

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА
«Теория фотоэффекта»

1. **ФИО (полностью)** *Бобкова Ольга Вячеславовна*
2. **Место работы** *МОУ средняя общеобразовательная школа № 9 имени В.Т.Степанченко города Ржева Тверской области*
3. **Должность** *учитель физики*
4. **Предмет** *физика*
5. **Класс** *11*
6. **Тема урока** *«Теория фотоэффекта».*
7. **Учебник** *Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин «Физика-11» - М.: Просвещение.*

О, сколько нам открытий
чудных
Готовят просвещения дух
И опыт, сын ошибок труд-
ных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог – изобретатель
А.С.Пушкин

Тема: Теория фотоэффекта

Цели урока:

- формирование понятия фотоэффекта и знаний о квантовой природе света.

Задачи:

- **обучающие:** обеспечить закрепление у учащихся понятие о явлении фотоэффекта, продолжить работу по овладению методами научного исследования (проверка законов фотоэффекта с использованием мультимедийного диска 1С: Физика); продемонстрировать возможности применения информационных технологий на уроках физики;
- **воспитательные:** способствовать формированию коммуникативной культуры учащихся, способствовать формированию информационной культуры учащихся
- **развивающие:** способствовать развитию умения анализировать, сравнивать, делать выводы, продолжить развитие функции общения на уроке, как условия обеспечения взаимопонимания, побуждения к действию, ощущения эмоционального удовлетворения.

Оборудование: портреты Г. Герца, А.Г. Столетова, А. Эйнштейна, компьютеры, мультимедийный диск 1С: Физика.

Ход урока:

1. Организационный этап.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p style="text-align: center;"><u>Учитель физики:</u></p> <p>Мы знаем, что физика – наука о природе. Да у природы есть свой язык, и мы должны его понимать. На каждом уроке физики, при изучении любого явления, мы учимся этому языку, помня, что, если первое дерево являлись началом цивилизации, то последнее будет означать ее конец</p> <p style="text-align: center;">Путь познания природы таков: открытие – исследование - объяснение.</p> <p>При изучении нами темы «Теория фотоэффекта» этим этапом можно сопоставить три даты: 1887 – 1890 – 1905 гг.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ О каком событии идет речь? ✓ С именами, каких ученых можно связать каждый этап? ✓ Какое значение имели их работы для квантовой физики? <p>Александр Григорьевич Столетов установил основные законы фотоэффекта. И только прежде-</p>	<p style="text-align: center;">Слушают.</p> <p>Отвечают на вопросы: 1887г.- Генрих Герц открыл явления фотоэффекта. 1890г.- Александр Григорьевич Столетов установил количественные закономерности фотоэффекта. 1905г.- Альберт Эйнштейн обосновал квантовую природу фотоэффекта и все его закономерности.</p>

временная смерть не позволила ему довести исследования до конца и установить, что является носителями фототока. Мы гордимся выдающимися научными трудами русского ученого.

Сегодня мы проводим не совсем обычный урок - «Следствие ведут знатоки» - на котором в игровой форме уточним знания по основным вопросам изученной темы:

«Теория фотоэффекта» и закрепим их.

Для успешного достижения поставленной цели на данном уроке мы будем использовать информационные технологии.

Итак, познакомимся с этапами нашего урока.

1. Организационный этап.
2. Решение задач.
3. Фронтальный опрос.
4. Эксперимент и коллективная проверка законов фотоэффекта.
5. Закрепление материала.
6. Тестирование.
7. Подведение итогов урока.

Подводя итоги работы на каждом этапе урока, мы вместе с вами определим лучших в номинациях:

« Знаток решения задач».

« Знаток теории фотоэффекта».

« Знаток законов фотоэффекта».

