

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА СМОЛЕНСКА  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 9» города Смоленска  
(МБОУ «СШ № 9»)

Рассмотрено  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1 от 31.08.2023

Утверждаю  
Директор В.В. Кудельникова  
Приказ № 199 -ОД от 31.08.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по внеурочной деятельности  
«Мир измерений»  
для 7-9 классов  
основное общее образование

Емельяновой Елены Сергеевны  
учителя физики высшей категории

2023 год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Стандарта основного общего образования.

Данная программа внеурочной деятельности рассчитана на подготовку обучающихся к выбору физико-математического профиля и/или успешной сдачи экспериментальной части экзамена по физике.

В школьном курсе физики 7-9 классов уделяется мало времени для проведения анализа экспериментальных данных, характеризующих значения физических величин, при выполнении лабораторных работ, что в свою очередь сужает представления о возможности получения неправильных результатов при проведении эксперимента. Данная программа позволяет ликвидировать данный пробел.

Особенность курса состоит в том, что он не только расширяет кругозор обучающихся, но и пополняет знания ребят о методах измерения физических величин, о существовании различных погрешностей, возникающих в процессе проведения эксперимента и обработке полученных данных.

Содержание программы дополнено необходимым теоретическим материалом, необходимым для выполнения экспериментальных заданий.

В кабинете физики МБОУ «СШ № 9» имеются все условия для реализации данной программы.

Данная программа рассчитана на обучающихся 7 - 9 классов, составлена из расчета 1 час в неделю, 34 часа за каждый учебный год, 102 часа всего.

**Цель программы:** формирование индивидуальных способностей у обучающихся самостоятельно проводить измерения физических величин в процессе физических экспериментов и исследований с учетом абсолютных и относительных погрешностей.

### **Задачи:**

- удовлетворение индивидуального интереса обучающихся к практическим приложениям физики в процессе самостоятельной, познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований;
- формирование у обучающихся умения вычислять погрешности;
- научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей исследования;
- раскрыть роль измерений в технике.

## 2.СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

### 7 класс

Название разделов и тем	Кол-во часов для изучения	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Формы контроля
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>7</b>	Методы научного познания: наблюдение, опыт. Моделирование. Система единиц. Прямые и косвенные измерения. Физические величины и их измерение. Измерительные приборы. Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов. Определения абсолютных и относительных погрешностей. Изучение правил пользования штангенциркулем и микрометром Измерение линейных размеров тел и площади поверхности Измерение размеров малых тел.	
<b>Механические явления</b>	<b>27</b>	Масса, объем, плотность. Весы. Измерение массы с помощью весов. Изготовление весов для воздуха. Различные способы измерения объемов тел. Изготовление мензурок с различной ценой деления. Измерение объема жидкости и твердого тела. Определение плотности вещества посредством мензурки и весов. Определение плотности вещества посредством штангенциркуля и весов. Определение плотности сливочного масла, хлеба, стирального порошка, хозяйственного мыла. Изучение правил пользования ареометром. Сила тяжести. Определение силы тяжести, действующей на предложенные тела. Сила упругости. Сила трения. Конструирование динамометра и нахождение веса тела. Измерение жесткости пружины. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления. Исследование правила сложения двух сил. Измерение атмосферного давления барометром. Изготовление барометра. Естественная сила воды. Создание модели фонтана. Сила Архимеда. Измерение выталкивающей силы. Измерение плотности вещества методом гидростатического взвешивания. Выяснение условий плавания тел. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Изучение условия равновесия рычага. Изготовление модели рычага. Нахождение центра тяжести плоского тела. Изучение движения тела по наклонной плоскости, определение ее	

