

**Мастер-класс**  
**«Организация самостоятельной познавательной деятельности школьников**  
**при изучении физики в условиях ФГОС»**

Павлова Татьяна Николаевна, учитель  
физики Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения лицея  
№ 373 Московского района Санкт-  
Петербурга «Экономический лицей»

**Цель:** познакомить с опытом работы организации самостоятельной познавательной деятельности школьников при изучении физики в условиях ФГОС.

**Задачи:**

- представить обоснование актуальности темы в условиях реализации ФГОС основного и среднего общего образования;
- провести обзор этапов педагогической работы по освоению интерактивного оборудования и компьютерных моделей для организации самостоятельной работы учащихся;
- предложить практически познакомиться с интерактивными ресурсами, используемыми в работе;
- провести рефлексию в режиме свободного микрофона и синквейна.

**Целевая группа** – учителя физики.

**Техническое и методическое обеспечение:** ПК, мультимедийный проектор, презентация в программе PowerPoint, раздаточный материал для участников, мобильный класс.

**План проведения мастер-класса**

1. Презентация педагогического опыта мастером.
2. Практическая часть занятия – работа индивидуально или в парах.
3. Обмен мнениями о полученных знаниях.

**Содержание мастер-класса**

**1. Презентация педагогического опыта мастером**

В основе стандарта нового поколения лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает активную учебно-познавательную деятельность обучающихся и ориентирован на становление таких личностных характеристик как: активное и заинтересованное познание мира, осознание ценности труда, науки и творчества. Стандарт направлен на формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской и других видах деятельности. Предметными результатами изучения физики должны стать: применение научных методов познания, наблюдение физических явлений, проведение опытов, простых экспериментальных исследований, приобретение опыта проведения измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Разрабатывая рабочие программы по физике, учитель ставит перед собой задачу подготовить грамотного выпускника на уровне основного общего или среднего общего образования, достичь таких образовательных результатов при которых выпускник научится:

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешностей и измерений;
- решать качественные (в том числе метапредметного характера) и расчетные задачи, используя модели...

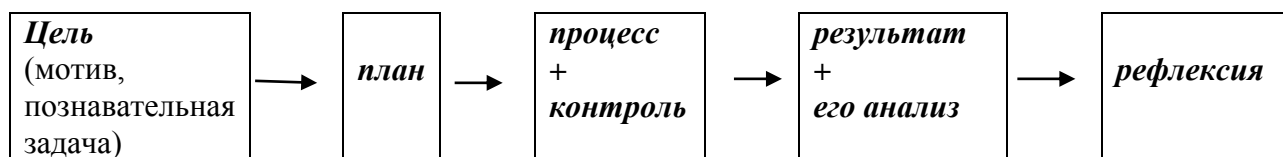
Самостоятельная познавательная деятельность школьников играет в решении этих задач важнейшую роль, т.к. позволяет в первую очередь использовать основной «конек» учебного процесса – мотивацию учащихся.

Самостоятельную познавательную деятельность можно представить как систему, содержащую следующие составляющие:



Самостоятельную деятельность учащихся можно организовать при работе с лабораторным или интерактивным оборудованием на уроке, домашнем эксперименте, во внеурочной и проектной деятельности.

Многочисленными, на основе анализа педагогической литературы и собственного опыта, следующие элементы самостоятельной деятельности учащихся:



После постановки цели и определения плана деятельности учащийся самостоятельно или с помощью учителя выбирает средства достижения результата, исходя из цели занятия и возможностей материальной базы.

Конечно, выполняя тот или иной вид самостоятельной работы, учащиеся пользуются уже готовыми знаниями. Но в результате этой деятельности они не только воспроизводят уже существующие знания, но и творчески получают новые знания для себя.

Организовать самостоятельную познавательную деятельность учащихся с наилучшим результатом помогает рациональное использование обычного и интерактивного лабораторного оборудования, компьютерных моделей физических процессов. Сегодня хочу уделить внимание именно интерактивному оборудованию и моделям.

С этим оборудованием и моделями я познакомилась на семинаре в АППО более десяти лет назад и поняла, что это новый подход в обучении, хотя мы с его применением уже опаздывали, т.к. об использовании интерактивных технологий в преподавании

физики начали говорить уже в начале XXI века.<sup>1</sup> Для себя поставила задачи: изучить аспекты применения интерактивного оборудования коллегами, соизмерить «материальную» базу этого оборудования, понять, где его можно применять.

