



Инженерный класс
В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

Физический практикум в инженерных классах

Освоение содержания программы по физике должно быть построено **на принципах системно-деятельностного подхода**. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании **самостоятельного эксперимента** как постоянно действующего фактора учебного процесса.

Система самостоятельного ученического эксперимента
(углублённый уровень)

Фронтальные ученические опыты
(при изучении нового материала)

Физический практикум

Лабораторные работы

Работы практикума – самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции

Способы реализации физического практикума

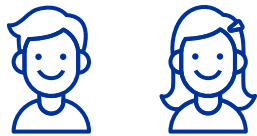


Физический практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов



Практические работы физического практикума интегрируются в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы)

Физический практикум



Уровни
исследовательских
умений школьников



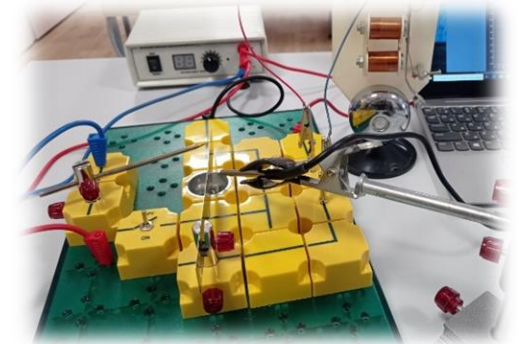
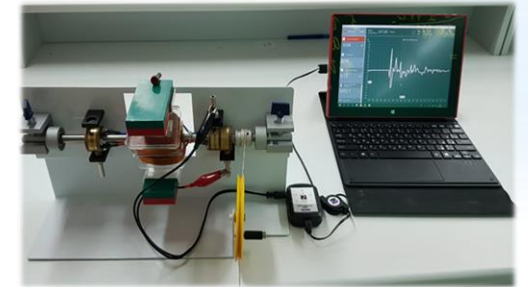
1 уровень (начальный / репродуктивный): исследовательские умения учащихся проявляются в типичных ситуациях, под непосредственным руководством учителя при их применении








2 уровень (основной / фрагментарный): действия выполняются при частичной поддержке учителя (наводящие вопросы, совместное планирование и т.п.)



3 уровень (высокий / рациональный): самостоятельное выполнение действий, умение планировать и оценивать свою деятельность, применение знаний в новой или измененной ситуации



Раздел 2. Механика Тема 1. Кинематика

-  Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости
-  Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости
-  Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении
-  Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории)
-  ...

Выбор тематики ученических практических работ осуществляется **участниками** образовательного процесса исходя из **условий реализации учебного процесса** (наличие оборудования и уровня подготовки обучающихся).

- Изучение гистерезиса резинового жгута при растяжении
- Определение границ применимости формулы периода колебаний пружинного маятника
- Изучение магнитного гистерезиса
- Изучение стоячих волн в резиновом шнуре
- Исследование простых однополупериодных и мостовых выпрямителей
- Исследование биполярного транзистора
- Исследование поляризации света
- Исследование зависимости выходной мощности ветровой турбины от количества лопастей и скорости ветра