		коэффициента полезного действия.	
--	--	----------------------------------	--

### 8 класс

Название разделов и тем	Кол-во часов для изучения	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Формы контроля
1	2	3	4
<b>Тепловые явления</b>	<b>11</b>	Температура. Температура. Из истории изобретения термометра. Температурные шкалы Цельсия, Кельвина, Фарентгейта. Изучение правил пользования жидкостным термометром. Способы теплопередачи. Исследование теплопроводности различных веществ. Исследование конвекции в жидкостях и газах. Исследование зависимости скорости остывания тела от разности температур с окружающей средой. Парообразование. Исследование процесса испарения. Влажность. Изучение правил пользования психрометром. Использование калориметрического способа измерения удельной теплоемкости вещества для большого числа образцов. Измерение удельной теплоемкости воды. Определение удельной теплоты плавления льда. Определение удельной теплоты парообразования воды.	
<b>Электрические явления</b>	<b>13</b>	Электризация. Изготовление электроскопа. Источники тока. Изучение устройства гальванического элемента. Сила тока, напряжение. Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника. Сопротивление. Определение удельного сопротивления проводника. Мощность. Определение сопротивления и мощности, потребляемой электрической лампочкой. Виды соединений. Экспериментальная проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Экспериментальная проверка правила для силы тока при параллельном соединении двух проводников. Определение КПД электрической плитки. Счетчики электроэнергии. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии. Измерение работы тока. Закон Джоуля-Ленца. Исследование зависимости температуры нагревателя от силы тока. Магнитное поле. Магнитные линии. Изучение спектра	

		магнитных полей. Конструирование электромагнита и изучение его подъемной силы. Принцип действия измерительных приборов. Электробезопасность при работе с электроизмерительными приборами.	
<b>Оптические явления</b>	<b>8</b>	Источники света. Распространение света. Изготовление камеры обскура. Отражение света. Изготовление перископа и калейдоскопа. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света. Преломление света. Исследование явления преломления света. Виды линз. Измерение оптической силы линзы. Формула тонкой линзы. Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом параллакса. Определение увеличения линзы. Наблюдение явления дисперсии света.	

### 9 класс

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Кол-во часов для изучения</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Формы контроля</b>
1	2	3	4
<b>Механические явления</b>	<b>25</b>	История метра. Измерение длины. Эхолот и радиолокатор. Измерение времени. Временные масштабы природных явлений. Изготовление прибора для измерения времени. Определение времени реакции человека. Методы измерения скорости. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Измерение средней скорости шарика при спуске с наклонной плоскости. Движение с постоянным ускорением. Расчет и измерение тормозного пути. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости. Измерение ускорения свободного падения. Изучение движения связанных тел. Законы Ньютона. Силы в природе. Силы в механике. Работы силы. Изучение второго закона Ньютона. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Определение работы силы упругости при подъеме груза с использованием неподвижного (подвижного) блока. Определение коэффициента трения ластика по различным поверхностям. Определение работы силы трения. Энергия. Импульс. Законы сохранения в механике. Сравнение масс взаимодействующих тел. Изучение закона сохранения механической энергии.	

		Колебательное движение. Период колебаний, частота. Движение по окружности. Изучение колебаний пружинного маятника. Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити. Изучение движения тела по окружности.	
	<b>4</b>	Спектр. Виды спектров. Наблюдение спектров: сплошных, линейчатых и поглощения. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков. Изучение треков заряженных частиц по фотографиям.	
<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	Измерение физических величин, характеризующих человека (длина окружности головы, охват груди, талии, бедёр, кровяного давления, объём легких, пульс, скорость движения крови по капиллярам, массу различных органов).	

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 7 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Резерв
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>7</b>	
<b>2</b>	<b>Механические явления</b>	<b>27</b>	
<b>Итого</b>		<b>34</b>	

#### 8 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Резерв
<b>1</b>	<b>Тепловые явления</b>	<b>11</b>	
<b>2</b>	<b>Электрические явления</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Оптические явления</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>2</b>

#### 9 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Резерв

1	Механические явления	25	2
2		4	1
3	Итоговое занятие	1	1
Итого		30	4

#### 4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

для 7 класса

(34 часа в год/1 час в неделю)

№ занятия	Тема занятия	Дата	Корректировка КТП	Дополнительная информация
<b>Введение (7 часов)</b>				
1	Методы научного познания: наблюдение, опыт. Моделирование. Система единиц, понятие о прямых и косвенных измерениях.			Рассказ, беседа
2	Физические величины и их измерение. Измерительные приборы.			
3	Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов. Определения абсолютных и относительных погрешностей			Рассказ, беседа
4	<i>Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов</i>			Самостоятельная работа в парах
5	<i>Изучение правил пользования штангенциркулем и микрометром</i>			Практический
6	<i>Измерение линейных размеров тел и площади поверхности</i>			
7	<i>Измерение размеров малых тел</i>			
<b>Механические явления (27 часов)</b>				
8	Масса, объем, плотность.			Беседа
9	Весы. Измерение массы с помощью весов.			
10	<i>Сколько весит воздух: весы для воздуха</i>			
11	Различные способы измерения объемов тел			
12	<i>Изготовление мензурок с различной ценой деления</i>			
13	<i>Измерение объема жидкости и твердого тела</i>			
14	<i>Определение плотности вещества посредством мензурки и весов.</i>		Л	Самостоятельная работа в парах
15	<i>Определение плотности вещества посредством штангенциркуля и весов.</i>		Л	Самостоятельная работа в парах
16	<i>Определение плотности сливочного масла, хлеба, стирального порошка,</i>			