В результате окончания курса Народного учителя Пигалицына Л.В.<sup>2</sup> при МГУ им.М.В. Ломоносова по программе «Виртуальный физический эксперимент», стала активно использовать электронные образовательные ресурсы ИД «Первое сентября»,<sup>3</sup> (имею сертификаты), электронные ресурсы, представленные в источнике,<sup>1</sup> выступать на семинарах перед коллегами, разрабатывать, публиковать и давать открытые уроки. Ученики использовали эти ресурсы, участвуя в интернет-олимпиаде по физике,<sup>4</sup> научно-технических конференциях.<sup>5</sup>

Краткая информация об интернет-ресурсах, которые я использовала и использую в своей деятельности представлена в раздаточном материале. Все желающие могут взять его на память о нашем мероприятии. Эту информацию выборочно представлю по ходу своего выступления в презентации.

Достоинства виртуальных экспериментов – наглядность, динамичность, информативность, достаточно быстрое получение результата, простота использования для современных школьников. Но, продумывая урок, учитель должен понимать, что необходимо рационально использовать лабораторное и интерактивное оборудование. По возможности, учащиеся должны видеть и проводить опыты с реальным оборудованием. По крайней мере, я вижу две причины для этого: первая – выполнение требований СанПиН; вторая – не нужно подменять реальный эксперимент виртуальным там, где для реального есть материальная база (мы живем в реальном мире).

В направлении организации самостоятельной деятельности школьников с применением реального и виртуального оборудования работала последние несколько лет. К сожалению, многие виртуальные ресурсы устаревают; некоторые не работают из-за фильтров на школьных компьютерах или не поддерживаются разработчиками; многие стали платными. В одиночку учителю не справиться с этими проблемами. И все же, работа с различными категориями учащихся убеждает меня, что выбранное мною направление верное, т.к. не только позволяет разнообразить самостоятельную деятельность учащихся на уроке и во внеурочной деятельности, решать задачи системно-деятельностного подхода, но и дает возможность учащимся почувствовать свою успешность при работе с оборудованием, особенно, интерактивным.

Распространение педагогического опыта – это выступление на семинарах, конференциях, мастер-классы, публикация разработок уроков на сайте лицея, infourok, nsportal.ru, «Навигаторе успешных образовательных практик Санкт-Петербурга в условиях внедрения ФГОС ОО». Признание интереса к методической разработке подтверждено неоднократными победами в педагогических конкурсах, а именно: победитель районного этапа Пятого городского фестиваля уроков учителей общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга «Петербургский урок» в номинации «Лучший урок естественно-научного цикла». Коллеги района и города активно используют элементы методической разработки при проведении уроков и внеурочных занятий по физике: Кутузова Г.Н. (гимназия № 524), Степанов А.В.(ФМЛ №366), Шурухин В.О. (ФМЛ № 30), Федорова Е.И. (ГБОУ № 700), Железнов Ю.И.(ГБОУ №164). Недавно познакомилась с дипломной работой выпускницы Уральского государственного педагогического университета Мильковой С.А. «Разработка

---

<sup>1</sup> Информационные технологии в преподавании физики: Методическое пособие/ Автор-составитель А.Ф.Кавтрев – СПб, ЛОИРО, 2003г. – 75 с.

адрес доступа [https://trizway.com/content/informat\\_teh.pdf](https://trizway.com/content/informat_teh.pdf)

<sup>2</sup>адрес доступа:<http://levpi.narod.ru/> , [http://aufia-nn.ru/nov\\_ast.htm](http://aufia-nn.ru/nov_ast.htm)

<sup>3</sup>адрес доступа:[https://1sept.ru/?utm\\_source=ps.webinar&utm\\_medium=link&utm\\_campaign=ps.footer](https://1sept.ru/?utm_source=ps.webinar&utm_medium=link&utm_campaign=ps.footer)

<sup>4</sup>адрес доступа:<http://distolymp2.spbu.ru/olymp/>

<sup>5</sup>адрес доступа: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/03/14/64103>

лабораторных работ по физике на базе цифровых лабораторий»,<sup>6</sup> в которой проанализирована потребность учителей данного региона в интерактивных ресурсах и утвердилась в мнении, что интерес к методической разработке стабилен.

## 2. Практическая часть занятия

Уважаемые коллеги! Предлагаю на практике познакомиться с некоторыми интерактивными ресурсами, которые я использую в своей работе.

- Занимайте места за ноутбуками мобильного класса.
- Откройте на рабочем столе папку «Лабораторные работы». Здесь работы двух создателей: ООО «Новый диск» и «Дрофа». **Познакомимся со структурой работы «Измерение размеров малых тел» (ООО «Новый диск»)**. (Приложение I).