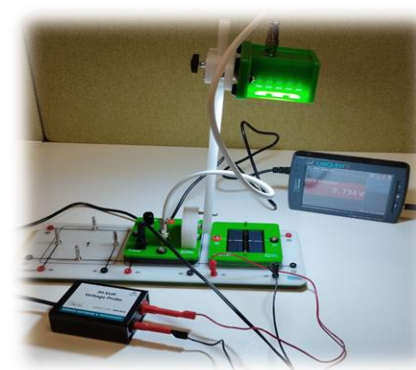
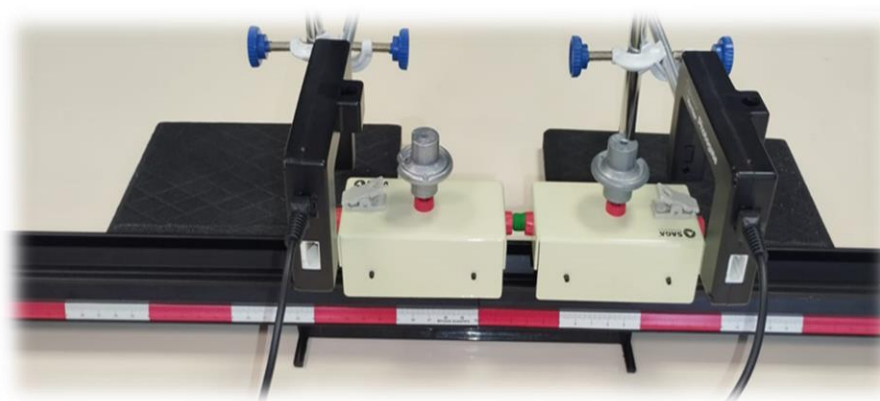
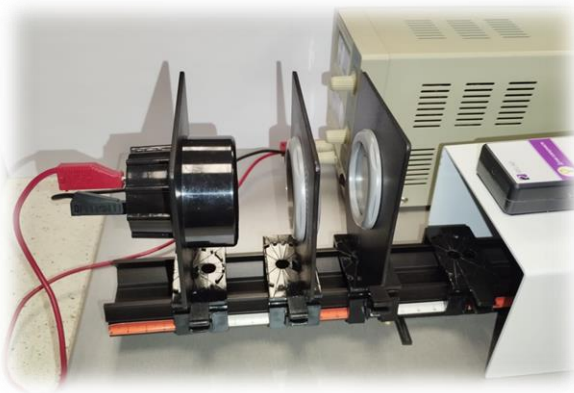
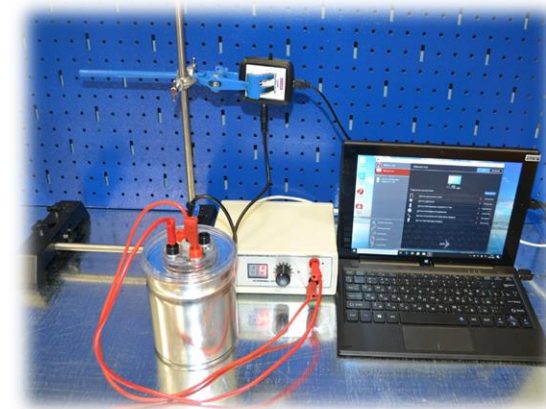


Структура разработанных материалов:

- Теория в формате видео / текста
- Актуализирующие тестовые задания
- Тренировочные задания в виртуальной лаборатории
- Творческое задание на составление плана эксперимента
- Вариант рабочего листа

Используемое оборудование:

- Типовые приборы и принадлежности
- Оборудование предпрофессиональных проектов и высокотехнологических пространств

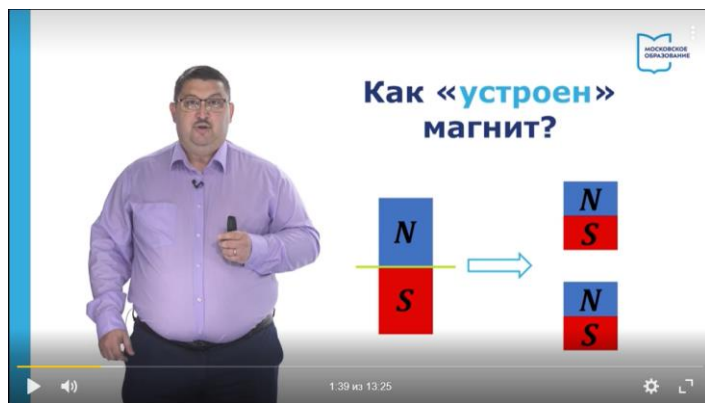


Практическая работа «Изучение магнитного гистерезиса»



Важно

Для актуализации знаний посмотрите видеообъяснение и выполните тест.



3 / 3

Выберите верное утверждение

- Магнито-мягкие ферромагнитные материалы почти полностью размагничиваются, когда внешнее магнитное поле становится равным нулю
- У жестких ферромагнетиков площадь петли гистерезиса меньше, чем у мягких ферромагнетиков
- Из мягких ферромагнетиков изготавливают постоянные магниты



Предложите идею работы по изучению магнитного гистерезиса

- Сформулируйте цель работы
- Опишите используемое оборудование
- Опишите план работы
- Продумайте вид таблицы для внесения измерений
- Предложите способ (графический, описательный) анализа экспериментальных данных

Тренировка в виртуальной лаборатории

В предложенной сцене виртуальной лаборатории выполните тренировочные задания.

