



Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение города Москвы "Школа № 1195"

# ОБУЧЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИКИ В ИНЖЕНЕРНОМ КЛАССЕ

Стогова Жанна Валентиновна  
ответственный за реализацию проекта  
"Инженерный класс в Московской школе"  
учитель физики

**Цель** – сделать абстрактные физические законы «осязаемыми», то есть понятными, наглядными и значимыми для школьников, вовлечь учащихся в активно-деятельностный процесс повторения и расширения знаний по разделу физики «Оптика» через практическую деятельность каждого учащегося с использованием расширенного набора по оптике инженерной лаборатории.

### **Задачи:**

- организовать процесс обобщения, систематизации и изучения тезауруса, основных законов и их следствий по разделу «Оптика» через практическую деятельность учащихся;
- способствовать формированию интеллектуальных и практических умений и навыков в области физического эксперимента;
- развивать интерес к изучению физики и проведению физического эксперимента;
- воспитывать умение работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения.

# Практическая работа №1

## Законы распространения и отражения света

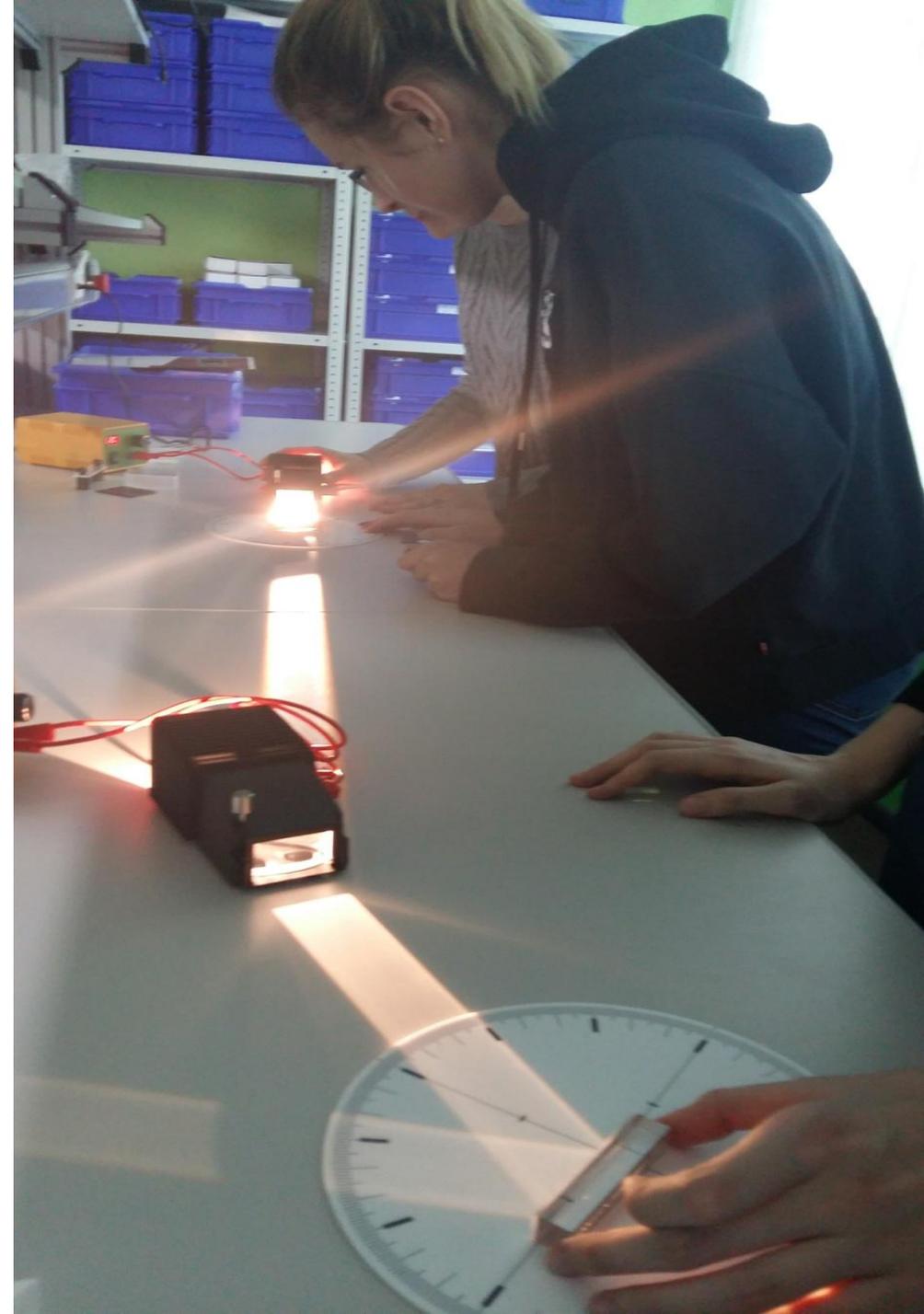
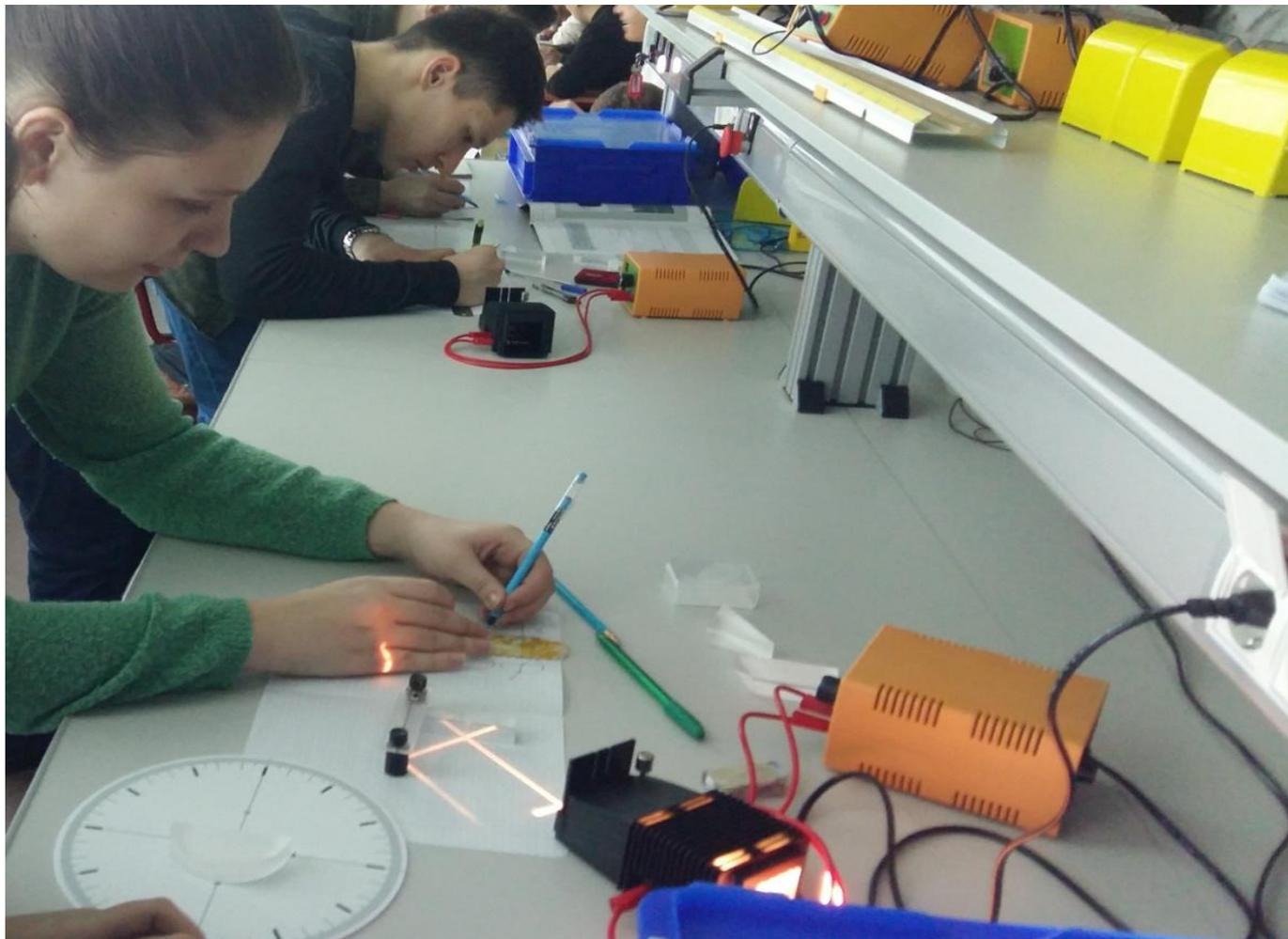
**Оборудование:** (набор «Оптика 1») галогеновая лампа, бленда с 1 и 2-мя прорезями, два плоских зеркала, прозрачный контейнер, оптический диск, лазер многолучевой, источник питания 12 В, соединительные провода.