Обращаю ваше внимание на то, что есть функции «Калькулятор», «Печать», «Повтори теорию» (справочный материал для школьников), «Ход работы» (дается описание работы и выполняется сама работа), «Отчет» (можно посмотреть цель, оборудование, ход работы, заполненные таблицы, если работа выполняется на компьютере, дополнительные задания). Есть функция «Проверь себя». Я обычно не советую школьникам туда заглядывать, т.к. разработчиками допущены недочеты и ошибки. Но есть те, кто пренебрегает советом и списывает с ошибками. В дальнейшем это служит ему уроком. Учащимся приходится напоминать о погрешностях измерений, т.к. в описаниях работ об этом умалчивают.

- **Откройте работы «Дрофы». Предлагаю посмотреть «Изучение условий плавания тел»**. Мы с вами знаем, насколько трудно выполнить эту работу семиклассникам по описанию в учебнике. А теперь начните выполнять работу (Приложение II).

Работа динамична, учит усидчивости и аккуратности. В отличие от работ «Нового диска» описание короткое и неструктурированное. Вперед проведением этих работ я составляю карточку-описание хода работы, где поясняю какие величины нужно внести в таблицу, какие вычисления и выводы нужно сделать. Составляю дополнительные вопросы. Учащиеся буквально после двух выполненных работ все делают самостоятельно, вопросы задают иногда.

- Теперь хочу предложить вашему вниманию **интерактивные осциллограф и звуковой генератор**. Познакомьтесь с их работой (Приложение III).

Звуковой генератор позволяет показать, как зависит высота звука от частоты колебаний и громкость – от амплитуды. Можно «включить» два генератора и поэкспериментировать со звуком. Осциллограф позволяет получить синусоидальные колебания. Можно «поиграть» с калибровками двух осциллографов и сравнить результаты на их экранах.

- Выходим в поисковую систему по ссылке <http://mediadidaktika.ru/mod/page/view.php?id=405>. Это один из моих самых любимых ресурсов. Моим учащимся он тоже очень нравится. Здесь учащиеся могут проверить газовые законы, законы фотоэффекта, решить интерактивные задачи (Приложение IV). Найдите в оглавлении работу **«Определение емкости плоского конденсатора»**. Обратите внимание, что емкость конденсатора можно найти по двум формулам:  $C = \frac{q}{U}$ ,  $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$ . Значения величин можно задать в самой работе.

И хочу предложить вам **немецкий сайт бесплатных программ**

<http://www.walter-fendt.de/ph14e/hydrostpr.htm>. В раздаточном материале рассказано о рычаге. Давайте сейчас зайдём на сайт, переведем страницу на русский язык, в разделе «Оптика» посмотрим **«Интерференцию света на двух щелях»**. Есть информация об эксперименте, формулы и интерактивная установка. Моделируем явление.

## 3. Обмен мнениями о полученных знаниях

---

<sup>6</sup>адрес доступа: <http://elar.uspu.ru/handle/uspu/12553>

- Уважаемые коллеги, наступило время подвести итоги нашего занятия. По праву ведущего предлагаю использовать прием «Микрофон». Слайд выводит на экран (Приложение V). Происходит обсуждение мастер-класса.
- И последний штрих: предлагаю сочинить синквейн. Напоминаю его правила. Смотрим слайд (Приложение VI).
- Спасибо за участие!

## Приложения

### Приложение I

Лабораторная работа №1. Измерение размеров малых тел.

Цель работы: научиться определять размеры малых тел с помощью обыкновенной линейки.

Ход работы	Измерения	Среднее
$n$	$l, \text{мм}$	$d, \text{мм}$
шарик		
шаг резьбы болта		
зернышко пшена		

Измерение диаметра шарика

- В пробирку положите 10-20 шариков.
- Измерьте линейкой длину получившейся ряда шариков  $L$ .
- Вычислите средний диаметр одного шарика  $d$ .
- Зная цену деления линейки, определите погрешность измерений  $\Delta L$ .
- Вычислите погрешность, приведенную на один шарик  $\Delta d$ .
- Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

### Приложение II

Определите массу пробирки: переместите ее на правую чашу весов (нажав и удерживая левую клавишу мыши) и уравновесьте, устанавливая или убирая на другую чашу мерные гири разного номинала нажатием на их изображения. Для того, чтобы насыпать песок в пробирку, снимите пробирку с весов и перенесите блюдце с

