



ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»

/Мокринский М.Г./

«27» августа 2019 года

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом

от «26» августа 2019 года

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«История физического эксперимента».

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 13–16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:

педагог дополнительного образования

Оболенский И.С.

г. Москва, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии с Уставом «Школы Лето» (в дальнейшем Школа), Миссией и Политикой образовательного учреждения при разработке программ дополнительного образования учащихся составитель ориентируется на принципы, изложенные во внеакадемической программе развития учащихся, предполагающей личностно-ориентированное обучение. Программа внеакадемического развития (дополнительного образования) включает 5 направлений:

- *Лидерство и взаимодействие (социально-педагогическая направленность)*
- *Творчество и изобретательство (художественная и техническая направленность)*
- *Социальная и гражданская ответственность (социально-педагогическая направленность)*
- *Спорт и здоровье (физкультурно-спортивная направленность)*
- *Наука и познание (естественнонаучная направленность)*

В соответствии с вышеуказанными документами разработана программа дополнительного образования «История физического эксперимента» в рамках направления «Наука и познание» (*естественнонаучная направленность*).

Актуальность программы обусловлена требованиями ФГОС и требованиями Международного бакалавриата, а также билингвальной образовательной моделью, принятой в Школе, контингентом учащихся, имеющим высокие образовательные запросы. Школа сочетает в себе наилучшие традиции и опыт российского образования с передовым опытом ведущих школ мира. Это и определяет содержание программы дополнительного образования.

Новаторство программы обусловлено авторским подходом к изложению и изучению материала.

Курс предназначен для учащихся 7-9 классов, желающих познакомиться с историей физики на примере экспериментов и изобретений. В рамках курса учащиеся смогут спроектировать и провести множество классических экспериментов и создать собственные физические приборы и приспособления.

Цели программы:

- формирование у учащегося физической картины мира на основе изучения и проведения классических экспериментов.

Задачи программы:

- Развитие у учащегося навыков критического и креативного мышления в приложении к физическому эксперименту.
- Познакомить с возможными подходами к сбору и обработке фактического материала;
- Развить у обучающимся способность аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал;
- Научить правилам оформления и представления работы;
- Сформировать навыки устного публичного выступления;
- Развить интеллектуальную инициативность обучающихся.

Для изучения курса достаточно обладать базовыми знаниями по математике, истории и окружающему миру.

Отличительной особенностью курса является изучение физики (особенно экспериментальной) на собственном опыте, позволяющее познакомиться различными нюансами, упускаемыми при классическом подходе.

Курс предназначен для учащихся 13-16 лет.

Срок реализации программы – 9 месяцев.

Общее количество часов – 68 ч.

Количество часов в неделю – 2 ч.

Форма проведения занятий: групповая.

Форма организации занятий: лекции и практические занятия в мастерской.

Ожидаемые результаты.**По окончании обучения по программе курса обучающиеся:****Будут знать:**

- Технику безопасности при проведении физического эксперимента;
- Основы простейшего эксперимента;
- Основные типы и методы практической работы.
- Методы исследования, использующиеся в физике.
- Правила подготовки к публичному выступлению на заданную тему
- Теорию аргументации.

Будут уметь:

- Самостоятельно проводить собственное наблюдение за физическими процессами, сопровождая его фиксированием полученной информации;
- Самостоятельно составить план наблюдения при физическом эксперименте;
- Самостоятельно анализировать результаты наблюдения за физическими явлениями;
- Обрабатывать экспериментальные данные;
- Производить расчеты погрешностей измерений;
- Применять знания по физике при изучении других предметов естественно-математического цикла;
- Пользоваться популярной и научной справочной литературой;

Приобретут навыки:

- Экспериментальной деятельности.
- Пользования методами научного познания;
- Обработки результатов измерений;

- Применения теоретических знаний по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач.

Форма представления результатов:

Главным продуктом курса являются экспериментальные установки и физические приборы, созданные самим учащимся. Курс предполагает активное использование как стандартного лабораторного оборудования, так и оборудования FabLab для создания исторических установок и приборов из подручных материалов.