« Знаток информационных технологий».	
--------------------------------------	--

2. Решение задач.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p style="text-align: center;"><u>Учитель физики:</u></p> <p>Переходим к этапу решения задач.</p> <p>Вам предлагается решить две задачи. Тексты задач находятся у Вас на столах. Потом мы с Вами сверим решения и определим «Знаток решения задач».</p> <p>Проверяем вместе с контролерами решения задач на доске и в тетрадях. Поднимите руки те, кто правильно решил обе задачи. <i>(Учитель подходит и проверяет решения задач у ребят).</i></p> <p>Итак, звание «Знаток решения задач» присваивается (называются фамилии, имена) и им вручаются медали.</p>	<p>Двое учеников решают задачи на крыльях доски.</p> <p>Остальные обучающиеся – у себя в тетрадях.</p>

3. Фронтальный опрос.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p style="text-align: center;"><u>Учитель физики:</u></p> <p>В эпиграфе нашего урока есть слова «просвещения дух». Их можно воспринимать как тео-</p>	<p>Работают за компьютерами.</p>

<p>рию, а слово «опыт» - как один из экспериментальных методов.</p> <p>Вот мы сначала и займемся теорией. Поэтому следующий этап нашего урока – фронтальный опрос.</p> <p>Фронтальный опрос мы будем проводить с использованием информационных технологий.</p> <p>Поэтому прошу вас пересесть за компьютеры.</p> <p><u>Учитель информатики:</u></p> <p>На каждом компьютере, на Рабочем столе имеется папка «Урок физики», содержащая электронные материалы к нашему уроку. Открываем её. Фронтальный опрос мы с вами будем проводить с использованием компьютерной презентации, которая так и называется «Фронтальный опрос. Находим данный документ и открываем его. На каждом слайде будет представлен отдельный вопрос. Переход к следующему слайду осуществляется одним щелчком в произвольном месте экрана.</p> <p><u>Учитель физики:</u></p> <p><i>(Ведет опрос обучающихся с использованием электронной презентации).</i></p> <p>Молодцы! Звание «Знаток теории фотоэффекта» присваивается (называются фамилии, имена) с вручением медалей.</p>	<p>Отвечают на вопросы электронной презентации.</p>
---	---

4. Эксперимент и коллективная проверка законов фотоэффекта.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p style="text-align: center;"><u>Учитель физики:</u></p> <p>Следующий этап нашего урока «Эксперимент и коллективная проверка законов фотоэффекта» также предполагает использование компьютерных технологий. Для демонстрации эксперимента по обнаружению фотоэффекта будем использовать электронный учебник по физике. По техническим причинам прошу вас разбиться на две группы и сесть за два компьютера.</p> <p>Для обнаружения фотоэффекта можно использовать электрометр с присоединенной к нему цинковой пластиной. Именно этот эксперимент вы и увидите. Ваша задача просмотреть эксперимент и проанализировать его.</p> <p style="text-align: center;"><u>Учитель информатики:</u></p> <p>Электронный учебник по физике установлен на Ваших компьютерах. Открываем его, воспользовавшись следующим алгоритмом (памятка есть на компьютерных столах):</p> <p style="text-align: center;"><i><u>Пуск - Программы - Образовательные комплексы – Физика 10-11 кл. Подготовка к ЕГЭ (2 программу).</u></i></p> <p>Для просмотра эксперимента воспользуемся следующим алгоритмом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Курсы. 2. Квантовая и ядерная физика. 3. Квантовая теория света. 	<p>Работают за компьютерами с электронным учебником по физике.</p> <p>Один ученик рассказывает о проведенном опыте и делает выводы.</p> <p>Выполняют построение графика в электронных таблицах EXCEL.</p>

4. Фотоэффект. Опыты Столетова.

5. Справочный материал.

6. Воспроизведение видео «фотоэффект»
(двойной щелчок по кнопке «воспроизвести»)

Учитель физики:

Давайте с помощью электронного учебника рассмотрим установку для демонстрации фотоэффекта.

Прошу (называется фамилия, имя ученика) рассказать о проведенном опыте и сделать выводы.

Молодец! Тебе присваивается звание «Знаток законов фотоэффекта».

На основе опытов, которые мы с вами только что рассмотрели, были получены следующие данные.