1. Выберите в лабораторном журнале практическую работу «Изучение петли гистерезиса ферромагнитных материалов».
2. Выбирая поочередно в качестве сердечника никель, сталь э330, кобальт, альнико V, техническое железо, получите петлю гистерезиса. Значения напряженности магнитного поля и магнитной индукции занесите в журнал.
3. Сравните площади полученных петель гистерезиса и сделайте вывод: какие материалы являются магнито-жесткими, а какие магнито-мягкими.
4. Установите температуру Кюри, например, для никеля, получите зависимость вектора магнитной индукции от напряженности. Сделайте вывод.



Перейти в виртуальную лабораторию



Практическая работа «Изучение магнитного гистерезиса»

Изучение магнитного гистерезиса

Оборудование: переменный трансформатор, исследуемые образцы, переключатель, датчик магнитного поля, датчик напряженности (или датчик тока), штатив, соединительные провода, источник питания, компьютер.

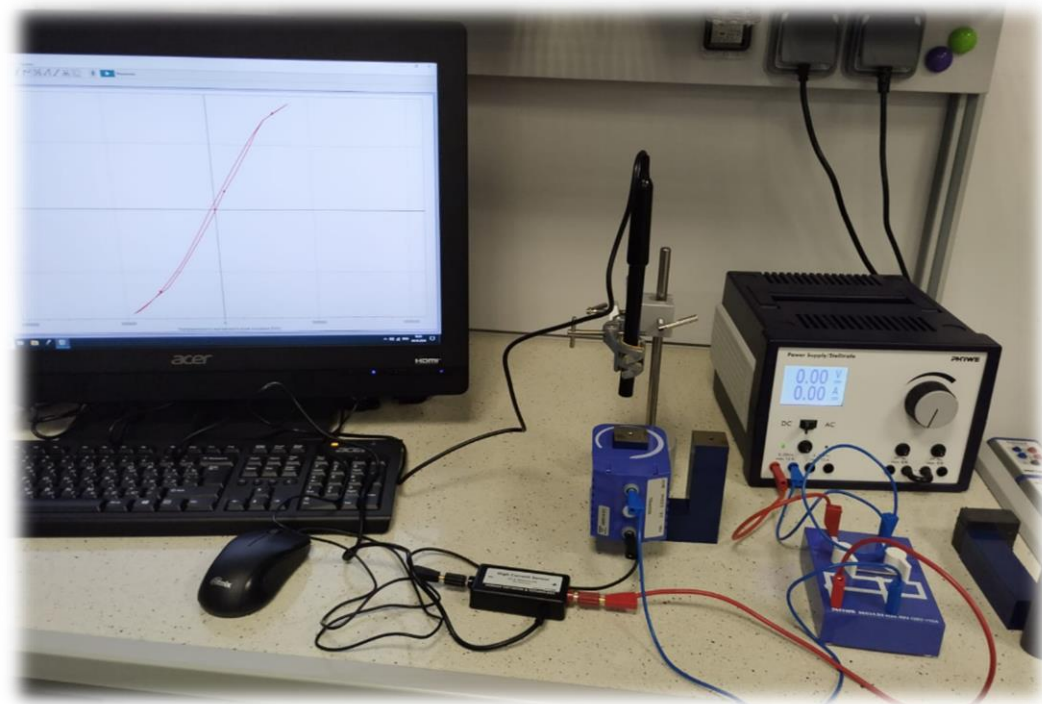
Цель работы: исследовать явление магнитного гистерезиса.

Ход работы:

