Министерство образования и молодежной политики Ставропольского края

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Георгиевский колледж»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

«ТЕОРИЯ ФОТОЭФФЕКТА»

Е.И.МЕЛЬНИЧУК

**Георгиевск**

**2015**

Методическая разработка учебного занятия по дисциплине физика на тему «Теория фотоэффекта», демонстрирует возможность максимального вовлечения обучающихся в учебный процесс, используя мультимедийные средства обучения, предназначена для преподавателей образовательных учреждений СПО, НПО, а также может быть использована для самостоятельной работы студентов.

Оглавление

1. Введение 4
2. Тема, цели, тип занятия, средства обучения 5
3. Ход урока 6
4. Задания по карточкам, вопросы фронтального опроса 7
5. Тестовые задания 8
6. Домашнее задание 10
7. Заключение 11

Введение.

Современную жизнь трудно представить без технических средств, помогающих и облегчающих нашу жизнь. Некоторые технические средства обучения, такие как аудиотехника и диапроекторы, персональные компьютеры основательно утвердились в педагогическом процессе.

Структура и профиль учебных занятий требует наглядности, и современный уровень образования в мире заставляют искать новые методы обучения, постоянно быть в поиске нового в этой области.

У учащихся существует живой интерес ко всему новому и не использовать его в целях обучения физики было бы неразумно.

В качестве примера эффективного использования мультимедийных средств обучения привожу пример урока с элементами игры на тему: «Теория фотоэффекта» из раздела «Квантовая физика» в главе «Световые кванты».

**Дисциплина: Физика**

**Тема урока: Теория фотоэффекта**

**Цели:**

*дидактическая*: добиться усвоения основных понятий: фотон, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, красная граница фотоэффекта; законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и законов фотоэффекта, вовлечь максимальное количество учащихся в активную деятельность на уроке.

*развивающая*: совершенствовать интеллектуальные способности и мыслительные умения учащихся по изучаемой теме, коммуникативные свойства речи;

*воспитательная*: продолжить работу по формированию у учащихся добросовестного отношения к учебному труду и положительных мотивов учения; коммуникативных умений, эстетического и научного восприятия мира.

**Тип занятия:** комбинированный

Методы обучения: словесный (лекция с элементами беседы); наглядный: карточки, работа с тестовыми заданиями, экспериментальный (проведение демонстрационных опытов), фронтальный устный опрос, письменный опрос, тестированный опрос.

**Средства обучения:**

* компьютерный класс;
* учебник Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева «Физика11», М. «Просвещение», 2006г.;
* сборник задач по физике под редакцией А.П.Рымкевича;
* мультимедийный диск «1С: образовательная коллекция»;
* «Открытая физика 1.1» под редакцией профессора МФТИ С.М.Козела;
* комплект приборов по фотоэффекту.

**Ход урока:**

*О, сколько нам открытий чудных*

*Готовит просвещенья дух,*

*И опыт, сын ошибок трудных,*

*И гений, парадоксов друг,*

*И случай, бог-изобретатель...*

*А. С.Пушкин*

*Правила поведения на уроке:* «Краткость - сестра таланта», «Знание-сила», «Шепот слышнее крика», «Критикуя - предлагай», «Будь бдителен».

**I Организационный момент, комментарий домашнего задания.**

*Преподаватель:* Вспомним слова Ф.И.Тютчева:

*Не то, что мните Вы, природа:*

*Не слепок, не бездушный лик,*

*В ней есть душа, в ней есть свобода.*

*В ней есть любовь, в ней есть язык.*

Да, у природы есть свой язык, и мы должны его понять. На каждом уроке физики, при изучении любого явления мы учимся с вами понимать этот язык.

Путь познания природы таков: наблюдение - опыт - открытие - исследование - объяснение. Три даты можно сопоставить этим этапам: 1887-1889-1905гг.

О каком событии идет речь?

С именами каких ученых можно связать каждый этап?

Какое значение имели их работы для квантовой физики?