Эти данные записаны на доске:

U, В	I, А
-0,5	0
0	0,048
1,5	0,2
2,8	0,298

Вы сейчас на компьютерах построите график по этим данным. Прошу распределиться вас по всем компьютерам.

Учитель информатики:

Для построения графика функции воспользуемся электронными таблицами EXCEL. Запускаем данное офисное приложение: Пуск - Программы - Microsoft Office -Microsoft Excel 2003/

Памятка с алгоритмом построения графика находится у вас на компьютерных столах.

Алгоритм:

1. Заносим данные в ячейки электронной таблицы.
2. Запускаем мастер диаграмм.
3. Выбираем тип диаграммы «график».
4. Выбираем вид графика «развитие процесса во времени и по категориям».
5. Для заполнения поля «диапазон» выделяем столбец электронной таблицы, содержащий значения функции.
6. Ряды выбираем в «столбцах».
7. Переходим на вкладку «ряд».
8. Для заполнения поля «подписи оси X» выделяем столбец электронной таблицы, содержащий значения аргумента функции.
9. Заполнить поля на вкладках «заголовки».
10. На вкладке «линии сетки» указать только основные линии.
11. Выбрать размещение диаграммы.
12. Нажать кнопку «Готово».

5. Закрепление материала.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p><u>Учитель физики:</u></p> <p>Ну а теперь закрепим наш материал.</p> <p>Парадокс – это неожиданное явление, не соответствующее обычным представлениям.</p> <p>Сейчас просмотрите 66 учебника стр. 163 и найдите в чем парадокс фотоэффекта.</p>	<p>Работа с учебником.</p> <p>Отвечают на вопрос о парадоксе фотоэффекта: «Парадокс состоит в том, что при увеличении потока падающего света заданной длины волны не происходит увеличения скорости фотоэлектронов, а свет длиной волны меньше порогового значения вообще не может выбить из металла электроны независимо от мощности светового потока».</p>

6. Тестирование.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p><u>Учитель физики:</u></p> <p>Пришло время тестирования.</p> <p>По одному ребята остаются за компьютерами, они будут тестироваться с помощью компьютеров. Все остальные пересаживаются за парты, где лежат тесты и работают с ними.</p> <p>На тест отводится 4-5 мин.</p>	<p>Тестирование за компьютером.</p> <p>Выполнение печатных тестов.</p>

<p style="text-align: center;"><u>Учитель информатики:</u></p> <p>Тестирование за компьютерами будет проводиться с помощью теста, составленного в электронных таблицах EXCEL. Оценка за тест выставляется автоматически. Тем ребята, которые хотят протестироваться на компьютере прошу пере- сесть за него.</p> <p>Открываем на Рабочем столе папку «Урок физики». Открываем тест. В соответствующие ячейки (зеленого цвета) вводим вариант ответа.</p>	
---	--

7. Итоги урока.

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
<p style="text-align: center;"><u>Учитель физики:</u></p> <p>Подводим итоги урока. Какое заключение можно сделать по проведенному следствию.</p> <p style="text-align: center;"><u>Учитель информатики:</u></p> <p>За отличное владение информационными технологиями звание «Знарок информационных технологий» и оценку «отлично» получают</p>	<p style="text-align: center;">Делают выводы:</p> <p>Фотоэффект – явление вырывания электронов из вещества под действием света - подтверждает тот факт, что электромагнитная энергия поглощается отдельными порциями. Если частота света $\nu < \nu_{\min}$ фотоэффекта быть не может. Свет обладает дуализмом (двойственностью) свойств.</p>

....

Учитель физики:

Всем, спасибо за урок. Ученики, получившие звание «знаток» получают оценку «отлично». Оценки за тестирование тоже будут выставлены в журнал.

Приложение 1

Задачи

№1

Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла 275 нм. Найти максимальную скорость электронов, вырываемых из металла светом длиной волны 180 нм.

№2

Найти частоту света, вырывающегося из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В. Красная граница фотоэффекта для данного металла $60 \cdot 10^{13}$ Гц.