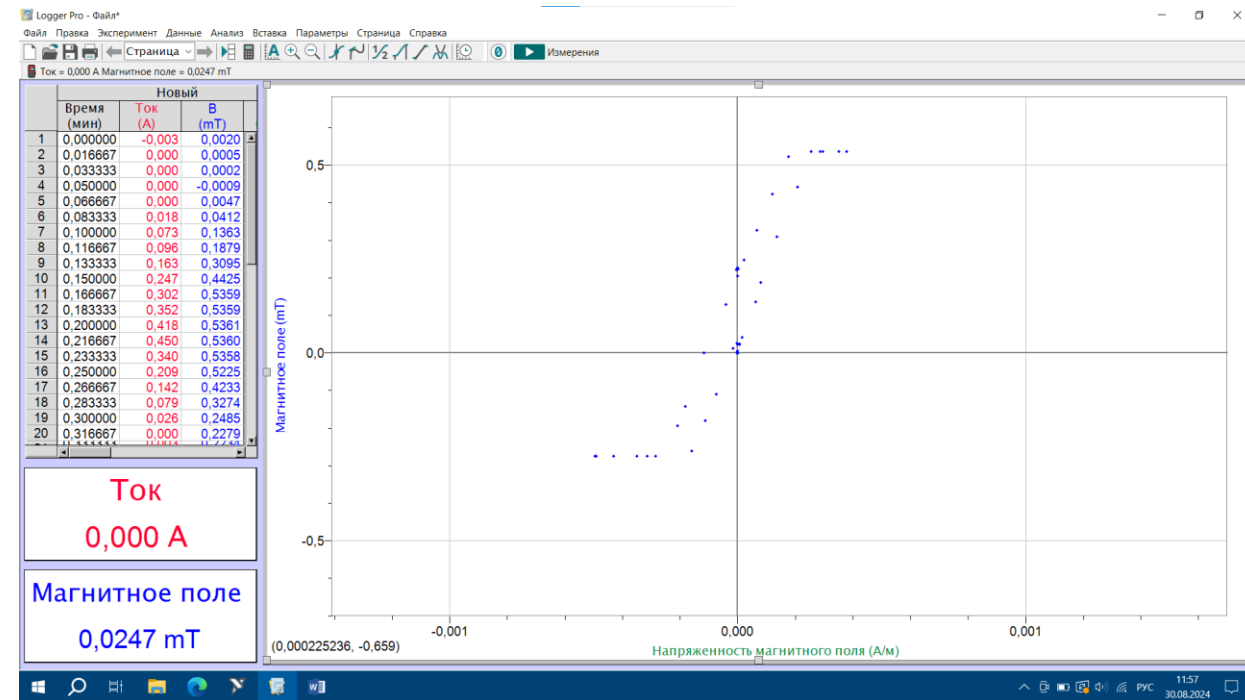
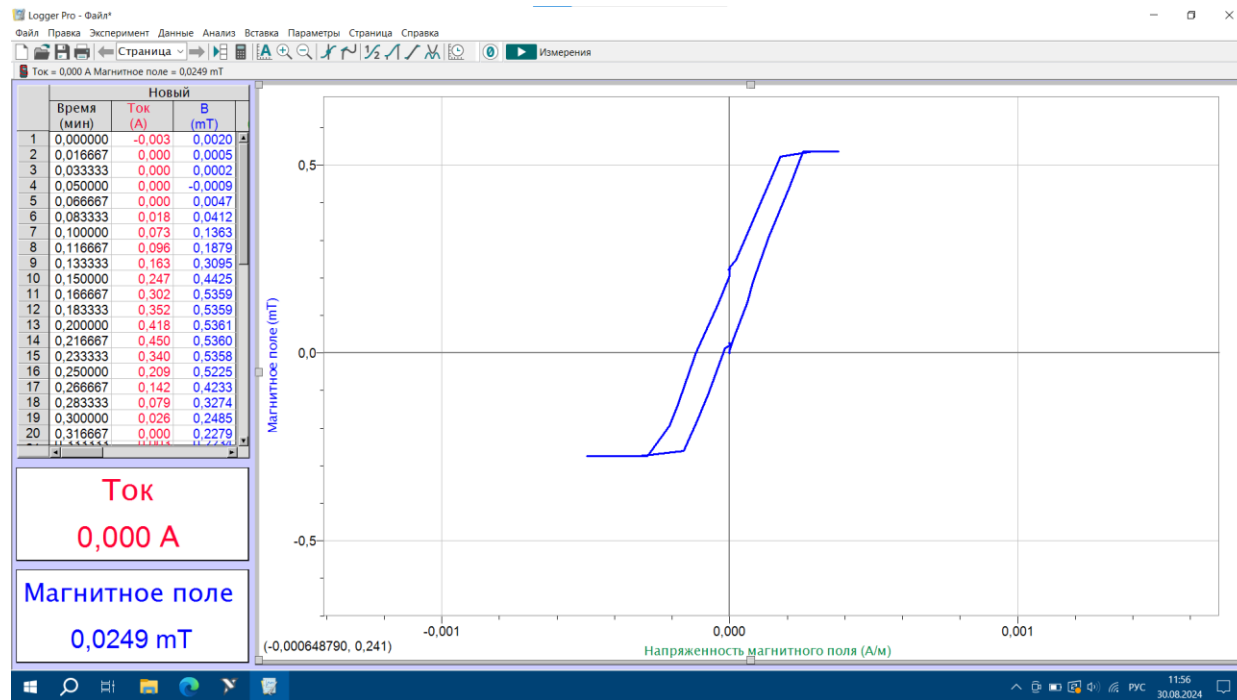
- 1) Соберите экспериментальную установку в соответствии с рисунком.
- 2) Изменяя напряжение на источнике питания, постройте график зависимости индукции магнитного поля в образце от напряженности магнитного поля в катушке (или силы тока) в программе «Logger Pro».
- 3) Повторите эксперимент для разных образцов.
- 4) Сделайте вывод, какие из представленных материалов являются магнито-мягкими / магнито-твердыми.

