

**Администрация Приморского района Санкт-Петербурга  
ГБОУ школа № 644 Приморского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом ГБОУ  
школа №644

Протокол №1

от 28.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директором

\_\_\_\_\_  
Т.В. Петуховой

Приказ №244

от 29.08.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **Элективного учебного предмета «ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН»**

**для 11т класса среднего общего образования  
на 2023-2024 учебный год**

Санкт-Петербург 2023

### **Аннотация**

Курс адресован учащимся 10-11 классов, имеющих склонность к предметам естественно-научного цикла и является предметно-ориентированным.

Этот курс для тех, кто готов решать физические задачи различного уровня сложности, уметь находить различные подходы к предложенной проблеме, преодолевать трудности. Изучение этого элективного курса поможет учащимся сделать свой выбор в получении профессии и поможет успешно сдать экзамен в форме ЕГЭ.

Элективный курс «Измерение физических величин» разработан на основе элективного курса «Методы решения физических задач», допущенного председателем президиума и предметной секцией ЭНМС. Составители: Духнякова Людмила Анатольевна, Посох Сергей Владимирович.

### **Пояснительная записка**

Данный курс предлагается в качестве элективного по выбору для учащихся 10-х и 11-х классов стремящихся углубить свои знания по физике в части практического приложения к решению задач.

Программа курса включает в себя все разделы курса физики средней школы: механика, термодинамика, электродинамика колебания и волны, оптика и квантовая физика. В отличие от школьных учебников физики данный элективный курс опирается и выстраивается на основных методологических принципах физики как науки, таких как принцип относительности, принцип симметрии, принцип суперпозиции, принцип простоты, и фундаментальных физических законах – прежде всего законах сохранения.

В качестве основы методологии решения физических задач используется трехуровневая система с опорой на методологические принципы физики, фундаментальные физические законы и, наконец, частные физические законы.

Структура, логические и методические принципы данного курса предоставляют возможность успешно использовать его для освоения учащимися методов решения физических задач по всем разделам школьного курса и понимания их смысла.

Данный элективный курс способствует развитию творческого подхода и развивает навыки поисково-исследовательской деятельности.

Для реализации программы используются следующие учебные пособия:

1. Сборник задач по физике для 10-11 классов. Г.Н.Степанова.-М.: Просвещение, 2012.
2. Физика. Задачник. 10-11 классы. Пособие для общеобразовательных учебных заведений Гольдфарб Н.И. М.: Дрофа, 2012
3. Физика. Сборник задач (с решениями). Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я – М.: Оникс XXI век. Альянс-В, 2011.
4. Сборник вопросов и задач по физике для 10-11 классов средней общеобразовательной школы. Г.Н.Степанова – СПб. «Специальная литература», 2012.
5. Физика. Задачник 10-11. Пособие для общеобразовательных учебных заведений. А.П.Рымкевич. –М. «Дрофа», 2012.
6. КИМы ЕГЭ текущего года.
7. Открытый банк заданий ФИПИ.

Общая продолжительность курса составляет 68 учебных часов, из них 34 часа - в 10 классе и 34 часа - в 11 классе. Предполагается равномерное распределение времени занятий в течение учебного года, т. е. 1 час в неделю.

#### Содержание курса.

1. Механика – 12 часов.

Виды движения: равноускоренное, равномерное по окружности, под действием силы тяжести. Первый, второй и третий законы Ньютона, действие нескольких сил. Статика (условие равновесия тел). Закон сохранения импульса, механическая работа, закон сохранения полной механической

энергии.

2. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Термодинамика – 12 часов.

Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы и их графическое представление. Первое начало термодинамики, тепловые двигатели.

3. Электродинамика – 20 часов.

Электростатика: взаимодействие электрических зарядов; принцип суперпозиции электрических полей; потенциал, разность потенциалов, напряжение электростатического поля.

Законы постоянного тока: законы Ома для участка и полной цепи; мощность тока; закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле: силы Ампера и Лоренца; поведение электрического заряда в магнитном поле.

Электромагнитная индукция: закон ЭМИ; самоиндукция; энергия магнитного поля.

Электромагнитные колебания и волны: колебательный контур; переменный электрический ток; электромагнитные волны.

4. Оптика – 8 часов.

Геометрическая оптика: законы распространения света (прямолинейного распространения, отражения, преломления); линзы.

Волновая оптика: интерференция и дифракция света; дифракционная решётка.

5. Квантовая физика - 4 часа.

Фотоэффект: энергия, масса и импульс кванта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6. Практикум по решению качественных и комбинированных задач – 8 часов.

7. Итоговый контроль – 3 часа.

Цель курса:

Поддержать мотивацию к изучению физики через ознакомление с различными методами решения задач.