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

Приложение 2

Фронтальный опрос

1. Что называется фотоэлектрическим эффектом?
2. В чем состоит экспериментальное исследование, проведенное Столетовым?
3. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
4. На графике видно, что сила фототока отлична от нуля и при нулевом напряжении. Почему?
5. Какое напряжение называется задерживающим?
6. На что расходуется энергия фотонов при фотоэффекте?
7. В чем сущность гипотезы Эйнштейна в теории фотоэффекта?
8. Что такое фотон?
9. Что такое красная граница фотоэффекта?
10. Где применяется фотоэффект?
11. К каким выводам пришли ученые относительно природы света после открытия фотоэффекта?

Приложение 3

Тест по теме "Фотоэффект"	
ВОПРОСЫ	Ваш ответ
1. При каком облучении электроскоп, заряженный отрицательным зарядом, быстрее разрядится?	
1) при инфракрасном; 2) при ультрафиолетовом; 3) при рентгеновском;	
2. Изменится ли скорость фотоэлектронов, если уменьшить частоту падающего излучения, не зменяя его общую мощность?	
1) Да, уменьшится; 2) да, увеличится; 3) не изменится	
3. Изменится ли максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света?	
1) Нет, не изменится; 2) да, увеличится; 3) да, уменьшится.	

<p>4. Фотоэффект практически безынерционен:</p>	
<p>1) всегда;</p> <p>2) если длина волны падающего света больше соответствующей красной границы;</p> <p>3) если частота падающего света больше или равна частоте красной границы.</p>	
<p>5. Какие из перечисленных явлений можно описать с помощью фотонной теории света?</p>	
<p>1) Интерференция;</p> <p>2) дифракция;</p> <p>3) внешний фотоэффект.</p>	
<p>6. Работа каких из перечисленных приборов основана на квантовых (корпускулярных) свойствах излучения?</p>	
<p>1) дифракционная решётка;</p> <p>2) фотоэлемент;</p> <p>3) микроскоп.</p>	
<p>7. Какие из перечисленных параметров определяют положение красной границы фотоэффекта?</p>	
<p>1) Свойства вещества катода (химическая природа металла и состояние его поверхности);</p> <p>2) площадь катода;</p> <p>3) частота света.</p>	
<p>8. По Эйнштейну, скорость света определяется только:</p>	
<p>1) интенсивностью;</p> <p>2) частотой световой волны и работой выхода, зависящей от рода металла и состояния его поверхности;</p>	

3) частотой световой волны.	
9. Фотон - это элементарная частица:	
<p>1) не имеющая массы, не заряженная, обладающая энергией и импульсом;</p> <p>2) не имеющая массы;</p> <p>3) обладающая импульсом.</p>	
10. Свет обладает:	
<p>1) волновыми свойствами;</p> <p>2) корпускулярными свойствами;</p> <p>3) дуализмом (двойственностью) свойств.</p>	

Памятка

Электронный учебник

Пуск - Программы - Образовательные комплексы – Физика 10-11 кл.

Подготовка к ЕГЭ (2 программу).

Для просмотра эксперимента воспользуемся следующим алгоритмом:

1. Курсы.
2. Квантовая и ядерная физика.
3. Квантовая теория света.
4. Фотоэффект. Опыты Столетова.
5. Справочный материал.
6. Воспроизведение видео «фотоэффект» (двойной щелчок по кнопке «воспроизвести»)

Алгоритм построения графика функции:

1. Заносим данные в ячейки электронной таблицы.
2. Запускаем мастер диаграмм.
3. Выбираем тип диаграммы «график».
4. Выбираем вид графика «развитие процесса во времени и по категориям».
5. Для заполнения поля «диапазон» выделяем столбец электронной таблицы, содержащий значения функции.
6. Ряды выбираем в «столбцах».
7. Переходим на вкладку «ряд».

8. Для заполнения поля «подписи оси X выделяем столбец электронной таблицы, содержащий значения аргумента функции.
9. Заполнить поля на вкладках «заголовки».
10. На вкладке «линии сетки» указать только основные линии.
11. Выбрать размещение диаграммы.
12. Нажать кнопку «Готово».