АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ» ИМЕНИ П.Л. КАПИЦЫ

(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)

СОГЛАСОВАНО

Директор
АНОО «Областная гимназия
им. Е.М. Примакова»
_____ Майсурадзе М.О.

«___» сентября 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНОО «Физтех-лицей»
им. П.Л. Капицы
_____ Машкова М.Г.

«23» сентября 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного образования

ОЛИМПИАДНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

(11 класс)

Срок реализации программы: 1 год (102 часа)

Учитель:
Мокеев Дмитрий Владимирович _____

Долгопрудный
2020

Пояснительная записка.

Факультативные занятия по олимпиадному физическому эксперименту для учащихся 11 классов призваны дополнить теоретическую подготовку участников олимпиад по физике. Региональный этап олимпиады Всероссийских олимпиад школьников по физике и ее финал предполагают проведение олимпиады в два этапа: теоретический и экспериментальный. Данный курс рассчитан на подготовку именно к экспериментальному туру. Многолетний опыт показывает, что учащиеся, хорошо проявившие себя в теоретическом этапе, нередко сильно проигрывают на втором туре тем, кто специально готовился к экспериментальным задачам. Важно отметить, что задачи данного типа имеют свою специфику, определенный стиль подачи и «разбалловку». Имея опыт решения их, гораздо проще набрать необходимые баллы.

Форма проведения занятий подразумевает выполнение и разбор задач экспериментального тура регионального и финального этапов Всероссийских олимпиад школьников по физике прошлых лет. Занятия носят индивидуальный характер — каждому ученику предлагается набор оборудования из перечня, указанного в задаче.

Помимо олимпиадной подготовки предполагается работа с экспериментальными остановками, восстанавливающими исторические эксперименты, за которые в последствии были вручены Нобелевские премии.

Педагогическими целями факультатива являются:

1. развитие творческих способностей,
2. развитие умственных способностей,
3. развитие внимания, ощущений и восприятия, памяти, мышления и воображения, а также абстрактного мышления,
4. выявление у учащихся способностей к оригинальному, нестандартному решению творческих задач,
5. развитие у учеников целеустремленности и системности в деятельности.
6. развитие рефлексивного мышления учащихся, навыков самоанализа и поиска путей саморазвития;

Задачами спецкурса являются:

1. Подготовка к экспериментальному туру регионального и финального этапов Всероссийской олимпиады школьников по физике.
2. Восполнение выявленных пробелов в теоретической подготовке по предмету.
3. Развитие исследовательских навыков, анализа конкретных закономерностей.
4. Развитие научного подхода при исследовании зависимостей физических величин.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

Динамика
Деформация тел, сила упругости, закон Гука, модуль Юнга. Закон всемирного тяготения. Вес, невесомость, вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения (покоя, скольжения, качения, вязкое). Движение связанных тел.

Законы сохранения в механике
Закон сохранения импульса, импульс силы. Центр масс, центр тяжести, движение центра масс. Механическая работа, механическая мощность. Закон сохранения энергии. Вторая космическая скорость.

Статика. Гидростатика и движение жидкостей
Статика. Равновесие тела и материальной точки при отсутствии вращения. Равновесие тела с закрепленной осью вращения. Момент силы. Закон Архимеда, закон Паскаля. Уравнение Бернулли.

Колебания
Математический и физический маятники. Затухающие колебания.

МКТ и Термодинамика
Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы. Основы МКТ, диффузия газов. Поверхностное натяжение.

Электрические цепи
Смешанные соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Мощность тока. Мостиковые схемы. Нелинейные элементы. «Черные» и «серые» ящики.

Магнетизм
Постоянное магнитное поле. Поле тока. Эффект Холла.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ КУРСА

Специализированное оборудование представляет собой набор комплектов, каждый из которых содержит всё необходимое оборудование для выполнения одним или двумя школьниками указанной работы.

1. Электричество (Кат. №1) Лабораторные комплект 4 работы по электричеству
2. Электричество (Кат. №2) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика с шестью выводами
3. Электричество (Кат. №3) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика с конденсатором «Треугольник»

4. Электричество (Кат. №4) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика с конденсатором «Чёрная звезда»
5. Электричество (Кат. №5) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика «Висячий мост»
6. Электричество (Кат. №6) Набор экспериментального оборудования для проведения работы «Электрический чёрный ящик с кнопкой и потенциометром»
7. Электричество (Кат. №7) Набор экспериментального оборудования для проведения работы «Неидеальный источник»
8. Электричество (Кат. №8) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика с ключом
9. Электричество (Кат. №9) Набор экспериментального оборудования для исследования электрического чёрного ящика с потенциометром
10. Магнетизм (Кат. №10) Набор экспериментального оборудования для исследования магнитного поля Земли
11. Магнетизм (Кат. №11) Набор экспериментального оборудования для исследования закона Кюри
12. Магнетизм (Кат. №12) Набор экспериментального оборудования для измерения теплоёмкости металла двумя способами
13. Термодинамика (Кат. №13) Набор экспериментального оборудования для исследования пограничного кипения
14. Термодинамика (Кат. №14) Набор экспериментального оборудования для исследования мощности света
15. Механика (Кат. №15) Набор экспериментального оборудования для исследования прогиба линейки
16. Механика (Кат. №16) Набор экспериментального оборудования для исследования магнитного торможения (без штатива). Штатив
17. Механика (Кат. №17) Набор экспериментального оборудования для исследования ареометра
18. Механика (Кат. №18) Набор экспериментального оборудования для исследования гироскопа
19. Оптика (Кат. №19) Набор экспериментального оборудования для исследования простых оптических элементов
20. Оптика (Кат. №20) Набор экспериментального оборудования для проведения двух вводных работ по волновой оптике
21. Оптика (Кат. №21) Набор экспериментального оборудования для исследования жидкокристаллической ячейки
22. Оптика (Кат. №22) XRP 4.0 Набор экспериментального оборудования для исследования дифракции на ультразвуковых волнах в воде
23. Оптика (Кат. №23) Фотонные кристаллы