**Ход работы:** (чертёж – вывод)

1. Проверка закона прямолинейного распространения света (получение расходящегося, параллельного и узкого пучка света).
2. Образование тени и полутени (исследование зависимости размера тени от расстояния до источника).
3. Отражение от плоского зеркала (отражение параллельного пучка света, светового луча – от угла  $0^\circ$ ).
4. Изменение направления луча с помощью зеркал (наблюдение принципа действия перископа, изменение направления луча двумя перпендикулярными зеркалами).
5. Изображение в плоском зеркале (получение изображения источника, определение области его видения)

# Практическая работа №1

## Законы распространения и отражения света



# Практическая работа №2

## Наблюдение преломления и полного внутреннего отражения света

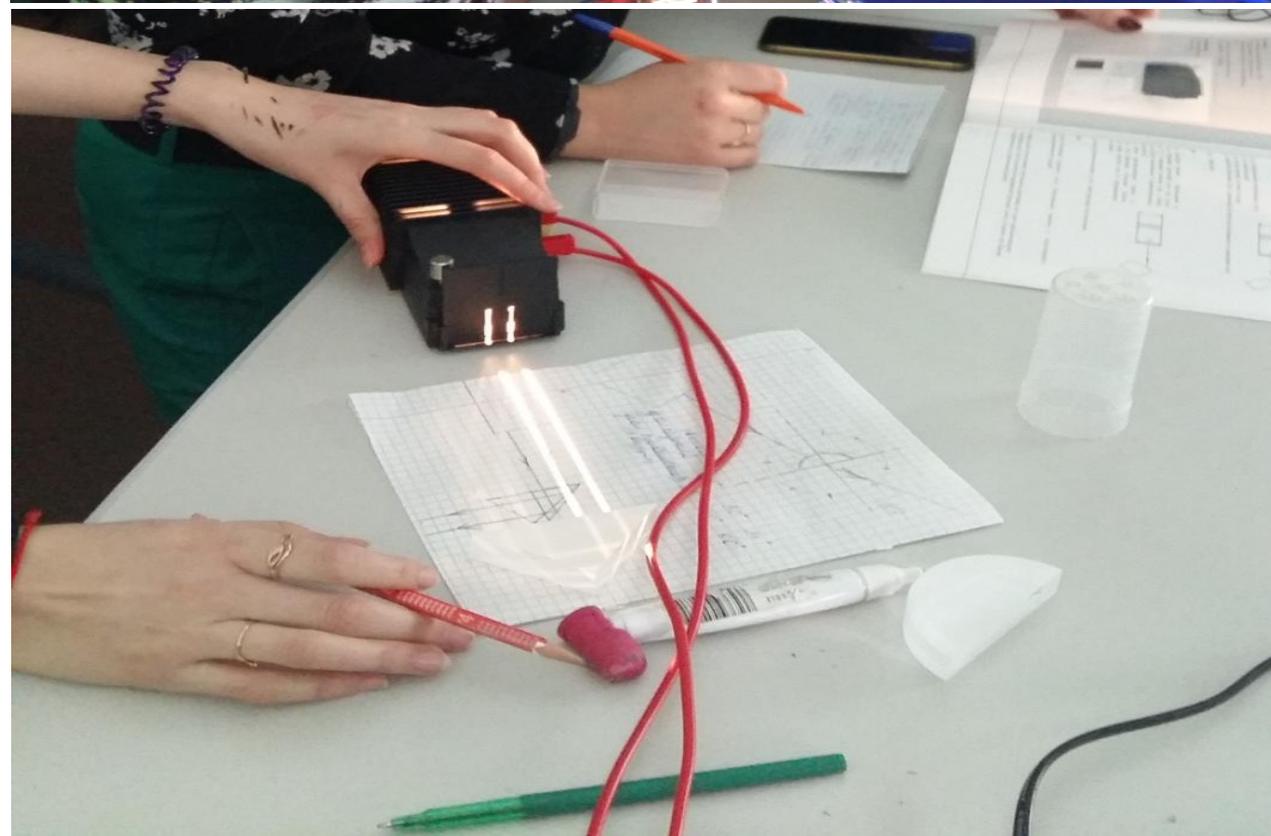
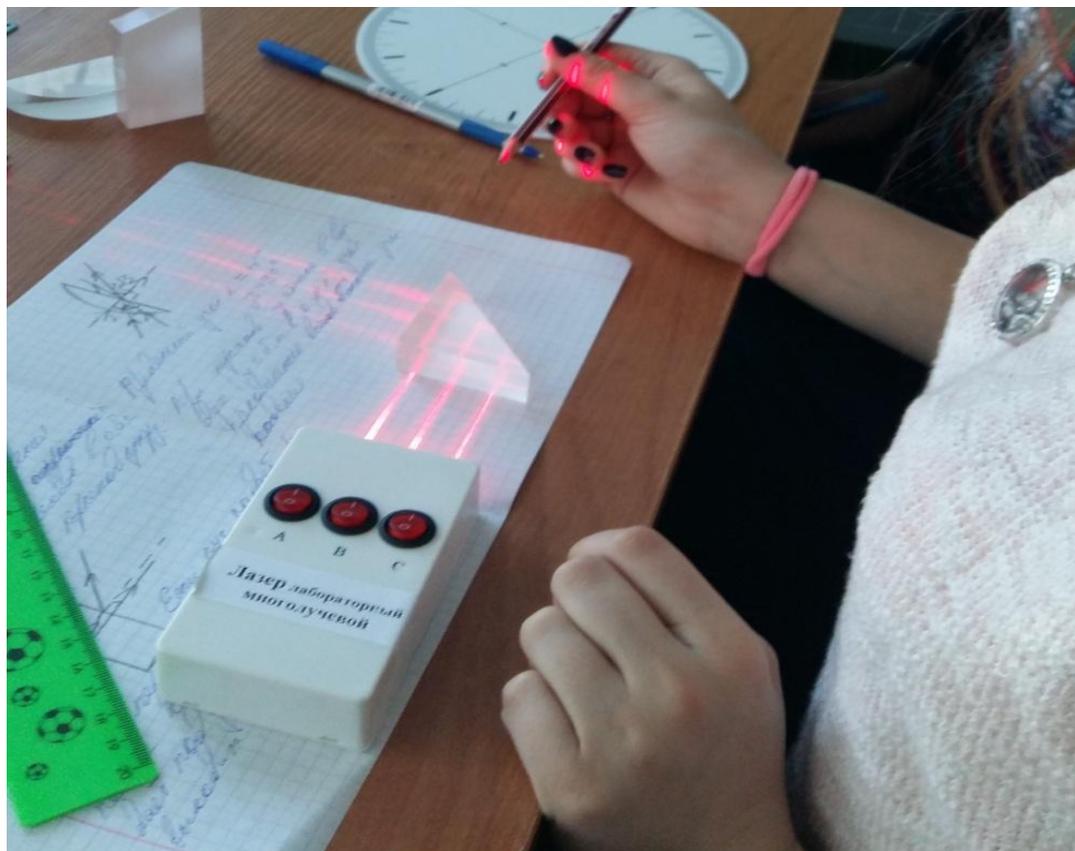
**Оборудование:** (набор «Оптика 1») галогеновая лампа, бленда с 1 и 2-мя прорезями, акрилоая призма с трапецией в основании, оптический диск градуированный, лазер многолучевой, стеклянный полуцилиндр, акриловая призма прямоугольная равнобедренная, источник питания 12 В, соединительные провода.

**Ход работы:** (чертёж – вывод)

1. Проверка закона преломления света (наблюдение изменения угла преломления при изменении угла падения ).
2. Ход луча в плоскопараллельной пластине (наблюдение параллельного смещения луча при выходе из пластины).
3. Переход луча из стекла в воздух (наблюдаем соотношение углов падения и преломления, полное отражение, предельный угол).
4. Ход лучей в поворотной и оборотной призме (наблюдение поворота лучей на  $90^\circ$  и разворот на  $180^\circ$ ).
5. Отклонение луча призмой (наблюдение отклонения луча призмой к её основанию, зависимость степени отклонения от преломляющего угла)

