

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ОТДЕЛЕНИЕ
ФИЗИКИ»

ООО «ОФ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор


Александра Сергеевна Курик

«22» августа 2024 г.

Отделение физики

Physics Department LLC



**Дополнительная общеобразовательная программа
«Теория и практика решения олимпиадных заданий по физике»**

11 класс

Московская область, 2024 год

1. Общая характеристика программы

1.1. Целью реализации программы дополнительного образования является:

- Выявление и развитие талантливых учащихся, склонных к изучению физики;
- Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях, навыках;
- Развитие мотивации личности ребёнка к познанию и творчеству.

1.2. Категории слушателей, на обучение которых рассчитана дополнительная общеобразовательная программа (далее – программа): ученики 11 класса.

1.3. Нормативный срок освоения программы – 84 академических часа.

1.4. Форма обучения – дистанционная, очная.

1.5. Режим обучения – 7 ак. часов в день.

2. Планируемые результаты обучения

Освоение дисциплин направлено на формирование следующих компетенций учащихся:

- способность применять теорию и методы физики для построения качественных и количественных моделей объектов и физических процессов;
- способность критически оценивать применимость моделей и методов;
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- основные методы решения задач повышенной сложности по разделам: электромагнетизм, колебания, геометрическая оптика;
- основы техники физического эксперимента по указанным разделам.

уметь решать задачи повышенной сложности по разделам:

- электромагнетизм;
- колебания;
- геометрическая оптика;

владеть:

- навыками работы с источниками информации (справочная и учебная литература, интернет-ресурсы и т.п.);
- основами техники безопасности при проведении физических измерений.

3. Содержание программы

Таблица 1 – Учебный план программы.

п/п	Наименование разделов	Всего, час	В том числе по видам занятий *				Форма контроля
			Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Магнитное поле	32	8	24	-	-	Домашние задания
2	Механические колебания	20	5	15	-	-	Домашние задания
3	Электрические колебания	8	2	6	-	-	Домашние задания
4	Геометрическая оптика	24	6	18	-	-	Домашние задания
Всего:		84	21	63	-	-	

*) – в учебно-методическом комплекте к каждому разделу присутствуют видеолекции, конспекты лекции, видеосеминары, комплект задач для самостоятельного решения.

3.1. Учебно-тематический план программы представлен в таблице 2

Таблица 2 Учебно-тематический план программы.

№	Тема	Всего часов	В том числе по видам занятий		Форма контроля
			лекционные	семинары	
1. Магнитное поле					
1.1	Магнитная индукция	4	1	3	Домашние задания
1.2	Сила Ампера, сила Лоренца	4	1	3	
1.3	Движение заряженных частиц в скрещенных полях	4	1	3	
1.4	Закон электромагнитной индукции	4	1	3	
1.5	ЭДС индукции в движущихся проводниках	8	2	6	
1.6	Катушки индуктивности в электрических цепях.	4	1	3	
1.7	Переходные процессы	4	1	3	
	Итого по теме 1	32	8	24	

2. Механические колебания					
2.1	Уравнение гармонических колебаний	4	1	3	Домашние задания
2.2	Расчёт параметров колебательных систем	8	2	6	
2.3	Затухающие и вынужденные колебания	4	1	3	
2.4	Сложение гармонических колебаний	4	1	3	
	Итого по теме 2	20	5	15	
3. Электрические колебания					
3.1	Гармонические колебания в колебательном контуре	4	1	3	Домашние задания
3.2	Энергетический подход при расчёте токов и напряжений при эл-магнитных колебаниях	4	1	3	
	Итого по теме 3	8	2	6	
4. Геометрическая оптика					
4.1	Закон прямолинейного распространения и отражения света	4	1	3	Домашние задания
4.2	Закон преломления	4	1	3	
4.3	Линзы. Формула тонкой линзы	4	1	3	
4.4	Задачи на построения с тонкими линзами	4	1	3	
4.5	Толстые линзы.	4	1	3	
4.6	Метод параксиальной оптики	4	1	3	
	Итого по теме 4	24	6	18	
	Всего	84	21	63	

3.2 Содержание обучения по разделам программы представлено в таблице 3

Таблица 3 – Содержание обучения по разделам программы.

№ п/п	Наименование разделов, подразделов	Содержание обучения, наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий, учебно-методическое обеспечение модуля	Объем, ак. час.
1		Магнитное поле	32
1.1	Магнитная индукция	Лекция: Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Магнитное поле бесконечного длинного соленоида и	1

		тороидальной катушки. Магнитное поле в веществе.	
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.2	Сила Ампера, сила Лоренца	Лекция: Сила Ампера. Сила Лоренца.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.3	Движение заряженных частиц в скрещенных полях	Лекция: Движение заряженных частиц в магнитном поле. Движение заряженных частиц в скрещенных ЕВ полях.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.4	Закон электромагнитной индукции	Лекция: Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.5	ЭДС индукции в движущихся проводниках	Лекция: ЭДС индукции в движущихся проводниках.	2
		Семинар с решением задач по теме лекции	6
1.6	Катушки индуктивности в электрических цепях	Лекция: Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. Катушка индуктивности в цепях постоянного тока.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.7	Переходные процессы	Лекция: Переходные процессы в цепях, содержащих катушки индуктивности. Энергия магнитного поля катушки с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
2	Механические колебания		20
2.1	Уравнение гармонических колебаний	Лекция: Основные понятия и определения колебательных процессов. Периодические колебания. Период и частота колебания. Гармонические колебания. Свободные незатухающие колебания груза на пружине (гармонический осциллятор). Математический маятник.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
2.2	Расчёт параметров колебательных систем	Лекция: Расчёт периода колебаний через силы, возникающие при отклонении от положения равновесия. Энергетический подход к расчёту периодов колебаний в	2

