

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Физический Факультет

Принята Ученым Советом факультета:  
№6 от 29 июня 2023 года

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
профессор



В.В. Белокуров

« 29 » июня 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Подготовка к олимпиадам и дополнительному вступительному  
испытанию по ФИЗИКЕ в МГУ для 10 класса» семестр 1  
(60 часов)**

**Москва, 2023**

1. **Цель программы:** дополнительное образование школьников и подготовка их к перечневым олимпиадам 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 10 класса.
4. **Срок обучения:** 4 месяца.
5. **Учебная программа:** программа вступительных испытаний по физике для поступающих в МГУ.
6. **Форма реализации:** очно
7. **Режим занятий:** устанавливается отдельно для каждой группы

#### 8. Учебный план программы

| Модули              | Всего часов | В том числе |                |
|---------------------|-------------|-------------|----------------|
|                     |             | Занятия     | Самост. работа |
| Механика            | 40          | 30          | 10             |
| Молекулярная физика | 16          | 12          | 4              |
| Итоговая аттестация | 4           | 3           | 1              |
| <b>Всего:</b>       | <b>60</b>   | <b>45</b>   | <b>15</b>      |

#### 9. Учебно-тематический план

**1 семестр:** всего 15 занятий по 3 академических часа и 15 часов самостоятельной работы по заданию 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. "Реестр" сил. 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.

1. **Цель программы:** дополнительное образование школьников и подготовка их к перечневым олимпиадам 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 10 класса.
4. **Срок обучения:** 17 месяцев.
5. **Учебная программа:** программа вступительных испытаний по физике для поступающих в МГУ.
6. **Форма реализации:** очно
7. **Режим занятий:** устанавливается отдельно для каждой группы

#### 8. Учебный план программы

| Модули              | Всего часов | В том числе |                |
|---------------------|-------------|-------------|----------------|
|                     |             | Занятия     | Самост. работа |
| Механика            | 40          | 30          | 10             |
| Молекулярная физика | 16          | 12          | 4              |
| Итоговая аттестация | 4           | 3           | 1              |
| <b>Всего:</b>       | <b>60</b>   | <b>45</b>   | <b>15</b>      |

#### 9. Учебно-тематический план

**1 семестр:** всего 15 занятий по 3 академических часа и 15 часов самостоятельной работы по заданию преподавателя:

1. Кинематика материальной точки. Основные типы движений. Выбор системы отсчета и системы координат при решении кинематических задач.
2. Криволинейное движение. Радиус кривизны траектории. Центробежное и касательное ускорения.
3. Кинематика твердого тела. Мгновенная ось вращения и плоскопараллельное движение.
4. "Реестр" сил. 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. Повторение: решение задач по разделу «механика».
11. Выполнение и разбор итоговой работы по разделу «механика».
12. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Диаграммы состояния и их применение в решении задач.
13. Первое начало термодинамики. Тепловые машины и холодильные установки.
14. Фазовые переходы и равновесие фаз. Теплота перехода. Уравнение теплового баланса. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажный воздух.
15. Выполнение и разбор итоговой работы по разделу «молекулярная физика и теплота».

#### **10. Материально-техническое обеспечение программы.**

Компьютеры, средства демонстрации, доски.

#### **11. 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](mailto:parfenov@physics.msu.ru); Старокуров Юрий Владимирович, ассистент кафедры общей физики физического факультета МГУ, Жданова Надежда Григорьевна, ассистент кафедры общей физики физического факультета МГУ.