***Радио Попова А.С.***

**Цель урока:** показать обучающимся широкое применение электромагнитных волн, дать понятие радиоэлектроники и радиосвязи. Отметить использование высокочастотных колебаний при радиотелефонной связи. Познакомить с понятиями: модуляция, детектирование. Отметить заслуги Д. Максвелла, Г.Герца и А.С. Попова в развитии радиоэлектроники.
 **Пояснительная записка.**
Прошло уже более 100 лет со дня первого в мире применения электромагнитных волн в практических целях. 6 февраля 1900 года русский физик, изобретатель радио Александр Попов, узнав о несчастье - 27 рыбаков было унесено в Балтийское море на оторванной льдине, - дал на 50-километровое расстояние радиодепешу на остров Гогланд, у которого стоял ледокол "Ермак", - срочно выйти в море на поиски потерпевших. Так благодаря "чуду новейшей техники" были спасены люди.

Прошедшие сто лет явились истинным триумфом использования электромагнитной энергии человеком. Трудно представить современную жизнь без радио, телевидения, радиолокации, интернета. Но вся эта техника берет свое начало от тех скромных первых опытов великого русского ученого.

Оказалось, что, преобразуя электромагнитные волны (чем занимается современная радиотехника) можно сделать звук видимым, а свет слышимым. Современные физики ведут борьбу за освоение новых, более коротких длин электромагнитных волн, новые диапазоны которых открывают невиданные возможности. Идеи радиотехники находят широкое применение во многих областях человеческой деятельности.

Поэтому очень важно показать обучающимся широкое применение электромагнитных волн, дать понятие радиоэлектроники и радиосвязи. Отметить использование высокочастотных колебаний при радиотелефонной связи. Познакомить с понятиями: модуляция, детектирование. Отметить заслуги Д. Максвелла, Г.Герца и А.С. Попова в развитии радиоэлектроники.

**Цель урока:** ввести понятие электромагнитных волн; рассмотреть их свойства на примере радиоволн; изучить процесс распространения и применения, расширить кругозор учащихся.
 **Задачи урока:**
Ввести понятия электромагнитное поле и электромагнитная волна, описать опыты Герца.
Дать учащимся принципиальную схему первого радиопремника, изобретенного А.С. Поповым, и сформулировать физические принципы современной радиотелефонной и радиотелеграфной передачи и приема электромагнитных волн.
Знать принцип действия радиотелеграфной передачи и звуковой радиопередачи, основные части простейшего радиоприемника и их назначение, физическую сущность модуляции, детектирования и усиления.
На примере изучения явления радиопередачи и радиоприема электромагнитных волн показать материальность электромагнитных полей.
Раскрывая роль А.С. Попова в изобретении радио, показать мировое значение его работ в области практического использования электромагнитных волн для передачи осмысленных сигналов без проводов, воспитать чувство гордости за отечественную науку и технику.
**Тип урока – урок изучения нового материала.** Учебный материал достаточно объемный, сложный. Очевидна практическая значимость изучаемого материала. Предшествующие знания, необходимые для усвоения темы будут актуализироваться в ходе урока. Урок рассчитан на два академических часа.
Оборудование и материалы: Интерактивная доска Smart board, проектор, интерактивный тренажер «Джинн», мультфильм «История связи», презентация Smart Notebook.

**Ход урока:**

1. Организационный момент. Сообщение темы урока. Запись темы урока.
Какое значение имеют средства связи для человека?
Какую роль играла радиосвязь в различные исторические периоды? В настоящее время?

Преподаватель предлагает вспомнить, что такое электрическое поле, магнитное поле.

Теория электромагнитного поля создана Джеймсом Максвеллом в 1865 г. Он теоретически доказал, что:
любое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению изменяющегося электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает изменяющееся магнитное поле.

Если электрические заряды движутся с ускорением, то создаваемое ими электрическое поле периодически меняется и само создает в пространстве переменное магнитное поле и т.д.

Для получения электромагнитных волн Генрих Герц использовал открытый колебательный контур.

Учащимся предлагается вспомнить, что такое колебательный контур, его составные части и схему. На слайде за «шторкой» спрятана схема колебательного контура. Один учащийся приглашается к доске и на этом же слайде изображает схему колебательного контура, подписывает обозначения и сверяет результат с правильным ответом. Остальным обучающимся задаются вопросы:

Что такое колебательный контур?
Что такое конденсатор? От чего зависит его электроемкость?
Что такое катушка индуктивности?
Как вывести колебательный контур из положения равновесия?
Что такое полная энергия колебательного контура?

