

**РАССМОТРЕНО:**

на заседании ШМО

\_\_\_\_\_  
(\_\_\_\_\_)

Протокол № \_\_\_\_\_ от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ПРИНЯТО:**

заместителем директора по УВР:

\_\_\_\_\_  
(\_\_\_\_\_)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор

\_\_\_\_\_/С.В. Куницкая/

Приказ № \_\_\_\_\_

От «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«ФИЗИКА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ»  
(ФГОС)**

срок реализации 1 год

## Планируемые результаты освоения программы

Реализация программы способствует достижению следующих результатов

### Личностные:

В сфере личностных универсальных учебных действий учащихся:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

Обучающийся получит возможность для формирования:

- внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе,
- понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач.

### Метапредметные:

В сфере регулятивных универсальных учебных действий учащихся:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия.

Обучающийся получит возможность научиться:

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

В сфере познавательных универсальных учебных действий учащихся:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;
- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- строить сообщения, проекты в устной и письменной форме;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

Обучающийся получит возможность научиться:

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- записывать, фиксировать информацию об окружающих явлениях с помощью инструментов ИКТ;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- смогут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознания деятельности по решению задачи.

В сфере коммуникативных универсальных учебных действий учащихся:

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего – речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

Обучающийся получит возможность научиться:

- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

**Предметные:**

- ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- знание модели поиска решений для задач по физике;
- знать теоретические основы математики.
- примечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- анализировать условие задачи;
- переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;

- составлять план решения;
- выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи.

### **Основное содержание курса (35 часов)**

Физика и физические методы изучения природы. Наблюдение и описание физических явлений. Примеры механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлений. Физические приборы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений.

Международная система единиц. Физический эксперимент и физическая теория. Физические модели. Физика и техника.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение длины. Измерение объема жидкости и твердого тела. Измерение температуры. Измерение плотности жидкости.

Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Связь температуры со средней скоростью теплового хаотического движения частиц.

Сжимаемость газов. Диффузия в газах и жидкостях. Модель хаотического движения молекул. Модель броуновского движения. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда. Сцепление свинцовых цилиндров. Принцип действия термометра.

Давление. Зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры. Атмосферное давление. Обнаружение атмосферного давления. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Методы измерения давления. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Методы измерения расстояния, времени и скорости. Графики зависимости пути и скорости от времени. Измерение скорости равномерного движения. Средняя скорость движения.

Явление инерции. Масса тела. Плотность вещества. Методы измерения массы и плотности. Взаимодействие тел. Сила. Правило сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Сила упругости. Зависимость силы упругости от деформации пружины. Методы измерения силы. Сила тяжести. Всемирное тяготение. Искусственные спутники Земли. Вес тела. Невесомость. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Сила трения. Момент силы. Условия равновесия рычага. Центр тяжести тела. Условия равновесия тел. Нахождение центра тяжести плоского тела.

Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Методы измерения энергии, работы и мощности.

**Календарно - тематическое планирование элективного курса  
«Физика в экспериментальных задачах», 7 класс**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Основной материал урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Цели и задачи элективного курса физики.	Постановка темы и задач элективного курса «Физика в экспериментальных задачах». Инструктаж по технике безопасности.	1
2	<b>Экспериментальная работа</b> «Физические приборы и их шкалы измерения»	Экспериментальная работа Определение цены деления приборов и измерение физических величин. Приборы с двойными шкалами деления	1
3	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение скорости движения тел в глицерине»	Экспериментальная работа Измерение пути и времени движения тел. Абсолютная и относительная погрешности.	1
4	<b>Экспериментальная работа</b> "Измерение размеров малых тел методом рядов"	Экспериментальная работа Измерение диаметра проволоки, толщины листа, объёма капли.	1
5	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение толщины алюминиевой пластины без линейки и штангенциркуля»	Экспериментальная работа Определение массы пластины на весах, нахождение объема пластины, расчет толщины.	1
6	<b>Экспериментальная работа</b> «Наблюдение диффузии и броуновского движения»	Экспериментальная работа Наблюдение диффузии в газах и жидкостях. Наблюдение броуновского движения акварели в микроскоп	1
7	<b>Экспериментальная работа</b> «Прячем клад, ищем клад»	Экспериментальная работа с понятиями тело отсчета, система отсчета, координаты тела	1
8	<b>Экспериментальная работа</b> «Регулируем движение поездов через мост»	Экспериментальная задача по расчету условий прохождения поездов через мост	1
9	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение внутреннего объема флакончика из-под духов"	Экспериментальная работа № 3. Взвешивание физического тела на весах. Нахождение объема стекла и объема полости.	1
10	<b>Экспериментальные задачи на плотность</b>	Экспериментальные задачи на плотность	1
12	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение объема полости теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия"	Экспериментальная работа Определение массы предмета с помощью рычажных весов. Определение объема тела с помощью мензурки. Расчет объема полости.	1
13	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение массы латуни(меди)	Экспериментальная работа Определение массы предмета с помощью	1

