

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Физический Факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова
профессор

В.В. Белокуров



«13» мая 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Подготовка к олимпиадам, дополнительному вступительному испытанию
в МГУ и ЕГЭ по ФИЗИКЕ для 11 класса, часть I (дистанционно)»
(150 часов)**

Москва, 2024

1. **Цель программы:** дополнительное образование школьников и подготовка их к перечневым олимпиадам по физике, к ЕГЭ по физике и к поступлению в МГУ.
2. **Планируемые результаты обучения:** углубленное изучение теории, повышение уровня понимания физических законов, освоение методов решения задач по физике среднего и высокого уровня сложности, разбор отличительных особенностей заданий различных испытаний по физике.
3. **Категория слушателей:** школьники 11 класса, выпускники средних общеобразовательных учреждений.
4. **Срок обучения:** 4 месяца – первый семестр с сентября года по январь включительно.
5. **Учебная программа:** программа вступительных испытаний по физике для поступающих в МГУ.

Форма реализации: заочная (дистанционная).

6. **Режим занятий:** устанавливается отдельно для каждой группы

7. Учебный план программы

Модули	Всего часов	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.			
		Аудиторные занятия, час.		Дистанционные занятия, час.	
		Практические занятия	Всего	Лекции	Практические занятия
Введение: механика	27		27	14	13
Введение: молекулярная физика	16		16	6	13
Введение: электродинамика	29		29	16	13
Введение: геометрическая оптика	13		13	6	13
Механика	39	27	12	6	6
Молекулярная физика	13	9	4	2	2
Электродинамика	13	9	4	2	2
Всего:	150	45	105	72	33

8. Учебно-тематический план

Всего 15 очных практических занятий по 3 академических часа включающих в себя решение задач на соответствующие темы, 72 часа лекционных теоретических занятий и 33 часа практических занятий на самостоятельную работу по заданиям преподавателя:

1. Кинематика материальной точки. Основные типы движений. Выбор системы отсчета и системы координат при решении кинематических задач.
2. Криволинейное движение. Радиус кривизны траектории. Центроостремительное и касательное ускорения.
3. Кинематика твердого тела. Мгновенная ось вращения и плоскопараллельное движение.
4. Силы. Условие равновесия материальной точки. Момент сил. Условия равновесия твердого тела. Центр масс тела. Силы реакции в задачах статики.
5. Связь задач статики и динамики. Поведение сил реакции при нарушении равновесия. Гидростатика. Плавание тел. Устойчивость.
6. Задачи динамики прямолинейного движения материальной точки. Движение центра масс тела. Виды уравнений кинематической связи. Решение задач динамики при наличии связей. Динамика движения по окружности.
7. Потенциальные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии, их использование в задачах динамики. Движение жидкости и уравнение Бернулли.
8. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Задачи о взрывах и столкновениях.
9. Применение законов сохранения к анализу движений. Косые удары.
10. Основные закономерности гармонических колебаний. Волновые процессы.
11. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Диаграммы состояния и их применение в решении задач.
12. Первое начало термодинамики. Тепловые машины и холодильные установки.
13. Фазовые переходы и равновесие фаз. Теплота перехода. Уравнение теплового баланса. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажный воздух.
14. Электрическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции.
15. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы.
16. Элементарная теория проводимости. Цепи постоянного тока. Расчет сопротивлений.
17. Закон Джоуля-Ленца. Постоянных ток в различных средах.
18. Магнитное поле и его характеристики. Катушка индуктивности. Действие поля на заряды и токи. Равновесие контура в магнитном поле. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
19. Процессы зарядки, разрядки и перезарядки конденсаторов.
20. Энергия электростатического поля. Работа источников ЭДС. Выделение тепла при перезарядке конденсаторов.
21. Законы геометрической оптики. Зеркала, пластинки, призмы и тонкие линзы. Оптические системы.
22. Кинематика материальной точки. Основные типы движений. Выбор системы отсчета и системы координат при решении кинематических задач. Криволинейное движение.

23. Кинематика твердого тела. Мгновенная ось вращения и плоскопараллельное движение. "Исчисление малых приращений" в кинематических задачах.
24. Реестр" сил. Условие равновесия материальной точки. Момент сил. Условия равновесия твердого тела. Центр масс тела. Силы реакции в задачах статики.
25. Связь задач статики и динамики. Поведение сил реакции при нарушении равновесия. Гидростатика. Плавание тел. Устойчивость.
26. Задачи динамики прямолинейного движения материальной точки. Движение центра масс тела. Виды уравнений кинематической связи. Решение задач динамики при наличии связей. Динамика движения по окружности.
27. Потенциальные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии, их использование в задачах динамики. Движение жидкости и уравнение Бернулли.
28. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Задачи о взрывах и столкновениях. Косые удары. Нецентральные и неупругие соударения*.
29. Гармонические колебания: кинематические соотношения, уравнение колебаний, превращения энергии. Использование уравнения колебаний для решения задач.
30. Определение пределов гармоничности колебаний. Затухающие колебания. Волновые процессы.
31. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Диаграммы состояния и их применение в решении задач.
32. Первое начало термодинамики. Тепловые машины.
33. Фазовые переходы и равновесие фаз. Теплота перехода. Уравнение теплового баланса. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажный воздух.
34. Электрическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса*. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы.
35. Элементарная теория проводимости. Цепи постоянного тока. Расчет сопротивлений. Закон Джоуля-Ленца. Постоянных ток в различных средах.
36. Магнитное поле и его характеристики. Катушка индуктивности. Действие поля на заряды и токи. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

9. Материально-техническое обеспечение программы.

Средства проведения дистанционных занятий.

10. Составители и преподаватели.

К.ф.-м.н., доцент, Парфенов Константин Владимирович, кафедра квантовой теории и физики высоких энергий физического факультета МГУ, e-mail: parfenov@physics.msu.ru; Иванов Александр Сергеевич, кафедра физики элементарных частиц и космологии физического факультета МГУ