Контрольные вопросы:

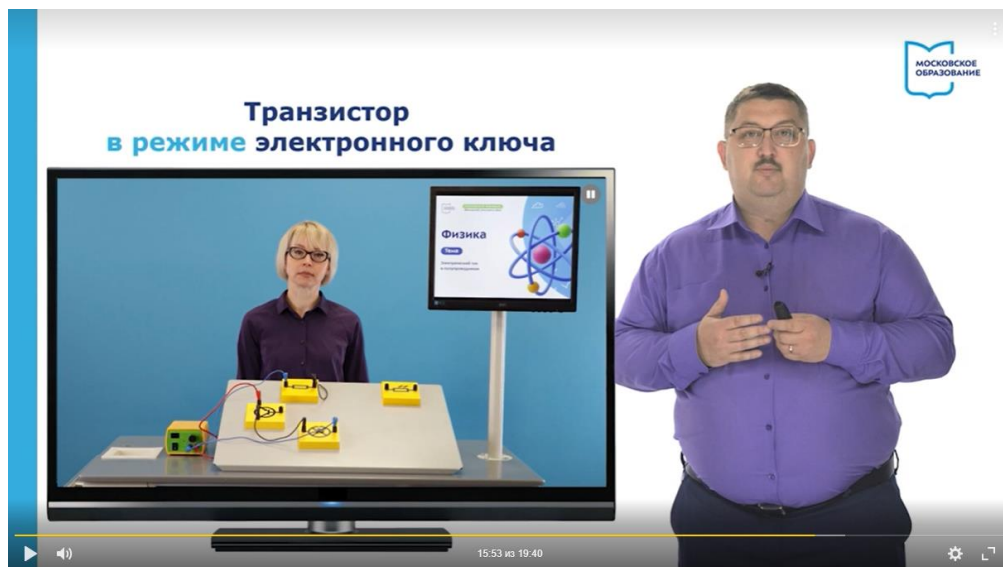
- 1) Как зависит индукция насыщения ферромагнетика от намагничивающего тока?
- 2) Почему в данной работе значение силы тока можно пересчитать в напряженность магнитного поля?



Практическая работа «Изучение магнитного гистерезиса»



Практическая работа «Исследование биполярного транзистора»



3 / 3

Каково назначение биполярного транзистора?

<input type="checkbox"/> Преобразование постоянного тока в переменный	<input type="checkbox"/> Преобразование переменного тока в постоянный
<input type="checkbox"/> Выпрямление переменного тока	<input type="checkbox"/> Усиление электрических колебаний



Предложите идею работы по изучению принципа работы биполярного транзистора

- Сформулируйте цель работы
- Опишите используемое оборудование
- Опишите план работы
- Продумайте вид таблицы для внесения измерений
- Предложите способ (графический, описательный) анализа экспериментальных данных

Практическая работа «Исследование биполярного транзистора»

Тренировка в виртуальной лаборатории

Определите коэффициент усиления транзистора по току в схеме с общим эмиттером.

1. Включите правый источник питания (установите напряжение 6 В). Что вы наблюдаете?
2. Включите левый источник питания (установите напряжения 4 В). Что вы наблюдаете?
3. Сделайте вывод.
4. Рассчитайте коэффициент усиления транзистора в схеме с общим эмиттером по формуле

$$\beta = \frac{I_k}{I_b}, \text{ где } I_k - \text{ток коллектора, } I_b - \text{ток базы.}$$



Перейти в виртуальную лабораторию



Практическая работа «Исследование биполярного транзистора»

Исследование биполярного транзистора

Цель работы: исследовать работу транзистора в режиме электронного ключа.

Оборудование: источник питания, лампа накаливания, светодиод, резистор, соединительные провода, транзистор, ключ.