	и алюминия в капроновом мешочке"	рычажных весов. Определение объема тела с помощью мензурки. Определение объема металла.	
14	<b>Экспериментальная работа</b> «Сложение сил»	Экспериментальная работа на сложение сил, направленных по прямой в одном направлении, в противоположных направлениях, под углом друг к другу	1
15	<b>Экспериментальная работа</b> «По следам Роберта Гука»	Экспериментальная работа по установлению линейной зависимости закона Гука	1
16	<b>Экспериментальная работа</b> «Исследование силы трения»	Исследование величины силы трения скольжения от свойств поверхности, площади поверхности, от прижимающей силы	1
17	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение центра масс плоского тела неправильной формы»	Экспериментальная работа по нахождению центра масс плоского тела неправильной формы	1
18	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение силы тяжести и веса тела при движении с ускорением вверх или вниз»	Экспериментальная работа по определению силы тяжести и веса тела	1
19	<b>Коллективный проект</b> «Способы увеличения и уменьшения давление твердых тел»	Работа с источниками информации, вставка своих результатов в общую презентацию	1
20	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность"	Экспериментальная работа Определение массы тела с помощью рычажных весов. Нахождение веса тела. Определение давления, которое оказывает тело на горизонтальную поверхность.	1
21	<b>Экспериментальная работа</b> «Исследование зависимости давления газа от температуры. Создание механической модели давления газа»	Экспериментальная работа по исследованию зависимости давления газа от температуры. Создание механической модели давления газа.	1
22	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение среднего давления воды на модель подводной лодки»	Экспериментальная задача на определение среднего давления воды на модель подводной лодки	1
23	<b>Коллективный проект</b> «Применение сообщающихся сосудов»	Работа с источниками информации, вставка своих результатов в общую презентацию	1
24	<b>Экспериментальная работа</b> «Исследование выталкивающей силы»	Экспериментальная работа по установлению параметров, от которых зависит сила выталкивания	1
25	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение массы тела, плавающего в воде"	Экспериментальная работа Определение площади сечения бутылки и объема вытесненной воды телом. Нахождение массы тела, используя условие плавания тела.	1

26.	<b>Экспериментальная работа</b> «Создание и изучение работы и принципа действия модели картезианского водолаза»	Создание и изучение работы и принципа действия модели картезианского водолаза	1
27	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение объема куска льда"	Экспериментальная работа Нахождение объема льда, используя условие плавания льда.	1
28	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение плотности твердого тела"	Экспериментальная работа Плотность тела. Вес тела. Архимедова сила.	1
29	<b>Экспериментальная работа</b> "Определение плотности камня через силу выталкивания"	Экспериментальная работа Архимедова сила. Плотность вещества. Вес тела.	1
30	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение грузоподъемности модели плота»	Экспериментальная задача по установлению грузоподъемности плота	1
31	<b>Экспериментальная работа</b> «Определение грузоподъемности воздушного шара»	Экспериментальная задача по установлению грузоподъемности воздушного шара	1
32	Решение задач на работу переменной силы с помощью графика	Решение задач на работу переменной силы с помощью графика	1
33	<b>Экспериментальная работа</b> «Выявление условий равновесия рычага, когда на него действует больше двух сил»	Выявление условий равновесия рычага, когда на него действует больше двух сил	1
34	Коллективный проект «Физика и научно-технический прогресс»		1
35	Коллективный проект «Совместим несовместимое. Так рождаются инновации»		1

## Примеры некоторых экспериментальных работ

### Работа № 1 Измерение длины проволоки

#### 1-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать, весы, гири, карандаш, линейка, образец проволоки 15-20 см.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определите массу мотка на рычажных весах.
2. Намотать 30-40 витков образца проволоки на карандаш и измерить длину намотанной части.

$$d = \frac{l}{N},$$

3. Определить диаметр проволоки где  $l$  – длина намотанной части,  $N$  – количество витков.

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

4. Определить площадь сечения проволоки

$$V = \frac{m}{\rho}$$

5. Из формулы плотности определить объем

$$l = \frac{V}{S}$$

6. Найти длину проволоки

#### 2-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, полоска миллиметровой бумаги, карандаш.

#### Указания по выполнению работы:

Работа выполняется как в 1 способе, длина намотанной части определяется с помощью полоски миллиметровой бумаги.

#### 3-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, штангенциркуль или микрометр.

#### Указания по выполнению работы:

Диаметр проволоки определяется с помощью штангенциркуля или микрометра.

### Работа № 2 Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы

**Приборы и материалы:** весы, гири, линейка, алюминиевая пластина с известной плотностью.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить массу пластины на весах

$$V = \frac{m}{\rho}$$

2. Найти объем пластины

3. Измерить ширину, длину пластины и вычислить ее площадь  $S = a * b$

$$h = \frac{V}{S}$$

4. Определить толщину пластины

### Работа № 3 Определение внутреннего объема флякона из-под духов

**Приборы и материалы:** флякон из-под духов с пробкой, весы, гири, мензурка.

#### 1-й способ

#### Указания по выполнению работы:

1. Взвесить на весах флякон.