	<i>хозяйственного мыла.</i>			
17	<i>Изучение правил пользования ареометром</i>			
18	<i>Сила тяжести. Определение силы тяжести, действующей на предложенные тела</i>			
19	<i>Сила упругости. Сила трения</i>			Словесный, наглядный
20	<i>Конструирование динамометра и нахождение веса тела</i>			
21	<i>Измерение жесткости пружины</i>		Л	Самостоятельная работа в парах
22	<i>Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления</i>		Л	Исследовательский, самостоятельная работа в парах
23	<i>Исследование правила сложения двух сил</i>			
24	<i>Измерение атмосферного давления барометром. Изготовление барометра</i>			
25	<i>Естественная сила воды. Создание модели фонтана</i>			
26	<i>Сила Архимеда</i>			Беседа
27	<i>Измерение выталкивающей силы</i>		Л	Исследовательский, самостоятельная работа в парах
28	<i>Измерение плотности вещества методом гидростатического взвешивания</i>			
29	<i>Выяснение условий плавания тел</i>			
30	<i>Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.</i>			Беседа
31	<i>Изучение условия равновесия рычага</i>			
32	<i>Изготовление модели рычага</i>			
33	<i>Нахождение центра тяжести плоского тела</i>			
34	<i>Изучение движения тела по наклонной плоскости, определение ее коэффициента полезного действия</i>		Л	практический

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

для 8 класса

(34 часа в год/1 час в неделю)

№ занятия	Тема занятия	Дата	Корректировка КТП	Дополнительная информация
<b>Тепловые явления (11 часов)</b>				
1	Температура. Температура. Из истории изобретения термометра. Температурные шкалы Цельсия, Кельвина, Фаренгейта.		Л	Беседа, работа со справочной литературой

	<i>Изучение правил пользования жидкостным термометром.</i>			
2	Способы теплопередачи			
3	<i>Исследование теплопроводности различных веществ</i>			
4	<i>Исследование конвекции в жидкостях и газах</i>			
5	<i>Исследование зависимости скорости остывания тела от разности температур с окружающей средой.</i>		Л	Исследовательский
6	Парообразование. <i>Исследование процесса испарения</i>			
7	Влажность. <i>Изучение правил пользования психрометром.</i>		Л	Беседа, практический
8	<i>Использование калориметрического способа измерения удельной теплоемкости вещества для большого числа образцов</i>		Л	Творческий, самостоятельная работа в парах
9	<i>Измерение удельной теплоемкости воды</i>			
10	<i>Определение удельной теплоты плавления льда</i>			
11	Определение удельной теплоты парообразования воды			
<b>Электрические явления (13 часов)</b>				
12	Электризация. <i>Изготовление электроскопа</i>			
13	Источники тока. <i>Изучение устройства гальванического элемента</i>			
14	Сила тока, напряжение. <i>Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.</i>		Л	Исследовательский, самостоятельная работа в парах
15	Сопротивление. <i>Определение удельного сопротивления проводника.</i>		Л	Практический, словесный
16	Мощность. <i>Определение сопротивления и мощности, потребляемой электрической лампочкой</i>		Л	Практический, словесный
17	Виды соединений. <i>Экспериментальная проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.</i>		Л	Практический, словесный
18	<i>Экспериментальная проверка правила для силы тока при параллельном соединении двух проводников</i>		Л	Практический
19	<i>Определение КПД электрической плитки</i>			
20	Счетчики электроэнергии. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии. <i>Измерение работы тока</i>			
21	Закон Джоуля-Ленца. <i>Исследование зависимости температуры нагревателя от силы тока</i>			
22	Магнитное поле. Магнитные линии. <i>Изучение спектра магнитных полей</i>			