(Ответы уч-ся: 1887 Генрих Герц открыл явление фотоэффекта; 1889 Александр Григорьевич Столетов установил количественные закономерности фотоэффекта; 1905 Альберт Эйнштейн обосновал квантовую природу фотоэффекта и все его закономерности)

Сегодня мы с вами проведем не совсем обычный урок «Следствие ведут знатоки», на котором в игровой форме уточним знания по основным вопросам изученной темы «Теория фотоэффекта» и закрепим их. Эпиграфом урока нам будут слова А.С.Пушкина (чтение эпиграфа). Напоминаю правила поведения на уроке (чтение правил).

Для принятия в команду знатоков необходимо решить задачи из сборника А.П.Рымкевича, решаем в общем виде. (№№ 1223-1226). Каждый решает самостоятельно, первые ученики, решившие верно задачи, получают звание «Знаток решения задач».

К доске пойдут **работать по карточкам** (Ф.И. студента) контролировать будут (Ф.И. студента) (раздаю карточки).

**Решение задач** из «Сборника задач по физике» А.П.Рымкевича №1223, №1224, №1225, №1226

**Решение задач по карточкам** (В.С.Волькенштейн «Сборник задач по общему курсу физики» №19.14, №19.15)

№1. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла 275 нм. Найти максимальную скорость электронов, вырываемых из металла светом с длиной волны 180 нм.

№2. Найти частоту света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов в 3В. Красная граница фотоэффекта для данного металла 60\*1013 Гц.

Итак, звание «Знаток решения задач» присваивается (Ф.И. студента) и вручается памятная медаль.

В эпиграфе урока есть слова «просвещенья дух», их можно воспринять как теорию, а «опыт» - как один из методов. Из фразы ясно, что «опыт» назван одной из причин «открытий». И это верно: ведь с помощью опытов не только проверяют гипотезы, преодолевают заблуждения, но и открывают неизвестное. Группа криминалистов проведет следственный эксперимент и о результатах доложит через несколько минут. (Группа выполняет **опыты по фотоэффекту** с комплектом приборов по фотоэффекту). А мы - знатоки займемся теорией фотоэффекта.

(Преподаватель включает мультимедийный диск и проецирует на экран главу «Фотоэффект». **Проводится фронтальный опрос**).

1. В чем состоит фотоэлектрический эффект?
2. В чем состоит экспериментальное исследование, проведенное  
   А.Г. 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. Поясните, что такое фотон?
9. Что такое красная граница фотоэффекта?
10. Где применяется фотоэффект?
11. К каким выводам пришли ученые относительно природы света после открытия явления фотоэффекта?

Молодцы! Звание "Знаток теории фотоэффекта" присваивается (Ф.И. ученика) с вручением памятной медали.

Сейчас группа следователей проверит законы фотоэффекта и о результатах доложит через несколько минут (2 студента садятся за компьютер и **работают с программой**).

Слушаем группу криминалистов, которая готова доложить о результатах проведения следственного эксперимента. (Ребята рассказывают об опытах по фотоэффекту).

Молодцы! Задание выполнили, вам присваивается звание «Знаток опыта» с вручением памятной медали.

Следователи готовы доложить о результатах следствия. (Работа ребят демонстрируется на экран, за отчетом следит вся группа.)

Моим следователям (Ф.И. студента) присваивается звание «Знаток законов фотоэффекта» с вручением памятной медали.

В стихотворении Пушкина есть слова "гений, парадоксов друг". Знаете ли вы, что такое парадокс? Парадокс - это умышленное допускание ошибки в рассуждении. Сейчас просмотрите §66 стр. 163 и найдите, в чем же заключается парадокс фотоэффекта, найдите ошибку и этим опровергните неправильный результат.

(Парадокс фотоэффекта состоит в том, что увеличение энергии падающего света заданной длины волны путем увеличения светового потока не вызывает увеличения скорости фотоэлектронов, а ряд длин волн света вообще не в состоянии выбить из металла электрон независимо от мощности светового потока).