Ход работы:

1. Соберите электрическую цепь по схеме, представленной на рисунке 1 (ключ разомкнут).

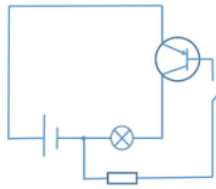


Рисунок 1

2. Установите на источнике питания напряжение 2 В. Пронаблюдайте за лампой и сделайте вывод: открыт или закрыт в это время транзисторный переход.

3. Увеличьте напряжение. Пронаблюдайте за лампой и сделайте вывод.

4. Замкните ключ, что вы наблюдаете? Сделайте вывод: открыт или закрыт транзисторный переход.

5. Замените резистор фоторезистором. Замкните ключ. Что вы наблюдаете?

6. Осветите фоторезистор. Что вы наблюдаете? Сделайте вывод.

Дополнительное задание

Цель работы: определить типы проводящих зон и выводы транзисторов, рассчитать статический коэффициент усиления транзистора.

Оборудование: резистор, соединительные провода, транзисторы ($n-p-n$ и $p-n-p$), мультиметр.

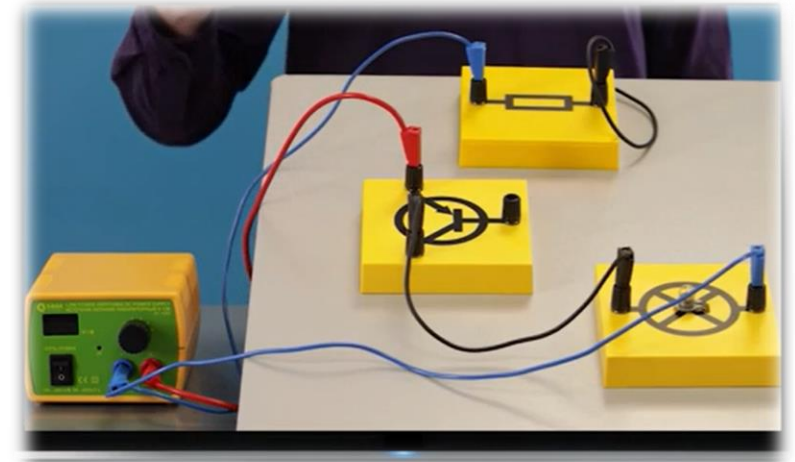
Ход работы:

1. Мультиметром в режиме омметра, поочередно измерьте сопротивление выводов транзистора, данные занесите в таблицу 1 и сформулируйте вывод о прямой и обратной проводимости коллекторного и эмиттерного переходов.

Тип транзистора	Сопротивление R перехода Э – Б, Ом		Сопротивление R перехода Б – К, Ом	
	прямое	обратное	прямое	обратное

Таблица 1

2. Определите тип транзистора (транзистор является транзистором $n-p-n$ типа, если при маленьком сопротивлении его переходов положительный щуп омметра подключался к одному и тому же выводу (база). Аналогично, если отрицательный щуп омметра подключался к этому выводу, то имеем дело с транзистором $p-n-p$ типа).





<https://labpredprof.ru/materials/>



«КЛУБ Учителей ФИЗИКИ
предпрофессиональных классов»

ЛАБОРАТОРИИ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

[ГЛАВНАЯ](#)

[ПРОЕКТЫ](#)

[МАТЕРИАЛЫ](#)

[КОНТАКТЫ](#)

[СЕМИНАРЫ](#)



Его величество эксперимент



В разделе «Его величество эксперимент» представлены видеозаписи с вариантами демонстрационных экспериментов по физике, примеры экспериментальных задач, лабораторных работ. Использовать предложенный материал можно по-разному. Например, можно использовать видео экспериментов для организации интерактивных занятий или в качестве дополнительного источника информации для подготовки к лабораторным работам.

[Подробнее...](#)

Виртуальные лаборатории



В разделе «Виртуальные лаборатории» размещены видеoinструкции по работе в виртуальных лабораториях МЭШ, видеозаписи мастер-классов и вебинаров, которые проходили в рамках различных мероприятий и были посвящены использованию ВЛ.

[Подробнее...](#)

Лабораторные работы по физике



Если вам нравятся видео-инструкции и вам необходимо в дополнение к текстовому описанию лабораторной работы увидеть пример её выполнения, то наши видео-инструкции лабораторных работ по физике в школьной и виртуальной лабораториях то, что вы искали.

[Подробнее...](#)