$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

2. Найти объем стекла (плотность стекла известна)

3. Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4. Определить внутренний объем флакона  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

### 2-й способ

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить объем закрытого флакона с помощью мензурки  $V_{внеш}$

2. Открытый флакон погрузить в мензурку, после полного заполнения водой определить объем стекла  $V_{ст}$

3. Определить внутренний объем флакона  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

### Работа № 4 Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия

#### Приборы и материалы:

теннисный шарик, наполненный кусочками алюминия и герметически закрытый, весы, гири, мензурка.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить массу шарика с помощью рычажных весов.

2. Определить объем шарика с помощью мензурки.

$$V_{ал} = \frac{m}{\rho_{ал}}$$

3. Определить объем алюминия (пренебрегая массой шарика)

4. Найти объем пустого пространства  $V_{пуст} = V - V_{ал}$

### Работа № 5 Определение массы латуни (меди) и алюминия

**Приборы и материалы:** мешочек с кусочками металлов, весы, гири, мензурка.

#### Указания по выполнению работы:

1. Взвесить мешочек на рычажных весах.

2. Определить объем металлов в мешочке с помощью мензурки.

3. Определить объем каждого металла

$$m = m_1 + m_2, \quad V = V_1 + V_2$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2, \quad V_2 = V - V_1$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 (V - V_1)$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V - \rho_2 V_1$$

$$m - \rho_2 V = (\rho_1 - \rho_2) V_1$$

$$V_1 = \frac{m - \rho_2 V}{\rho_1 - \rho_2}$$

4. Определить массу каждого металла

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

### Работа № 6 Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность

#### 1-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, весы, гири, линейка.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.

2. Найти вес тела  $P = m \cdot g$

3. Измерить диаметр цилиндра  $d$  с помощью линейки.

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

4. Определить площадь основания

5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность  $p = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

### 2-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, весы, гири, миллиметровая бумага.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.

2. Найти вес тела  $P = m \cdot g$

3. Поставить на миллиметровую бумагу тело, обвести контур и приблизительно найти площадь основания цилиндра.

4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность  $p = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

### 3-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, известной плотности, полоска миллиметровой бумаги.

**Указания по выполнению работы:**

1. Измерить полоской миллиметровой бумаги высоту  $h$  цилиндра и диаметр основания  $d$ .

2. Найти площадь основания и объем тела  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ ,  $V = S \cdot h$

3. Найти вес тела  $P = g \cdot \rho \cdot V$

4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность  $p = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

### Работа № 7 Определение массы тела, плавающего в воде

**Приборы и материалы:** цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, тело, плавающее в воде.

**Указания по выполнению работы:**

1. Отметить уровень воды в бутылке.

2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды  $h$

3. Измерить диаметр  $d$  бутылки с помощью линейки.

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ ,

$$V = S \cdot h$$

5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{м.жж}}$$

$$g \cdot \rho_0 \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_0 \cdot V$$

### Работа № 8 Определение объема куска льда

**Приборы и материалы:** цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, кусок льда.

**Указания по выполнению работы:**

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду кусок льда, определить высоту подъема воды  $h$
3. Измерить диаметр  $d$  бутылки с помощью линейки.

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды льдом
5. Найти объем льда, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{ж.зж}}$$

$$g * \rho_{\text{в}} * V = g * \rho_{\text{л}} * V_{\text{л}}$$

$$V_{\text{л}} = \frac{\rho_{\text{л}} V}{\rho_{\text{в}}}$$

### Работа № 9 Определение плотности твердого тела

**Приборы и материалы:** сосуд с водой, твердое тело небольших размеров, стакан, весы, гири.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить массу стакана, доверху налитого водой  $m_1$ .
2. Определить массу тела  $m$ .
3. Отлить воду из стакана, опустить тело в стакан, долить воду доверху и определить массу стакана с водой и телом  $m_2$ .

4. Определить массу вытесненной воды телом  $m_{\text{выт}} = m_1 + m - m_2$

$$V_{\text{м}} = \frac{m_{\text{выт}}}{\rho_{\text{в}}}$$

5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{м}}}$$

6. Определить плотность тела

### Работа № 10 Определение плотности камня

**Приборы и материалы:** стакан с водой, камень небольших размеров, динамометр, нитка.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить вес тела в воздухе  $P_1$ , вес тела в воде –  $P_2$

2. Найти архимедову силу  $F_A = P_1 - P_2$

$$V = \frac{F_A}{g * \rho_{\text{в}}}$$

3. Найти объем камня, используя формулу архимедовой силы

$$\rho = \frac{P_1}{g * V}$$

4. Найти плотность камня

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575827

Владелец Куницкая Светлана Владимировна

Действителен с 09.04.2021 по 09.04.2022