А сейчас мы с вами проведем **тестирование по теме** «Теория фотоэффекта». Все, кто получает оценку «5» получают звание «Великий знаток фотоэффекта» с вручением памятной медали. (12 человек - за компьютеры)

ВОПРОСЫ ТЕСТА:

1. В каком случае электроскоп, заряженный отрицательным зарядом, быстрее разрядится?

1. *При освещении инфракрасным излучением*
2. *При освещении ультрафиолетовым излучением.*
3. *При освещении рентгеновским излучением*

2. Как изменится скорость электронов при фотоэффекте, если уменьшить частоту облучающего света, не изменяя общую мощность излучения?

1. *уменьшится*
2. *увеличится*
3. *не изменится*

3. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света?

1. *не изменится*
2. *увеличится*
3. *уменьшится*

4. Практическая безынерционность фотоэффекта:

1. *Возникает всегда*
2. *Возникает при длине волны больше «красной» длины волны.*
3. *Немедленно возникает при освещении тела, если частота больше или равна красной границе фотоэффекта.*

5. Какие из явлений можно описать с помощью фотонной теории света:

*1. Интерференция.*

*2. Дифракция.*

*3. Внешний фотоэффект.*

6. Какие из перечисленных приборов основаны на квантовых (корпускулярных) свойствах света?

*1. Дифракционная решетка.*

*2. Фотоэлемент.*

*3. Микроскоп.*

7. Какие из перечисленных параметров определяют красную границу фотоэффекта?

*1. Свойства вещества катода (химическая природа металла и состояние его поверхности).*

*2. Площадь катода.*

*3. Частота света.*

8. По Эйнштейну скорость света определяется только

1. *Интенсивностью света.*
2. *Частотой света и работой выхода, зависящей от рода металла и состояния его поверхности.*
3. *Частотой света.*

9. Фотон - это элементарная частица,

1. *Лишенная массы покоя и электрического заряда, обладающая энергией и импульсом.*
2. *Лишенная массы покоя.*
3. *Обладающая импульсом.*

10. Свет обладает:

1. *Волновыми свойствами.*
2. *Корпускулярными свойствами.*
3. *Дуализмом (двойственностью) свойств.*

Подведем **итоги нашего занятия**. Каково же заключение по проведенному следствию? Фотоэффект (явление вырывания электронов из вещества под действием света) подтверждает тот факт, что электромагнитная энергия поглощается отдельными порциями. Если частота света *v* < *vmin* фотоэффекта быть не может. Свет обладает дуализмом (двойственностью) свойств.

***Домашнее задание:***

1. Подготовиться к самостоятельной работе по теме «Теория фотоэффекта»

2. *Творческое:* написать мини-сочинение по теме «Как моя жизнь связана с фотоэффектом?», «Интервью у П.Н.Лебедева», «Фотосинтез».

3. Решить задачи:

№1. Красная граница фотоэффекта для цезия 653 нм. Найти скорость фотоэлектронов, выбитых при облучении цезия фиолетовым светом. Длина волны фиолетового света 400 нм.

№2. При увеличении в 2 раза энергии фотона, падающего на металл, максимальная кинетическая энергия электронов увеличилась в 3 раза. Определить в эВ работу выхода электронов из металла, если первоначальная энергия фотона равнялась 5эВ.

Заключение

На данном занятии в учебном процессе участвуют практически все студенты группы. Максимальный результат может быть достигнут в группах с достаточно хорошей математической и компьютерной подготовкой, развитыми навыками самостоятельной работы при сформированном доброжелательном отношении ребят друг к другу. Что предполагает планомерную и последовательную работу преподавателя на каждом уроке в течении всего периода обучения. Прослеживается осуществление межпредметных связей с литературой, историей и ОИиВТ. На уроке используются различные методы обучения и средства обучения: самостоятельная, практическая работа, решение проблемной ситуации и основы научного исследования. С самого начала урока необходимо задать хороший темп работы студентам, начав с актуализации знаний студентов по изученному материалу. Содержание урока соответствует требованиям программы. Прослеживается связь теории с практикой.

Подобные занятия позволяют вовлекать в учебную деятельность каждого студента, используя дополнительные эффективные методы.