

Название методической разработки: **технологическая карта урока физики «Фотоэффект»**

Автор разработки: **Котова Светлана Сергеевна**, учитель физики Лицея МГУ им. Н.П. Огарёва

### Общая часть

Предмет	Класс	Тема урока	Тип урока
<b>Физика</b>	<b>11</b>	<b>Фотоэффект</b>	<b>УОНЗ</b> – урок «открытия» нового знания

### Используемый учебник

Название	Класс	Авторы
<b>Физика</b>	<b>11</b>	<b>В.А. Касьянов</b>

### Планируемые образовательные результаты

Предметные	Метапредметные	Личностные
<ul style="list-style-type: none"><li>воспроизводить исторические сведения об истории открытия фотоэффекта;</li><li>формулировать определения физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта;</li><li>объяснять сущность явления «фотоэффект»;</li><li>формулировать законы фотоэффекта</li><li>перечислять возможности применения явления фотоэффекта</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><i>познавательные</i> – устанавливать причинно-следственные связи между экспериментальными данными и теорией, строить логические цепи рассуждений;</li><li><i>регулятивные</i> – управлять своей познавательной деятельностью посредством характеристики вклада ученых в развитие квантовой физики;</li><li><i>коммуникативные</i> – грамотно формулировать своё мнение</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>формировать целостное мировоззрение, соответствующего современному уровню развития квантовой физики;</li><li>развитие внимательности, аккуратности, самоорганизации и культуры интеллектуального труда</li></ul>

### ТСО (оборудование)

### Средства ИКТ (ЭФУ, программы, приложения, ресурсы сети Интернет)

Персональный компьютер, проектор для демонстрации портретов учёных

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/train/>

### Организационная структура урока

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности обучающихся	Образовательные результаты				
Организационный момент	Создание комфортной образовательной среды	Приветствие учителя, готовность к уроку	Развить личностные навыки учащихся				
Актуализация опорных знаний и жизненного опыта. Постановка учебной задачи	<p>Мотивация к работе на уроке.</p> <p>Организация беседы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Что Вам известно о квантовой физике?</i></li> <li>– <i>Можете ли Вы сформулировать понятие «фотоэлектрический эффект»?</i></li> </ul> <p>Демонстрация разрядки электрометра под действием облучения светом ртутно-кварцевой лампы.</p>	<p>В ходе беседы участвуют в формулировании темы цели и задач урока.</p> <p>Записывают тему урока в тетрадь.</p>	<p>Развить предметные навыки учащихся (вспоминают изученный ранее материал)</p> <p>Развить метапредметные навыки учащихся (принимают и формулируют учебную задачу)</p> <p>Развить личностные навыки учащихся (формируют границы собственного знания и незнания)</p>				
Изучение нового материала	<p>Предлагает учащимся проанализировать определение понятия «фотоэффект».</p> <p>Явление фотоэффекта было открыто Генрихом Герцем в 1887 году. В нашей стране экспериментальным исследованием данного</p>	<p>Анализируют определение:</p> <table border="1" data-bbox="1048 970 1756 1235"> <thead> <tr> <th data-bbox="1048 970 1429 1027">Определение</th> <th data-bbox="1435 970 1756 1027">Ключевые слова</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1048 1032 1429 1235">Фотоэффект – явление вырывания электронов из твёрдых и жидких веществ под действием падающего света</td> <td data-bbox="1435 1032 1756 1235"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Делают записи в рабочей тетради. Задают вопросы учителю.</p>	Определение	Ключевые слова	Фотоэффект – явление вырывания электронов из твёрдых и жидких веществ под действием падающего света		<p>Развить предметные навыки учащихся (проводят анализ определения и формулы)</p> <p>Развить метапредметные навыки учащихся (выражают свои мысли в соответствии с задачей)</p> <p>Развить личностные навыки учащихся (проявляют внимательность и самоорганизацию)</p>
Определение	Ключевые слова						
Фотоэффект – явление вырывания электронов из твёрдых и жидких веществ под действием падающего света							