Учебный план:

№	Разделы курса	Часы
1.	Физический эксперимент в античности.	12 часов
2.	Становление механики в новое время	20 часов
3.	Гидравлические парадоксы	12 часов
4.	Теория теплорода VS МКТ	12 часов
5.	Звук и музыка	12 часов

Содержание:

Раздел 1. Физический эксперимент в античности. Измерение времени. Опыт Эратосфена. Механизмы Архимеда и Чебышева.

Раздел 2. Становление механики в новое время. Опыт Галилея. Опыты Кавендиша. Измерение скорости света. Опыт Кавендиша. Опыт Гука.

Раздел 3. Гидравлические парадоксы. Измерение атмосферного давления. Гидравлический пресс. Механический насос. Магдебургские полушария.

Раздел 4. Теория теплорода VS МКТ. Измерение температуры. Абсолютная температура. Опыты Ламмерта и Штерна.

Раздел 5. Звук и музыка. Колесо Савара. Фигуры Хладни. Музыкальные инструменты. Опыт Юнга.

Тематическое планирование

Раздел курса	Тема	Количество часов	Виды деятельности	Виды оценивания
Физический эксперимент в античности	Измерение времени	4	Создание солнечных, песочных и водяных цветов	Оценивается техническое описание созданного устройства, его работоспособность и разумность работы.
	Опыт Эратосфена	4	Анализ опыта Эратосфена	
	Механизмы Архимеда и Чебышева	4	Создание простых механизмов эпохи Архимеда и нового времени	
Становление механики в новое время	Опыт Галилея	4	Проведение опыта Галилея с падающими телами	Оценивается техническое описание созданного устройства, его работоспособность и разумность работы.
	Опыты Кавендиша	4	Создание вакуумной трубочки	
	Измерение скорости света	4	Измерение скорости света методом Физо и Рёмером	
	Опыт Кавендиша	4	Создание установки для измерения гравитационного притяжения	
	Опыт Гука	4	Проведение опыта Гука	
Гидравлические	Измерение	3	Создание барометра Торричелли	Оценивается техническое

парадоксы	атмосферного давления		Создание Магдебургских полушарий	описание созданного устройства, его работоспособность и разумность работы.
	Гидравлический пресс	3	Взрыв бобки гидростатическим давлением	
	Механический насос	3	Создание гидравлического пресса	
	Магдебургские полушария	3	Создание механического насоса	
Теория теплорода VS МКТ	Измерение температуры	4	Изготовление и калибровка термометра Галилея и спиртового термометра	Оценивается техническое описание созданного устройства, его работоспособность и разумность работы.
	Абсолютная температура	4	Измерение абсолютной температуры и вывод газовых законов	
	Опыты Ламмерта и Штерна	4	Проведение опытов Ламмерта и Штерна	
Звук и музыка	Колесо Савара	4	Создание установки, демонстрирующей зависимость высоты звука от частоты	Оценивается техническое описание созданного устройства, его работоспособность и разумность работы.
	Фигуры Хладни	4	Демонстрация фигур Хладни	
	Музыкальные инструменты	4	Создание и настройка собственного музыкального инструмента	
	Опыт Юнга	4	Анализ результатов опыта Юнга	

Календарный учебный график ОАНО Школа «ЛЕТОВО» на 2019-2020 уч.г.

Начало учебного года		02.09.2019
Окончание учебного года для 10 класса		30.05.2020
I полугодие	1 четверть	02.09.2019– 26.10.2019
	2 четверть	05.11.2019 – 27.12.2019
II полугодие	3 четверть	13.01.2020 – 14.03.2020
	4 четверть	23.03.2020 – 24.05.2020
Осенние каникулы		27.10.2019 – 04.11.2019 (9 дней)
Зимние каникулы		28.12.2019 – 12.01.2020 (16 дней)
Весенние каникулы		15.03.2020 – 22.03.2020 (8 дней)
Майские каникулы		01.05.2020 – 12.05.2020 (12 дней)
Продолжительность учебной недели		6 дней

IV. Итоговое оценивание

Итоговое оценивание складывается из результатов промежуточного оценивая, состоящего из выполненных экспериментов или созданных физических приборов.