Задачи курса:

1. Ознакомить обучающихся с различными методиками решения задач:
  - работой с текстом задачи, выявлением скрытой информации, трансформированием полученной информации из одного вида в другой;
  - использованием физических и математических моделей;
  - нахождением общего в подходах к решению задач различных видов по различным темам;
  - использованием качественных методов решения задач.
2. Повторить ранее изученный материал, при необходимости углубляя и расширяя его.
3. Усовершенствовать умения, связанные с решением задач различной сложности.

Формы деятельности учащегося:

1. Участие в дискуссии.
2. Работа в группе, созданной для решения конкретной задачи (задач).
3. Самостоятельное решение задач.
4. Консультации с учителем.
5. Составление отчетов по решению задач.

***Критерии успешности, нормы оценивания, форма аттестации***

В течение занятий учащиеся должны:

- использовать физические и математические модели, понимать их роль в физических задачах,
- составлять планы решений конкретных задач и алгоритм рассуждений для различных типов задач.

Освоение курса фиксируется по его окончании учителем «Зачет/не зачет» на основании совокупных индивидуальных результатов учащегося в

течение учебного периода.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол. час	Из них		
			Тео- рия	Прак- тика	Конт- роль
<b>10 класс</b>					
1	Вводное занятие.	1	1		
<b>I. Механика</b>					
2	Кинематика. Теория.	1	1		
3	Равноускоренное движение.	1		1	
4	Равномерное движение по окружности.	1		1	
5	Движение под действием силы тяжести.	1		1	
6	Динамика. Теория.	1	1		
7	Законы Ньютона.	1		1	
8	Действие нескольких сил	1		1	
9	Равновесие тел	1		1	
10	Законы сохранения в механике. Теория.	1	1		
11	Закон сохранения импульса.	1		1	
12	Механическая работа.	1		1	
13	Закон сохранения механической энергии.	1		1	
<b>II. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Термодинамика</b>					
14	МКТ. Теория	1	1		
15	Основное уравнение МКТ.	1		1	
16	Уравнение состояния идеального газа.	1		1	
17	Уравнение состояния идеального газа.	1		1	
18	Газовые законы.	1	1		
19	Газовые законы.	1		1	
20	Газовые законы.	1		1	
21	Газовые законы, графическое представление	1		1	
22	Термодинамика. Теория	1	1		

23	1 начало термодинамики.	1		1	
24	1 начало термодинамики.	1		1	
25	Тепловые двигатели.	1		1	
<b>III. Электродинамика</b>					
26	Электростатика. Теория.	1	1		
27	Взаимодействие электрических зарядов.	1		1	
28	Принцип суперпозиции полей.	1		1	
29	Потенциал, разность потенциалов, напряжение электростатического поля.	1		1	
30	Законы постоянного тока. Теория.	1	1		
31	Закон Ома для участка цепи.	1		1	
32	Закон Ома для полной цепи.	1		1	
33	Мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца.	1		1	
34	Итоговый контроль.	1			1
	<b>Итого за 10 класс</b>	34	9	24	1
11 класс					
<b>IV. Электродинамика (продолжение)</b>					
1	Магнитное поле. Теория.	1	1		
2	Сила Ампера.	1		1	
3	Сила Лоренца.	1		1	
4	Поведение заряда в магнитном поле.	1		1	
5	Электромагнитная индукция. Теория.	1	1		
6	Закон электромагнитной индукции.	1		1	
7	Явление самоиндукции.	1		1	
8	Энергия магнитного поля.	1		1	
9	Электромагнитные колебания и волны. Теория.	1	1		
10	Колебательный контур.	1		1	
11	Переменный электрический ток.	1		1	
12	Электромагнитные волны.	1		1	
<b>V. Оптика.</b>					
13	Геометрическая оптика. Теория	1	1		
14	Закон отражения света.	1		1	
15	Закон преломления света.	1		1	
16	Линзы.	1		1	

17	Формула тонкой линзы.	1		1	
18	Волновая оптика. Теория.	1	1		
19	Интерференция и дифракция света.	1		1	
20	Дифракционная решётка.	1		1	
<b>VI. Квантовая физика</b>					
21	Фотоэффект. Теория	1	1		
22	Энергия, масса и импульс кванта.	1		1	
23	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1		1	
24	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1		1	
<b>VII. Практикум по решению качественных и комбинированных задач.</b>					
25	Решение качественных задач. Механика.	1		1	
26	Решение качественных задач. МКТ и термодинамика.	1		1	
27	Решение качественных задач. Электродинамика.	1		1	
28	Решение качественных задач. Квантовая и атомная физика.	1		1	
29	Решение комбинированных задач. Механика.	1		1	
30	Решение комбинированных задач. МКТ и термодинамика.	1		1	
31	Решение комбинированных задач. Электродинамика .	1		1	
32	Решение комбинированных задач. Квантовая и атомная физика.	1		1	
<b>VIII. Итоговый контроль</b>					
33	Итоговый контроль	1			1
34	Итоговый контроль	1			1
	<b>Итого за 11 класс</b>	34	6	26	2
	<b>Итого за 10-11 класс</b>	<b>68</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>3</b>