23	Конструирование электромагнита и изучение его подъемной силы			
24	Принцип действия измерительных приборов. Электробезопасность при работе с электроизмерительными приборами			Метод самостоятельной работы Проект
<b>Оптические явления (8 часов)</b>				
25	Источники света. Распространение света. Изготовление камеры обскура			
26	Отражение света. Изготовление перископа и калейдоскопа			
27	Исследование зависимости угла отражения от угла падения света			
28	Преломление света. Исследование явления преломления света			
29	Виды линз. Измерение оптической силы линзы.		Л	Практический
30	Формула тонкой линзы. Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом параллакса		Л	Познавательный, практический
31	Определение увеличения линзы.		Л	Самостоятельная работа
32	Наблюдение явления дисперсии света			
<b>Резервное время 2 часа</b>				

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

для 9 класса

(34 часа в год/1 час в неделю)

№ занятия	Тема занятия	Дата	Корректировка КТП	Дополнительная информация
<b>Механические явления (25 часов)</b>				
1	История метра. Измерение длины. Эхолот и радиолокатор			
2	Измерение времени. Временные масштабы природных явлений			
3	Изготовление прибора для измерения времени			
4	Определение времени реакции человека			
5	Методы измерения скорости. Скорости, встречающиеся в природе и технике			
6	Измерение средней скорости шарика при спуске с наклонной плоскости			
7	Движение с постоянным ускорением			
8	Расчет и измерение тормозного пути			
9	Исследование равноускоренного движения без начальной скорости			
10	Измерение ускорения свободного падения			
11	Изучение движения связанных тел			

12	Законы Ньютона. Силы в природе. Силы в механике. Работы силы			
13	<i>Изучение второго закона Ньютона</i>			
14	<i>Исследование зависимости силы тяжести от массы тела</i>			
15	<i>Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины</i>			
16	<i>Определение работы силы упругости при подъеме груза с использованием неподвижного (подвижного) блока</i>			
17	<i>Определение коэффициента трения ластика по различным поверхностям</i>			
18	<i>Определение работы силы трения</i>			
19	Энергия. Импульс. Законы сохранения в механике			
20	<i>Сравнение масс взаимодействующих тел</i>			
21	<i>Изучение закона сохранения механической энергии</i>			
22	Колебательное движение. Период колебаний, частота. Движение по окружности			
23	<i>Изучение колебаний пружинного маятника</i>			
24	<i>Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити</i>			
25	<i>Изучение движения тела по окружности</i>			
<b>(4 часа)</b>				
26	Спектр. Виды спектров.			
27	<i>Наблюдение спектров: сплошных, линейчатых и поглощения.</i>			
28	<i>Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков</i>			
29	<i>Изучение треков заряженных частиц по фотографиям</i>			
30	<b>Итоговое занятие.</b> <i>Измерение физических величин, характеризующих человека (длина окружности головы, охват груди, талии, бедёр, кровяного давления, объём легких, пульс, скорость движения крови по капиллярам, массу различных органов)</i>			
<b>Резервное время 4 часа</b>				



## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### При достижении личностных результатов у учащихся будут сформированы:

- ✓ познавательный интерес к предметам естественно-математического цикла;
- ✓ убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике и математике как к элементу общечеловеческой культуры;
- ✓ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.
- ✓ мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- ✓ формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;
- ✓ приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами.

### При достижении метапредметных результатов у учащегося будут сформированы следующие универсальные учебные действия:

#### *Регулятивные УУД:*

Учащийся научится:

- ✓ планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- ✓ адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей;

Учащийся получит возможность научиться:

- ✓ проявлять познавательную инициативу в сотрудничестве с другими учащимися;
- ✓ оценивать правильность выполнения заданий и вносить необходимые коррективы в его выполнение.

#### *Познавательные УУД:*

Учащийся научится:

- ✓ осуществлять поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием дополнительной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), сведениями Интернета;
- ✓ осуществлять запись выборочной информации о себе и окружающем мире, в том числе с помощью ИКТ;
- ✓ проводить анализ, сравнение и классификацию тех или явлений, устанавливая причинно-следственные связи;
- ✓ составлять простейшие математические модели.

Учащийся получит возможность научиться:

- ✓ осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

- ✓ записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью ИКТ;
- ✓ строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

***Коммуникативные УУД:***

Учащийся научится:

- ✓ адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи;
- ✓ допускать возможность существования у людей различных точек зрения;
- ✓ формулировать собственное мнение и позицию;
- ✓ договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- ✓ задавать вопросы, необходимые для совместной работы с партнёрами;
- ✓ учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Учащийся получит возможность научиться:

- ✓ учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- ✓ понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- ✓ осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;