Материально-технические условия:

Для реализации программы необходимо: наличие учебного кабинета (мастерской), соответствующего требованиям техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, лазерный станок, шлифовальный станок, электро-лобзик, шуруповерт, дрель.

Список литературы:

Для учителя

1. Лауэ, М. История физики/ М. Лауэ.—Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. — 232 с.
2. Горлова Л.А. Занимательные внеурочные мероприятия по физике: 7-11классы.- М.: ВАКО, 2010.-160 с.- (Мастерская учителя физики).
3. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя.– М.: ВЛАДОС, 2007. – 207 с. (Библиотека учителя физики).
4. Коровин В.А. Методический справочник учителя физики./В.А. Коровин М.Ю. Демидова.– М.: Мнемозина, 2004.

Для учащихся

1. Перельман Я.И. Физика на каждом шагу.- С-Пб.: МРОСМЕН,2016.
2. «Большая книга экспериментов», под ред. Мотылевой Э.И. М.: РОСМЭН, 2016.- 264с

Интернет-источники:

1. Образовательная сеть по физике (<http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/>).

2. Кабинет физики Санкт-Петербургского университета педагогического мастерства <http://www.edu.delfa.net:8101/>. Материалы сайта предназначены для всех, кто так или иначе связан с физикой в школе: для учителей и учеников, родителей и методистов.
3. Лаборатория обучения физике и астрономии в средней школе <http://physics.ioso.iip.net/>. Физика: коллекция опытов. Коллекция видеороликов опытов по программе школьной физики в форматах quicktime и wmv. Снабжены авторским комментарием (описание опыта и его постановка).
4. Сведения об оборудовании и технике безопасности. Рубрикатор по разделам: механика, молекулярная физика и термодинамика, оптика, электричество и магнетизм. Системные требования. <http://experiment.edu.ru>
5. <http://www.alleng.ru/edu/phys> - образовательные ресурсы по физике
6. Механизмы П.Л. Чебышева: <http://www.tcheb.ru/>
7. Wolfram Demonstrations Project: <http://demonstrations.wolfram.com/ArchimedeanScrew/>
8. Museo Galileo: <https://www.museogalileo.it/en>
9. Galileo and the Leaning Tower of Pisa: <https://web.archive.org/web/20070204113757/http://www.jimloy.com/physics/galileo.htm>
10. The Theory of Gravitation. Cavendish's experiment: http://www.feynmanlectures.caltech.edu/I_07.html#Ch7-S6
11. Bibliothèque nationale de France. Œuvres complètes de Christiaan Huygens (1888–1950). Tome VIII: Correspondance 1676–1684: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k77856x.image.f39.langEN>
12. The Weather Doctor. The Invention of the Barometer: <http://www.islandnet.com/~see/weather/history/barometerhistory1.htm>
13. История гидравлического пресса: <http://glavmex.ru/forum/viewtopic.php?f=3&t=18288>
14. Галилео. Эксперимент. Магдебургские полушария: https://www.youtube.com/watch?v=WaC_zW2jyMw&feature=youtu.be
15. Википедия. Eratosthenes: https://en.wikipedia.org/wiki/Eratosthenes#cite_note-stade-18
16. Википедия. Galileo thermometer: https://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_thermometer
17. Википедия. Mercury-in-glass thermometer. https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury-in-glass_thermometer
18. Википедия. Опыт Штерна: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%8B%D1%82_%D0%A8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0

19. Википедия. Опыт Ламмерта:

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%8B%D1%82_%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0

20. The Popular science monthly. Wave-Action in Nature. The Popular Science Monthly. III: 7–8. May 1873:

<https://archive.org/stream/popularsciencemo03newy#page/6/mode/2up>

21. PHYSICAL REVIEW LETTERS. Dorrestijn M., Bietsch A., Açıkalın T. et al. Chladni Figures Revisited Based on Nanomechanics // Phys. Rev. Lett. — 2007: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.98.026102>

22. Young's Double Slit Interference: <http://vsg.quasihome.com/interf.htm>