# Практическая работа №2

## Наблюдение преломления и полного внутреннего отражения света



# Лабораторная работа №3

## Измерение показателя преломления стекла

**Оборудование:** (набор «Оптика 1») лазер многолучевой, стеклянная плоскопараллельная пластина.



# Лабораторная работа №4

## Определение оптической силы и фокусного расстояния линз разными способами

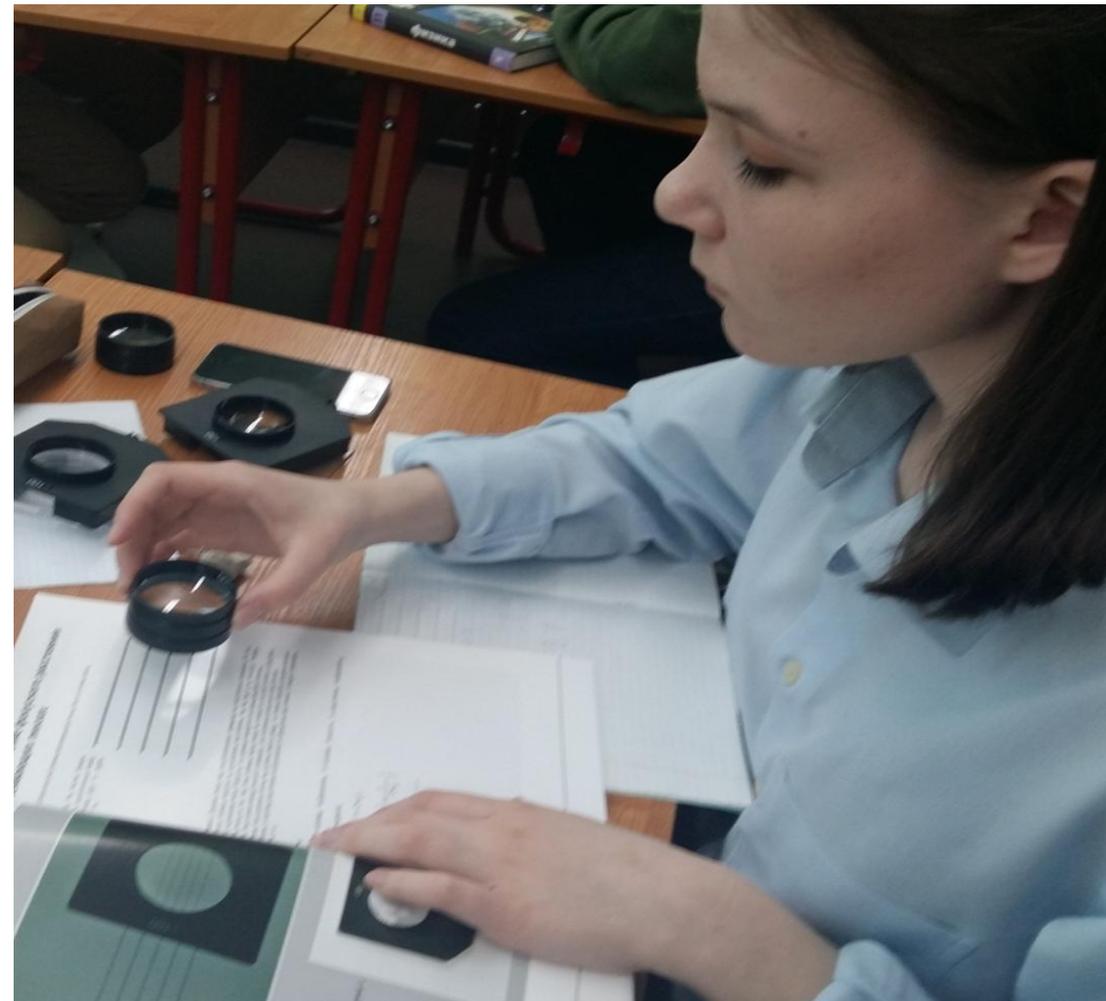
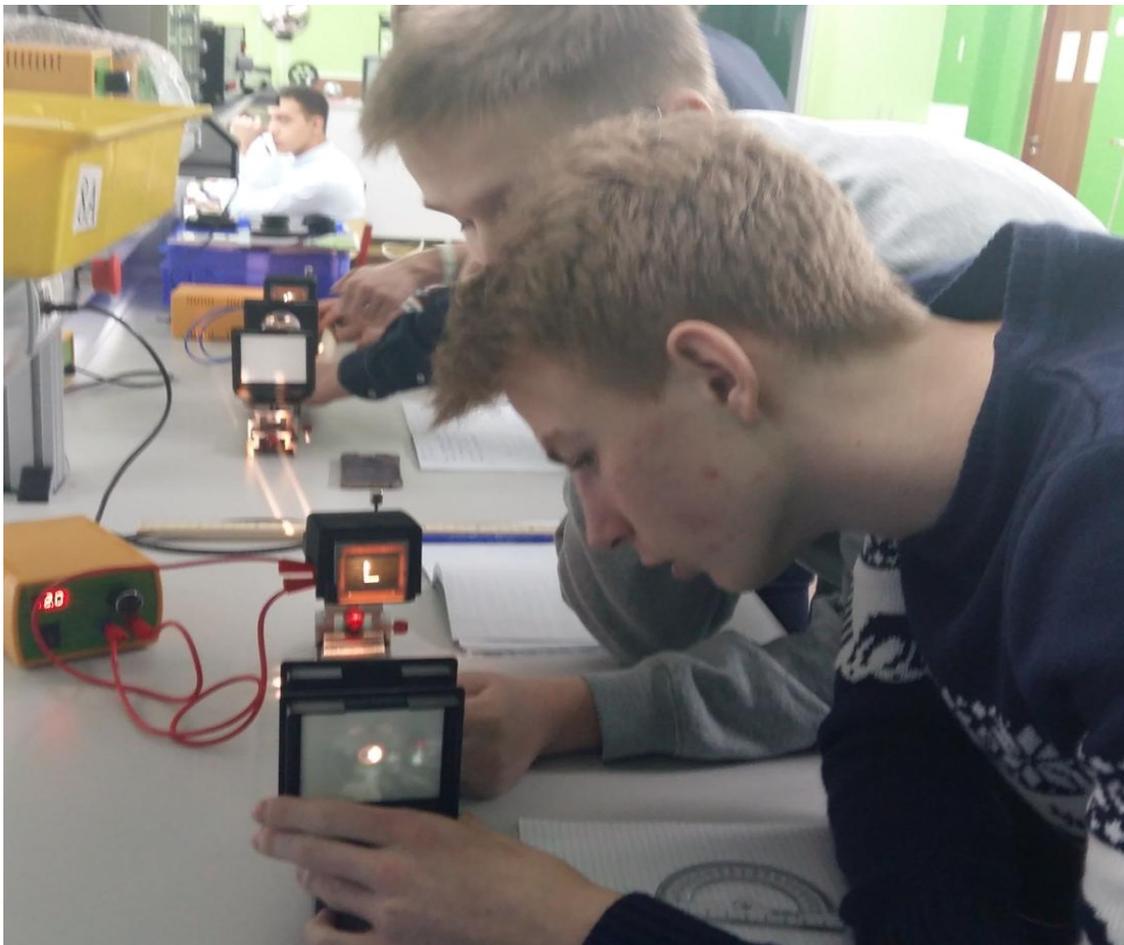
**Оборудование:** (наборы «Оптика 1», «Оптика 2») галогеновая лампа, бленда с 1 и 2-мя прорезями, три собирающие линзы (50, 100, 300 мм), рассеивающая линза (-100 мм), белый экран, линейка, держатель для линз. Слайд с «L», источник питания 12 В, соединительные провода, многофункциональный штатив.