В обычном колебательном контуре, состоящем из катушки и конденсатора электромагнитное поле очень мало и поэтому он плохо излучает электромагнитные волны. Герц разработал открытый колебательный контур: постепенно раздвигая пластины конденсатора и одновременно уменьшая количество витков на катушке, до тех пор, пока не получается просто прямой провод. Емкость и индуктивность в нем малы, зато частота колебаний достаточна велика.

Для возбуждения колебаний в таком контуре, провод разрезали пополам с таким расчетом, чтобы оставался небольшой воздушный промежуток (искровой). Обе части проводника заряжали до высокой разности потенциалов до тех пор, пока между ними не проскакивала искра, цепь замыкалась и в открытом колебательном контуре возникали колебания. Регистрировались электромагнитные волны с помощью резонатора – такого же устройства. Таким образом, Герц не просто открыл электромагнитные волны, но и доказал, что они ведут себя подобно механическим. Он так же рассчитал и скорость распространения электромагнитной волны, она равна скорости света.

Затем переходим к слайду 9. Преподаватель рассказывает, что к концу 19 века телеграфные провода опутали уже весь мир и сама идея беспроводной связи витала в воздухе. В России одним из первых изучением электромагнитных волн занялся преподаватель офицерских курсов Александр Степанович Попов. Обучающиеся записывают: 7 мая 1895 года Попов А.С. представил свой приемник.
Здесь рассматривается приемник Попова, его составные части и их назначение. Преподаватель, рассказывает, что в качестве детали, непосредственно «чувствующей» электромагнитные волны, впервые был применен когерер. Этот прибор представляет собой стеклянную трубку с двумя электродами, в ней помещены мелкие металлические опилки. В обычном состоянии когерер имеет большое сопротивление, т.к. опилки не контактируют друг с другом. Последовательно с когерером включается в цепь электромагнитное реле и источник постоянного напряжения. Пришедшая электромагнитная волна создает в когерере переменный ток высокой частоты. Между опилками проскакивают искорки, в результате сопротивление когерера резко падает, сила тока в катушке реле возрастает, и оно включает звонок. Молоточек звонка ударяет по когереру, встряхивает его и возвращает в исходное положение. Т.о. вся конструкция готова принять новый сигнал.

Что бы повысить чувствительность аппарата, Попов один из выводов когерера заземлил, а другой присоединил к высоко поднятому куску проволоки, создав тем самым первую в мире приемную антенну. Заземление превращает проводящую поверхность земли в часть открытого колебательного контура, что увеличивает дальность приема.

Принцип радиосвязи заключается в том, что электрический ток высокой частоты, созданный в передающей антенне, вызывает в окружающем пространстве быстроменяющееся электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной волны.

1. В каком диапазоне длин волн может работать приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 пФ, а индуктивность катушки постоянная и равна 2 мкГн?

2. Телевиденье транслирует оперный спектакль из миланского театра "Ла Скала" в Норвегию.
Кто первый и на сколько услышит начало увертюры к опере: зритель, сидящий в зале театра на расстоянии 25м от сцены, или телезритель в норвежском городе Хаммерфесте? (Расстояние Милан-Хаммерфест -около 2700км,скорость звука 350 м/с).

Литература и интернет источники.
1. Физика 11 класс: учеб. Для общеобразовательных. Учреждений: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2008.
2. http://www.youtube.com//
3. http://seninvg07.narod.ru/s\_portfolio\_phis2.htm//
4. http://class-fizika.narod.ru//

Александр Степанович Попов родился 4 марта 1859 (16 марта 1859) года на Урале в посёлке Турьинские Рудники Верхотурского уезда Пермской губернии. В семье его отца, местного священника, кроме Александра было ещё 6 детей. Жили более чем скромно. В 10-летнем возрасте Александр Попов был отправлен в Далматовское духовное училище, где учился с 1869 по 1871 год. В 1871 году Александр Попов перевёлся в Екатеринбургское духовное училище.

В 1873 году он перевелся в Пермскую духовную семинарию. После окончания общеобразовательных классов Пермской духовной семинарии (1877 год) Александр успешно сдал вступительные экзамены на физико-математический факультет Петербургского университета. Годы учения в университете не были для Попова лёгкими. Средств не хватало, и он вынужден был подрабатывать электромонтёром в конторе «Электротехник». В эти годы окончательно сформировались научные взгляды Попова: его особенно привлекали проблемы новейшей физики и электротехники.

Успешно окончив университет в 1882 году, А. С. Попов получил приглашение остаться там для подготовки к профессорской деятельности по кафедре физики. В 1882 году защитил диссертацию на тему «О принципах магнито и динамоэлектрических машин постоянного тока». Но молодого учёного больше привлекали экспериментальные исследования в области электричества, и он поступил преподавателем физики, математики и электротехники в Минный офицерский класс в Кронштадте, где имелся хорошо оборудованный физический кабинет. В 1890 году получил приглашение на должность преподавателя физики в Техническое училище Морского ведомства в Кронштадте. Одновременно в 1889—1898 гг. в летнее время заведовал главной электростанцией Нижегородской ярмарки. В этот период всё своё свободное время Попов посвящает физическим опытам, главным образом, изучению электромагнитных колебаний.

