стула. Снимки выполняются при опоре исследуемого на ногу, стоя на подставке.

Какие линии определяют на рентгенограмме степени продольной плоскостопии:

- продольный угол (между ладьевидно-клиновидным суставом и бугром пятки).
- величина свода – перпендикуляр из вершины угла на основание стопы.

Степень поперечного свода определяется по снимку, выполненному в прямой проекции с нагрузкой.



В норме угол продольного свода стопы равен  $125 - 130^\circ$ , высота свода  $>35$  мм.

Различают 3 степени продольного плоскостопия:

1 степень - угол свода равен  $131 - 140^\circ$ , высота свода  $35 - 25$  мм, деформации костей стопы нет.

2 степень - угол свода равен  $141 - 155^\circ$ , высота свода  $24 - 17$  мм, могут быть признаки деформирующего артроза таранно-ладьевидного сустава.

3 степень - угол свода равен  $>155^\circ$ , высота  $<17$  мм; имеются признаки деформирующего артроза таранно-ладьевидного и других суставов стопы.

Задание: определить степень плоскостопия по фотографии рентгеновского снимка (рисунок 1).

Вопрос: Какое свойство рентгеновского излучения используется в рентгенограмме?



Рис.1 Рентгеновский снимок правой стопы