### Ход работы:

- 1 способ:** по формуле тонкой линзы – получаем уменьшенное перевернутое изображение (для собирающих линз).
- 2 способ:** определение  $F$  по системе параллельных линий – получаем двукратное увеличение расстояния между линиями ( $F = 2d$ ).
- 3 способ:** получение изображения окна на экране (для собирающих линз).

# Лабораторная работа №4

## Определение оптической силы и фокусного расстояния линз разными способами



# Практическая работа №5

## Дисперсия и цвета тел

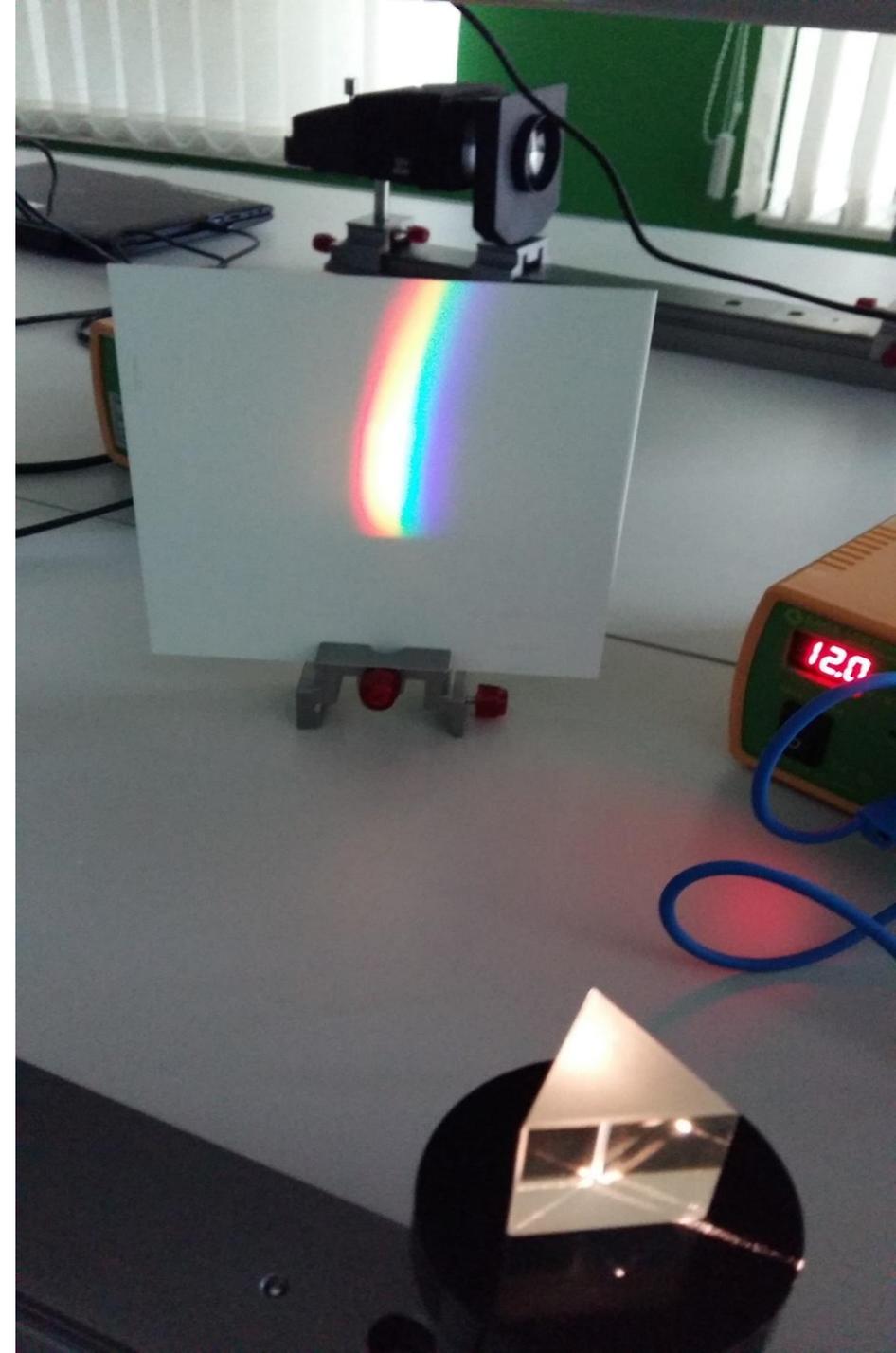
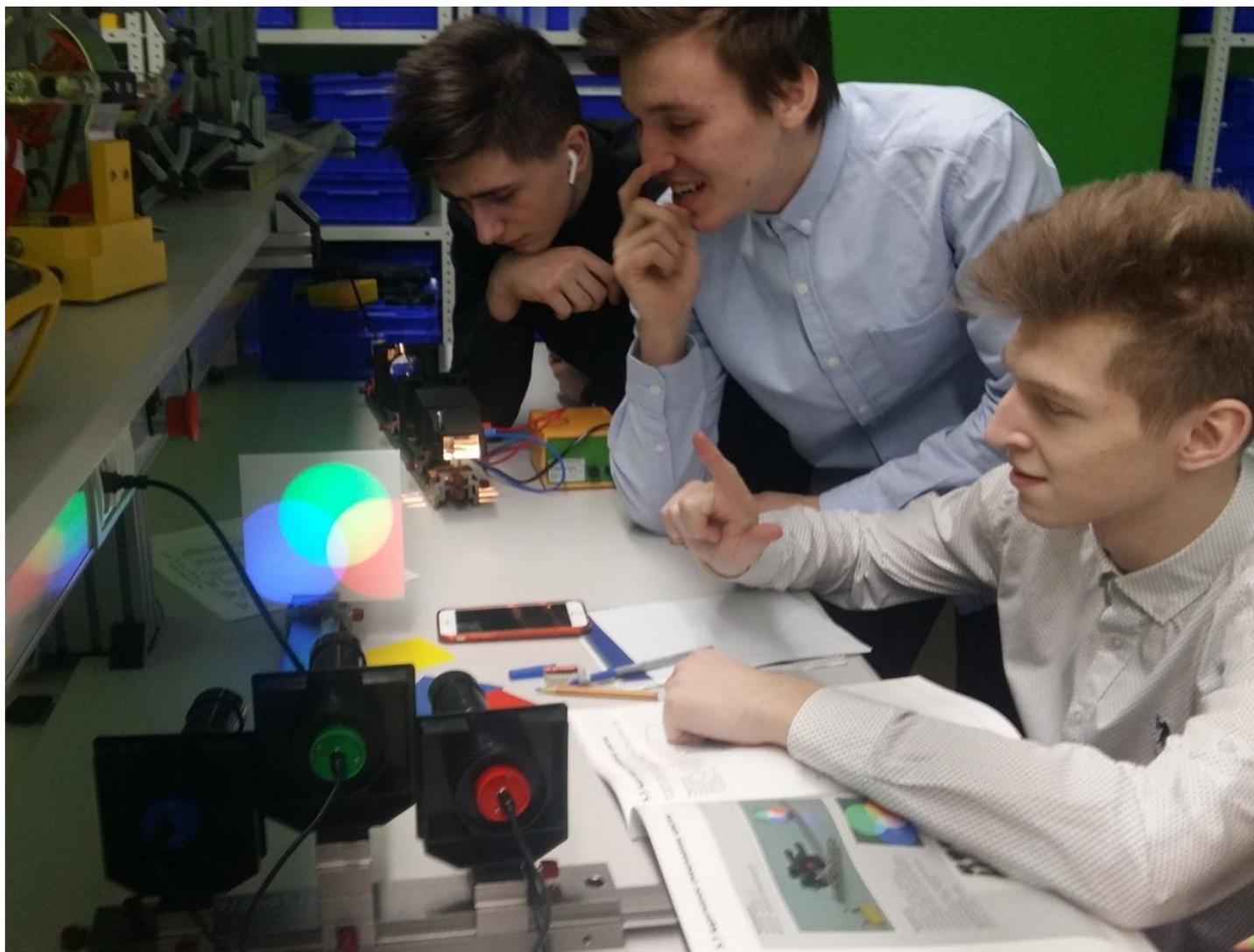
**Оборудование:** (наборы «Оптика 2», «Оптика 1») галогеновая лампа, бленда с 1 и 2-мя прорезями, три диодные лампы с модулем питания, белый экран, линза (50 мм), стеклянная треугольная равнобедренная призма, столик для призмы, многофункциональный штатив, светофильтры, цветные карточки, источник питания 12 В, соединительные провода.