### Приложение III

Осциллограф

Размерка: Желтый, Пикс

Сигнал: Синус, Треугол

Частота: 300 Гц

Фазовый сдвиг: Sin

Амплитуда: 20 В

### Приложение IV

Определение емкости конденсатора

Настройка параметров:

- напряжение: 0 В
- сила тока: 0 А
- частота переменного тока: 50 Гц
- эквивалентная проводимость: 1 Ом
- площадь пластины: 0.01 м<sup>2</sup>
- расстояние между пластинами: 0.1 мм

### Приложение IV

4. Экспериментальная задача №4

Определение массы тела пружинного маятника. Неупругий удар

Параметры:

- $m = 0.01 \text{ кг}$
- $\Delta t = 1.00 \text{ мс}$
- $k = 250 \text{ Н/м}$
- $M = ? \text{ кг}$

Экран с графиком и цифровым показанием 0.91

### Приложение V

МИКРОФОН

Что Вы ожидали от мастер-класса?

Оправдались ли Ваши ожидания?

Чем интересен для Вас был мастер-класс?

Что хотите пожелать ведущему?



**Опорный лист для выполнения лабораторной работы  
«Определение емкости плоского конденсатора»**

**Наша задача – найти емкость плоского конденсатора двумя способами и сравнить полученные результаты.**

1. Включите ноутбук, найдите в поисковике сайт по ссылке <http://mediadidaktika.ru/mod/page/view.php?id=405>.

2. Найдите раздел «Лабораторные работы по электродинамике», откройте работу «Определение емкости плоского конденсатора».

Для определения емкости конденсатора будем использовать следующие формулы:

$$C = \frac{q}{U}, C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}, \text{ где } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м} - \text{электрическая постоянная.}$$

Обращаю ваше внимание на то, что конденсатор в цепи постоянного тока – это разрыв цепи. В работе схема изображена с недочетами только для упрощения работы!

Договоримся, что частоту переменного тока изменять не будем (она 50 Гц), т.к. источником тока является лабораторный выпрямитель (ток в исследуемую цепь поступает постоянный)

3. Задайте напряжение на вольтметре, диэлектрическую проницаемость среды, площадь пластин и расстояние между пластинами.

4. Обратите внимание на показания миллиамперметра.

5. Занесите значения физических величин в таблицу, сделайте расчеты емкости конденсатора по двум формулам, сравните полученные значения.

**Все расчеты проводим в СИ.**

№п/п	$\epsilon$	$S, \text{ мм}^2$	$d, \text{ мм}$	$U, \text{ В}$	$I, \text{ мА}$	$C_1, \text{ Ф}$	$C_2, \text{ Ф}$

## Опорный лист для выполнения лабораторной работы

### «Интерференция света на двух щелях»

Наша задача – понаблюдать **дифракцию** света на двух щелях и сделать соответствующие выводы. Не удивляйтесь изменению названия – скорее всего, неверный перевод!

1. Включите ноутбук, найдите в поисковике сайт

<http://www.walter-fendt.de/ph14e/hydrostpr.htm>, переведите его на русский язык, нажав на флаг нашей страны.

2. Бегунок справа страницы перемещаем вниз до раздела «Оптика». Входим в раздел, находим лабораторную работу «Интерференция света на двух щелях».

3. В работе нет описания, только изображение интерактивного экрана с двумя щелями и изображение дифракционной картины (дифракция Фраунгофера), получаемой с помощью этих щелей. Можно задать длину световой волны, расстояние между щелями и угол рассеяния световых лучей после прохождения щелей.

На экране видим светлые полосы – это максимумы дифракционной картины (волны интерферируют после щелей и усиливают друг друга) и темные промежутки между ними – это минимумы. Условия максимумов :  $d \sin \varphi = k \lambda$ ,  $k = 0, 1, 2$ .

Условие минимумов:  $d \sin \varphi = (2k+1) \lambda / 2$ ,  $k = 0, 1, 2$ .

4. Подвигайте бегунок длины волны. При этом меняется цвет света и количество максимумов (и минимумов) на экране. Проследите зависимость: с увеличением длины волны уменьшается количество (порядок) максимумов:  $k = \frac{d \sin \varphi}{\lambda}$ .

5. При увеличении  $d$  (период дифракционной решетки) увеличивается количество максимумов на экране.

6. Изменение угла явно не указывает на изменение картины на экране.

7. Можно посмотреть максимумы и минимумы, указывая их номера в работе.

8. Нажмите на кнопку «Профиль интенсивности», вы увидите распределение энергии на дифракционной картине.