С 1901 года Попов — профессор физики Электротехнического института императора Александра III. Попов был Почётным инженером-электриком (1899) и почётным членом Русского технического общества (1901).

В 1905 году учёный совет института избрал А. С. Попова ректором.Успешно окончив университет в 1882 году, А. С. Попов получил приглашение остаться там для подготовки к профессорской деятельности по кафедре физики. В 1882 году защитил диссертацию на тему «О принципах магнито и динамоэлектрических машин постоянного тока». Но молодого учёного больше привлекали экспериментальные исследования в области электричества, и он поступил преподавателем физики, математики и электротехники в Минный офицерский класс в Кронштадте, где имелся хорошо оборудованный физический кабинет. В 1890 году получил приглашение на должность преподавателя физики в Техническое училище Морского ведомства в Кронштадте. Одновременно в 1889—1898 гг. в летнее время заведовал главной электростанцией Нижегородской ярмарки. В этот период всё своё свободное время Попов посвящает физическим опытам, главным образом, изучению электромагнитных колебаний.

С 1901 года Попов — профессор физики Электротехнического института императора Александра III. Попов был Почётным инженером-электриком (1899) и почётным членом Русского технического общества (1901).

В 1905 году учёный совет института избрал А. С. Попова ректором.

Впервые он представил своё изобретение 25 апреля (7 мая по новому стилю) 1895 года на заседании Русского физико-химического общества в Петербургском университете. Тема лекции была: «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». В опубликованном описании своего прибора, Попов отмечал его пользу для лекционных целей и регистрирования пертурбаций, происходящих в атмосфере; от также выразил надежду, что «мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применён к передаче *<на деле — к приёму>* сигналов на расстояния при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией» (позднее, с 1945 года это событие будет отмечаться в СССР как День радио). Работа в Морском ведомстве накладывала определенные ограничения на публикацию результатов исследований, поэтому, соблюдая данное клятвенное обещание о неразглашении сведений, составляющих секретную информацию, Попов не опубликовал новых результатов своих работ.

Попов соединил свой прибор с пишущей катушкой братьев Ришар и таким образом получил прибор для регистрации электромагнитных колебаний в атмосфере, названный «грозоотметчик» и использовавшийся в Лесном институте. Однако, когда в печати появились первые сведения об изобретении радиотелеграфа Маркони (продемонстрировал передачу радиограмм на 3 км 2 сентября 1896 г.) — Попов начал делать утверждения, что приоритет в радиотелеграфировании принадлежит ему, и что его прибор идентичен прибору Маркони. Тем не менее 19/31 октября 1897 года Попов говорил в докладе в электротехническом институте: «Здесь собран прибор для телеграфирования. Связной телеграммы мы не сумели послать, потому что у нас не было практики, все детали приборов нужно ещё разработать». 18 декабря 1897 года Попов передал с помощью телеграфного аппарата, присоединённого к прибору, слова: «Генрих Герц». Приёмник размещался в физической лаборатории Петербургского университета, а передатчик — в здании химической лаборатории на расстоянии 250 м. В литературе, тем не менее, утверждается, что этот опыт был произведён 24 марта 1896 года (то есть до заявки Маркони). Однако в протоколе этого заседания сказано лишь: «… 8. А. С. Попов показывает приборы для лекционного демонстрирования опытов Герца…».

С 1897 года Попов проводил опыты по радиотелеграфированию на кораблях Балтийского флота. Летом 1899 года, когда Попов был в Швейцарии, его ассистенты — П. Н. Рыбкин и Д. С. Троицкий — при проведении работ между двумя кронштадтскими фортами случайно обнаружили, что когерер при уровне сигнала, недостаточном для его возбуждения, преобразует амплитудномодулированный высокочастотный сигнал в низкочастотный, так что его сигналы становится возможным принимать на слух. При известии об этом, Попов модифицировал свой приёмник, поставив вместо чувствительного реле телефонные трубки, и летом 1901 года получил русскую привилегию N 6066, группа XI, с приоритетом 14 (26) июля 1899 года на новый (линейно-амплитудный) тип «телеграфного приёмника депеш, посылаемых с помощью какого-либо источника электромагнитных волн по системе Морзе». После этого фирмой Дюкрете, уже выпускавшей в 1898 году приёмники его конструкции, был налажен выпуск телефонных приёмников.