**Ход работы:** (чертёж – вывод)

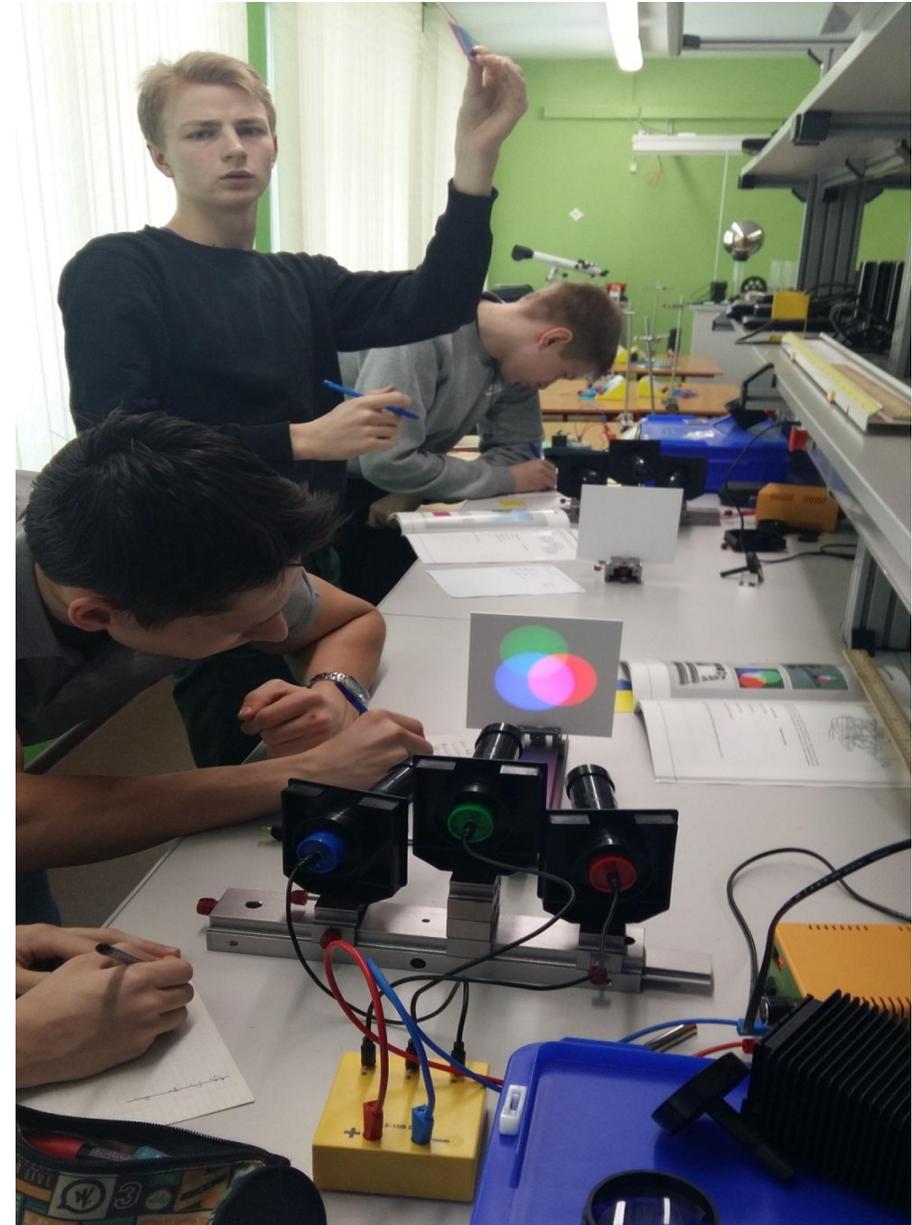
1. Дисперсия света (наблюдение разложения белого света на его спектральные цвета при прохождении сквозь призму).
2. Аддитивное смешивание цветов (наблюдение принципа смешивания цветов в телевидении – при сложении основных цветов света, идущего от источника).
3. Субтрактивное смешивание цветов (наблюдаем принцип получения цветной печати – при механическом смешивании основных цветов краски).
4. Цвета предметов (наблюдение принципа цветообразования непрозрачных и прозрачных тел – в отражённом и проходящем свете соответственно).