Нобелевские эксперименты:

1. Определение гравитационной постоянной/ Весы Кавендиша, с подсоединением к компьютеру, P2130901

2. Интерферометр Майкельсона – высокое разрешение на оптической опорной плите, P2220910
3. Дифракция на щели и неопределенность Гейзенберга, P2230100
4. Гелий-неоновый лазер, P2260701
5. Уравнение состояния идеального газа с интерфейсом Cobra 4 (Закон Гей –Люссака, Амонтона, Бойля-Мариота), P2320162
6. Закон излучения Стефана – Больцмана с усилителем, P2350101
7. Элементарный заряд и опыт Милликена, P2510100
8. Эксперимент Франка-Герца с неоновой трубкой, P2510315
9. Определение постоянной Планка при помощи фотоэффекта (разделение полос дифракционной решеткой), P2510510
10. Эффект Зеемана с электромагнитом в телекамере CMOS-типа, P2511005
11. Атомное разрешение поверхности графита с помощью СТМ (сканирующий туннельный микроскоп), P2532000
12. Изучение эффекта Холла в германиевом проводнике n-p-типа, P2530116
13. Удельный заряд электрона – e/m, P2510200
14. Интерференция и дифракция волн с волновой машиной, P2133500
15. XRE 4.0 X-ray expert Рентгеновская установка, с W- трубкой, базовый набор, 09110-88
16. XRP 4.0 X-ray Физика твердого тела, расширение, 09120-88
17. Колебательный контур с Кобра 4 Xpert-Link, P2440664
18. Рентгеновское изучение кристаллических структур / метод Лауэ, P2541601
19. Рентгеновская спектроскопия, калибровка рентгеновскогодетектора энергии, P2544001
20. Диффузионная камера Вильсона 45x45 см, 09046-93
21. XRCT 4.0 XR 4.0 X-ray Рентгеновская компьютерная томография, расширение, 09180-88

Оборудование для изучения геометрической оптики

1. Набор "Свет и Цвет"
2. Набор по геометрической оптике
3. Набор зеркал для проведения исследований по геометрической оптике
4. Кронштейн для крепления беспроводного мультидатчика света и цвета

Оборудование для изучения волновой оптики

1. Набор оптических поляризаторов
2. Комплект для изучения дифракции света
3. Лазерный излучатель (зеленый)

Оборудование для изучения газовых спектров

1. Установка для изучения газовых спектров
2. Набор газовых трубок для изучения газовых спектров

Оборудование для спектроскопии

1. Беспроводной спектрофотометр
2. Световод для спектрофотометра
3. Набор пластиковых кювет

4. Штатив для кювет
5. Эмиссионный спектрофотометр
6. Световод для эмиссионного спектрофотометра

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия	Название экспериментальной задачи	Количество часов	Форма проведения	Коррекция
1	Физический маятник	3	Эксперимент	
2	Прогиб балки	3	Эксперимент	
3	Стадион	3	Эксперимент	
4	Черный ящик с конденсатором	3	Эксперимент	
5	Осмос	3	Эксперимент	
6	Коробка с полосками	3	Эксперимент	
7	Ох уж эти вахи	3	Эксперимент	
8	Избыточное давление	3	Эксперимент	
9	Вязкость масла	3	Эксперимент	
10	Удельное сопротивление раствора питьевой воды	3	Эксперимент	
11	Цепная линия	3	Эксперимент	
12	Электрический серый ящик	3	Эксперимент	
13	Наклоненный маятник	3	Эксперимент	
14	Электрический черный ящик	3	Эксперимент	
15	Исследование резинового шнура	3	Эксперимент	
16	Электрические свойства бумаги	3	Эксперимент	
17	Определить плотность пластилина	3	Эксперимент	
18	Видимый спектр диода	3	Эксперимент	
19	Свободные колебания линейки	3	Эксперимент	
20	Разряд батарейки	3	Эксперимент	
21	Ток в пробирке	3	Эксперимент	
22	Магнитные шары часть 1	3	Эксперимент	
23	Магнитные шары часть 2	3	Эксперимент	
24	Лампа вановского	3	Эксперимент	
25	Заряд батарейки	3	Эксперимент	
26	Конденсаторы	3	Эксперимент	
27	Шарик в трубке	3	Эксперимент	
28	Поверхностное натяжение	3	Эксперимент	
29	Крутильные колебания	3	Эксперимент	
30	Черный ящик	3	Эксперимент	
31	Физмаятник	3	Эксперимент	
32	Бутылка с воздухом	3	Эксперимент	
33	*Резерв*	3	Эксперимент	
34	*Резерв*	3	Эксперимент	