### Поурочно-тематический план

№ п/п	Тема	Т	П	Форма проведения занятия.	Место проведения занятия.	Деятельность учеников на занятии.
<b>10 класс</b>						
1	Вводное занятие	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
<b>Механика</b>						
2	Кинематика. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
3	Равноускоренное движение.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
4	Равномерное движение по окружности.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
5	Движение под действием силы тяжести.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
6	Динамика. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
7	Законы Ньютона.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
8	Действие нескольких сил		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
9	Равновесие тел		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
10	Законы сохранения в механике. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
11	Закон сохранения импульса.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач

12	Механическая работа.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
13	Закон сохранения механической энергии.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Термодинамика</b>						
14	МКТ. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
15	Основное уравнение МКТ.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
16	Уравнение состояния идеального газа.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
17	Уравнение состояния идеального газа.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
18	Газовые законы.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
19	Газовые законы.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
20	Газовые законы.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
21	Газовые законы, графическое представление		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
22	Термодинамика. Теория	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
23	1 начало термодинамики.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
24	1 начало термодинамики.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
25	Тепловые двигатели.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Электродинамика</b>						
26	Электростатика. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетради
27	Взаимодействие электрических зарядов.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
28	Принцип суперпозиции		1	Практическое	Кабинет	Решение

	полей.			ое занятие	физики	задач
29	Потенциал, разность потенциалов, напряжение электростатического поля.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
30	Законы постоянного тока. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
31	Закон Ома для участка цепи.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
32	Закон Ома для полной цепи.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
33	Мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
34	Итоговый контроль		1	Итоговый зачёт	Кабинет физики	Выполнение контрольных заданий

11 класс

**Электродинамика (продолжение)**

1	Магнитное поле. Теория	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
2	Сила Ампера.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
3	Сила Лоренца.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
4	Поведение заряда в магнитном поле.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
5	Электромагнитная индукция. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
6	Закон электромагнитной индукции.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
7	Явление самоиндукции.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
8	Энергия магнитного поля.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач

9	Электромагнитные колебания и волны. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
10	Колебательный контур.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
11	Переменный электрический ток.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
12	Электромагнитные волны.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Оптика.</b>						
13	Геометрическая оптика. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
14	Закон отражения света.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
15	Закон преломления света.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
16	Линзы.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
17	Формула тонкой линзы.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Записи в тетрадь
18	Волновая оптика. Теория.	1		Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
19	Интерференция и дифракция света.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
20	Дифракционная решётка.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Квантовая физика</b>						
21	Квантовая физика. Теория.	1		Установочная лекция	Кабинет физики	Записи в тетрадь
22	Энергия, масса и импульс кванта.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
23	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
24	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Практикум по решению качественных и комбинированных задач.</b>						
25	Решение качественных задач. Механика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Записи в тетрадь

26	Решение качественных задач. МКТ и термодинамика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
27	Решение качественных задач. Электродинамика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
28	Решение качественных задач. Квантовая и атомная физика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
29	Решение комбинированных задач. Механика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Записи в тетрадь
30	Решение комбинированных задач. МКТ и термодинамика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
31	Решение комбинированных задач. Электродинамика .		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
32	Решение комбинированных задач. Квантовая и атомная физика.		1	Практическое занятие	Кабинет физики	Решение задач
<b>Итоговый контроль</b>						
33	Итоговый контроль	1	1	Итоговый зачёт	Кабинет физики	Выполнение контрольных заданий
34	Итоговый контроль	1	1	Итоговый зачёт	Кабинет физики	Выполнение контрольных заданий

### Список литературы для учителя

1. Сборник задач по физике для 10-11 классов. Г.Н. Степанова. - М.: Просвещение, 2012.
2. Физика. Задачник. 10-11 классы. Пособие для общеобразовательных учебных

заведений Гольдфарб Н.И. М.: Дрофа, 2012

3. Физика. Сборник задач (с решениями). Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б.,

Керженцев В.В., Мякишев Г.Я – М.: Оникс XXI век. Альянс-В, 2011.

4. КИМы ЕГЭ текущего года.

5. Открытый банк заданий ФИПИ.

### Список литературы для учащихся

1. Сборник вопросов и задач по физике для 10-11 классов средней общеобразовательной школы. Г.Н. Степанова – СПб. «Специальная литература», 2012.

2. Физика. Задачник 10-11. Пособие для общеобразовательных учебных заведений. А.П.Рымкевич. –М. «Дрофа», 2012.