# Практическая работа №5

## Дисперсия и цвета тел



# Практическая работа №5



# Лабораторная работа №6

## Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки

**Оборудование:** (наборы «Оптика 1», «Оптика 2») галогеновая лампа, собирающая линза (50 мм), экран со щелью, белый экран, круглая диафрагма в держателе, дифракционная решётка, линейка, держатель для линз. источник питания 12 В, соединительные провода, многофункциональный штатив.

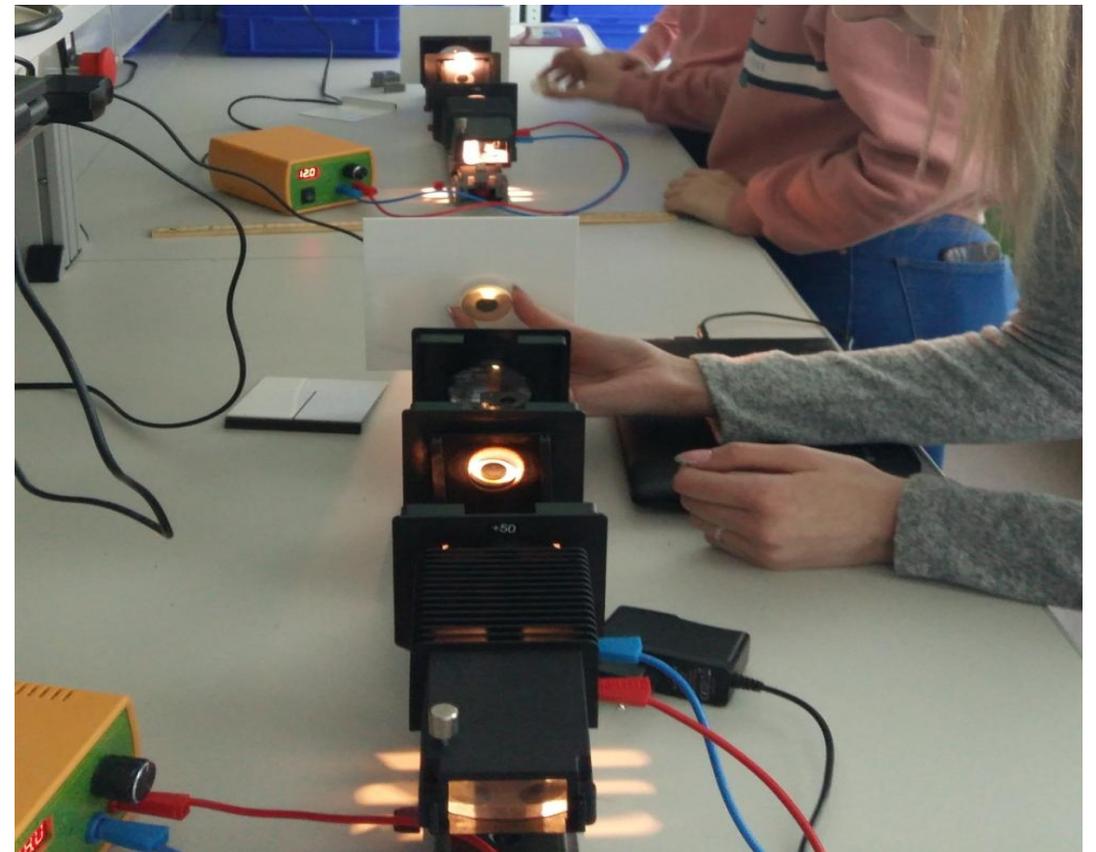
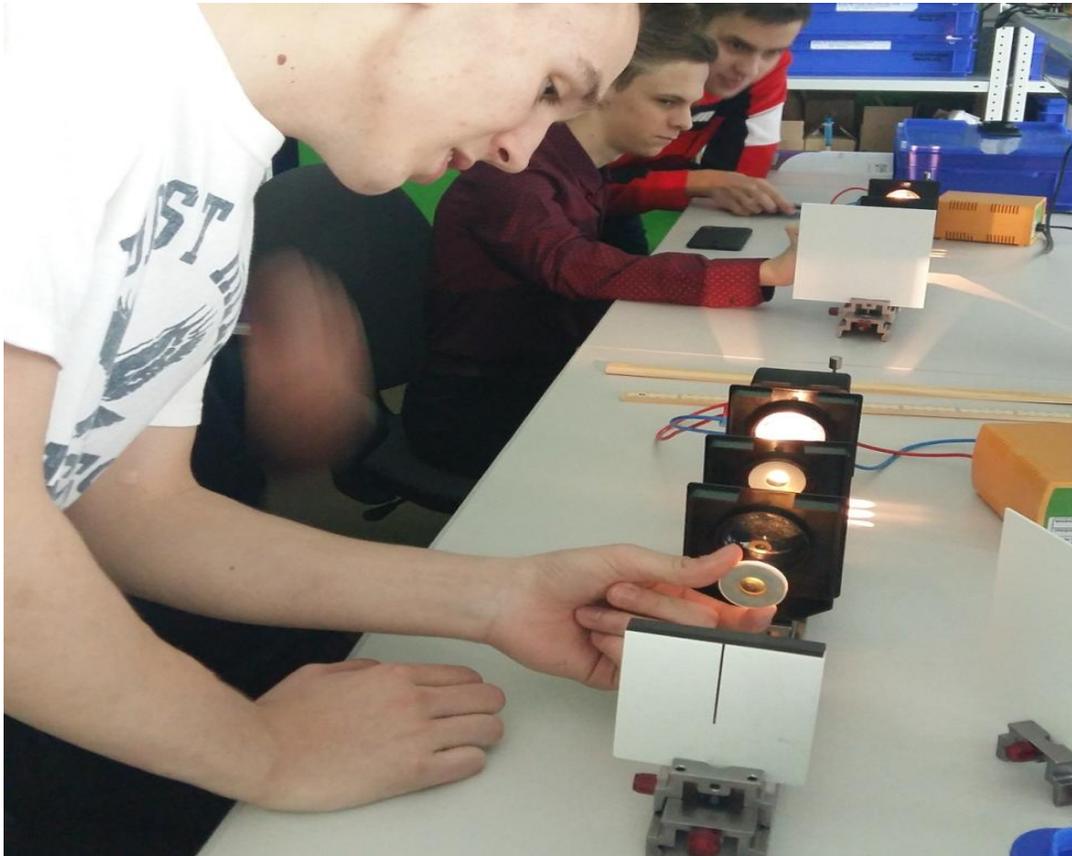