		механических системах.	
		Семинар с решением задач по теме лекции	6
2.3	Затухающие и вынужденные колебания	Лекция: Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
2.4	Сложение гармонических колебаний	Лекция: Сложение гармонических колебаний. Биения.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
3	Электрические колебания		8
3.1	Гармонические колебания в колебательном контуре	Лекция: Колебательный контур. Свободные незатухающие колебания в контуре. Собственная частота незатухающих колебаний. Формула Томсона.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
3.2	Энергетический подход при расчёте токов и напряжений при электромагнитных колебаниях	Лекция: Энергетический подход при расчёте токов и напряжений при электромагнитных колебаниях в контуре.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
4	Геометрическая оптика		24
4.1	Закон прямолинейного распространения и отражения света	Лекция: Законы геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых лучей. Законы отражения света. Плоские и сферические зеркала. Построение изображений в зеркалах.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
4.2	Закон преломления	Лекция: Закон преломления света. Показатель преломления. Явление полного отражения. Принцип Ферма. Преломление света на плоской и сферической поверхностях. Плоскопараллельная пластинка. Призма.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
4.3	Линзы. Формула тонкой линзы	Лекция: Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
4.4	Задачи на построения с	Лекция: Построение изображений в линзах.	1

	тонкими линзами	Семинар с решением задач по теме лекции	3
4.5	Толстые линзы.	Лекция: Толстые линзы. Примеры решения задач.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
4.6	Метод параксиальной оптики	Лекция: Метод параксиальной оптики. Распространение света в неоднородных средах.	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
Итого			84

4. Информационные и учебно-методические условия реализации программы

4.1. Информирование и учебные условия реализации программы

4.1.1. Список литературы:

1. Физика в примерах и задачах. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Быков А.А. – М.: МЦНМО, 2019г. – 516 с.
2. Физика. Сборник задач. Кондратьев А.С., Уздин В.М. – М.: Физматлит, 2020 г. – 392с.
3. Задачи по физике: учебное пособие; [сборник задач по физике / И. И. Воробьев и др.]; под редакцией О. Я. Савченко. – СПб: Издательство «Лань», 2001.
4. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001: Под. ред. С.М. Козела, В.П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002 г.
5. Козел С.М. Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 1: Механика. М.: Мнемозина, 2010 г.
6. Козел С.М. Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 2: Электродинамика, Электромагнитные колебания и волны, Оптика, Специальная теория относительности, Квантовая физика, Физика атома и атомного ядра. М.: Мнемозина, 2010 г.
7. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Учебное издание для углублённого изучения. В 3-х книгах. М.: Физматлит, 2008 г. Книга 1: Механика, Книга 2: Электродинамика. Оптика, Книга 3: Строение и свойства вещества.
8. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2008 г.

4.1.2. Интернет-ресурсы

1. <https://os.mipt.ru/> [Официальный сайт сетевой олимпиадной школы «Физтех-регионам»];
2. <http://4ipho.ru/> [Информационный сайт о Всероссийской олимпиаде школьников по

физике];

3. <https://olimpiada.ru/> [Информационный сайт об олимпиадах и других мероприятиях для школьников].

4.2. Материально-технические условия реализации программы представлены в

таблице 4

Таблица 4 – Материально-технические условия реализации программы.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, меловая/маркерная доска, принтер, доступ к сети интернет
Аудитория	Семинары	Меловая/маркерная доска, компьютер для преподавателя

4.3. Организация образовательного процесса

Аудиторные занятия проводятся по 7 акад. часов в день на протяжении 12 дней. В середине смены дается один выходной день.

Самостоятельная работа проводится слушателем в удобном для него режиме.

В таблице 5 описаны образовательные технологии.

Таблица 5 – Образовательные технологии.

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1	Лекция	Изложение материала в устной форме, а также при помощи подготовленных видеоматериалов	Ознакомление слушателей с базовым материалом по тематике курса
2	Семинары	Разбор правил и методов решения задач в формате видеосеминаров	Практическое освоение теоретических знаний
4	Самостоятельная работа	Изучение материалов по теме курса в указанных источниках	Закрепление знаний

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения модуля осуществляется комиссией в виде текущего контроля по результатам сдачи домашних работ.

Оценка качества освоения программы проводится по пятибалльной системе по результатам промежуточного контроля (домашние задания).

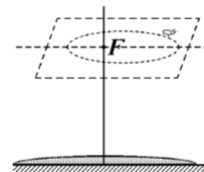
Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Магнитное поле	Знание эффективных методов решения задач на олимпиадах по физике	Домашнее задание, максимальный балл за каждое задание - 5
Механические колебания		
Электрические колебания		
Геометрическая оптика		

6. Примерные задачи

1. Тонкая собирающая линза покоится на горизонтально расположенном плоском зеркале, полностью закрывая его. В фокальной плоскости линзы находится тонкая стеклянная пластинка, по которой ползёт муравей с постоянной по модулю скоростью v , описывая окружность вокруг главного фокуса линзы. При этом максимальное удаление муравья от фокуса линзы в два раза больше его минимального удаления от фокуса. Найдите модуль скорости u изображения муравья, даваемого системой «линза-зеркало», в системе отсчёта, связанной с самим муравьём.



2. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции по круговой траектории. Показать, что период вращения частицы не зависит от её скорости.

3. Проволочный виток площади S и сопротивлением R находится в однородном магнитном поле с индукцией B . Линии индукции поля перпендикулярны плоскости витка (см. рисунок). Какой заряд протечёт по витку, если его плоскость повернуть на угол $\beta = 180^\circ$.