	<p>явления занимался Александр Григорьевич Столетов.</p> <p>Выясним в чем заключается сущность явления. На рисунке 238 в учебнике (страница 299) приведена принципиальная схема установки для исследования фотоэффекта.</p> <p>От чего зависит число вырванных светом с поверхности вещества фотоэлектронов, какова зависимость количества электронов от интенсивности световой волны? Ответы на эти вопросы дают законы фотоэффекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фототок насыщения прямо пропорционален интенсивности света, падающего на катод.</li> <li>2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с увеличением частоты падающего света и не зависит от его интенсивности.</li> <li>3. Для каждого вещества существует минимальная частота света, ниже которой фотоэффект невозможен. Эта минимальная частота излучения называется красной границей фотоэффекта.</li> </ol> <p>Второй и третий закон фотоэффекта объясняются Эйнштейном с помощью закона сохранения энергии. Энергия фотона идёт на совершение работы выхода и на сообщение вылетевшей частице кинетической энергии.</p> $h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2} \quad - \quad \text{уравнение Эйнштейна для фотоэффекта}$	<p>Изучают опыт Столетова по рисунку в учебнике.</p> <p>Записывают законы фотоэффекта в тетрадь.</p> <p>Анализируют формулу, записывают название каждой входящей в неё величины. Планируют и проводят дополнительное исследование теоретического материала (определение значения постоянной Планка).</p>	
--	--	--	--

<p>Закрепление нового материала. Контроль и коррекция</p>	<p>Решение задачи учителем на доске с подробными комментариями:</p> <p>Красная граница фотоэффекта для цезия равна 653 нм. Какова скорость электронов при облучении цезия оптическим излучением с длиной волны 400 нм?</p> <p>Организация контроля и коррекции освоения нового материала в ходе беседы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>При каком условии возникает фотоэффект?</i></li> <li>– <i>От каких факторов зависит красная граница фотоэффекта?</i></li> <li>– <i>Что нужно знать для вычисления скорости фотоэлектронов?</i></li> </ul>	<p>Переносят решение задачи с доски в тетрадь, задают вопросы по ходу решения.</p> <p>Принимают участие в беседе.</p>	<p>Развить предметные навыки учащихся (проводят анализ решения задачи)</p> <p>Развить метапредметные навыки учащихся (формулируют собственное мнение)</p> <p>Развить личностные навыки учащихся (демонстрируют полученные на уроке знания)</p>																
<p>Подведение итогов урока. Рефлексия</p>	<p>Организует подведение итогов урока. С помощью ряда вопросов способствует размышлению учащихся над их индивидуальными результатами, достигнутыми на уроке.</p>	<p>Подводят итоги своей работы на уроке, заполняя таблицу, определяют насколько необходимо дополнительно изучить изученный материал:</p> <table border="1" data-bbox="1046 898 1758 1385"> <thead> <tr> <th data-bbox="1046 898 1301 1010"><i>Вопрос / Вариант ответа</i></th> <th data-bbox="1305 898 1413 1010"><i>Легко</i></th> <th data-bbox="1417 898 1583 1010"><i>Надо подумать</i></th> <th data-bbox="1588 898 1758 1010"><i>Сложно ответить</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1046 1013 1301 1074">Что такое фотоэффект?</td> <td data-bbox="1305 1013 1413 1074"></td> <td data-bbox="1417 1013 1583 1074"></td> <td data-bbox="1588 1013 1758 1074"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1046 1077 1301 1230">Кем и каким образом были установлены законы фотоэффекта?</td> <td data-bbox="1305 1077 1413 1230"></td> <td data-bbox="1417 1077 1583 1230"></td> <td data-bbox="1588 1077 1758 1230"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1046 1233 1301 1385">Что такое задерживающее напряжение и отчего оно зависит?</td> <td data-bbox="1305 1233 1413 1385"></td> <td data-bbox="1417 1233 1583 1385"></td> <td data-bbox="1588 1233 1758 1385"></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Вопрос / Вариант ответа</i>	<i>Легко</i>	<i>Надо подумать</i>	<i>Сложно ответить</i>	Что такое фотоэффект?				Кем и каким образом были установлены законы фотоэффекта?				Что такое задерживающее напряжение и отчего оно зависит?				<p>Развить личностные навыки учащихся (демонстрируют навыки рефлексии и оценивания)</p> <p>Развить метапредметные навыки учащихся (формулируют собственное мнение)</p> <p>Развить предметные навыки учащихся (осознают смысл явления фотоэффекта и его ценность)</p>
<i>Вопрос / Вариант ответа</i>	<i>Легко</i>	<i>Надо подумать</i>	<i>Сложно ответить</i>																
Что такое фотоэффект?																			
Кем и каким образом были установлены законы фотоэффекта?																			
Что такое задерживающее напряжение и отчего оно зависит?																			

Домашнее задание	Выдача и разъяснение домашнего задания: §73 (устно ответить на вопросы после параграфа), письменно решить задачи 1-5 на странице 302 учебника.	Записывают домашнее задание и задают вопросы по форме его проверки.	Развить личностные навыки учащихся (проявляют внимательность и самоорганизацию)
------------------	--	---	---