# Фронтальный эксперимент №7

## Поляризация света

**Оборудование:** (наборы «Оптика 2», «Оптика 1») галогеновая лампа, белый экран, две линзы (+50, +100 мм), два поляроида, круглая диафрагма в держателе, многофункциональный штатив, источник питания 12 В, соединительные провода.

**Установка:** лампа – линза +50 – поляроид (10 см) – линза +100 (20 см) – поляроид (20 см) – экран (10см)



# РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Регулярно 100% учащихся успешно проходят ГИА по физике, ряд учащихся получают более 80 баллов на ЕГЭ.
- 2 победителя и 2 призёра городской открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего» (дипломы)  
<https://disk.yandex.ru/client/disk/Загрузки/Новая%20папка>.
- 2 победителя, 11 призёров в конкурсе предпрофессиональных умений «Предпрофессиональная мастерская инженерного и информационно-технологического профилей». Номинация "Инженерный класс".  
<https://disk.yandex.ru/client/disk/Загрузки/Новая%20папка>
- Ежегодно учащиеся поступают в ведущие технические вузы страны: МГТУ им.Н.Э.Баумана, РТУ МИРЭА. МГТУ ГА, МИИТ, НИУ ВШЭ, НИУ МАИ, НИУ МЭИ, МАДИ и др. (информация размещена на сайте школы <https://sch1195.mskobr.ru/predprof/engineer-class/project-metrics>)

# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОПЫТА:

- Публикация научной статьи «Лабораторный практикум с использованием современного оборудования инженерной лаборатории по разделу физики "Оптика"» в сетевом издании Городского методического центра «Слово учителю» 13.08.2019г. (свидетельство) <https://disk.yandex.ru/client/disk/Загрузки/Новая%20папка>
- Выступление с докладом на курсах повышения квалификации: «Инженерный класс в московской школе: лабораторный практикум по физике с использованием современного оборудования для учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников» АО «Академия «Просвещение» - 2019г.
- Призёр городской открытой научно-практической конференции «Инженеры будущего» в секции «Инновационные подходы в реализации предпрофессионального образования» 20.04.2020г (диплом) <https://disk.yandex.ru/client/disk/Загрузки/Новая%20папка>.
- Открытое городское мероприятие по трансляции опыта практических результатов профессиональной деятельности и опыта работы с оборудованием инженерной лаборатории в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе», «Субботы московского школьника»: практическое занятие «Лабораторный практикум по разделу физики «Оптика» с использованием базового комплекса учебного оборудования инженерных классов» 02.11.2022г. <https://profil.mos.ru/events/event/102036>
- День открытых дверей в рамках проекта «Субботы московского родителя»: мастер-класс «Мир физических явлений в инженерной лаборатории» 17.12.2022г <https://sch1195.mskobr.ru/articles/3835>

Современного школьника сложно чем-либо заинтересовать по-настоящему, чтобы с искрами из глаз. Смартфоны, YouTube, социальные сети — безжалостные конкуренты образовательного процесса в этом отношении. Обучение же через практику и на практике выглядит достойным конкурентом. Завоевать сердце и голову подростка можно только тогда, когда ему искренне интересно.



Спасибо за внимание !