

*Евгеньев Александр Олегович ГБОУ «гимназия 168» г. Санкт-Петербург*

*Технологическая карта урока.*

**Рабочая программа:** Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. 10 класс. ФГОС.

**Раздел программы:** Молекулярная физика и термодинамика. Изопроцессы.

**Тема урока:** Использование уравнений изопроцессов для проведения косвенных измерений.

**Тип урока:** Лабораторная работа

**Учитель:** Евгеньев Александр Олегович

**Цель урока:** формирование знаний о методах косвенных измерений физических величин, умений практического применения уравнений изопроцессов.

**Задачи урока:**

*Предметные:*

- Изучение методики прямых и косвенных измерений;
- Умение использовать физические законы и формулы для практических целей.
- Умение оценивать результаты полученных измерений.

*Метапредметные:*

- Умение работать с графиками.
- Умение выражать неизвестные величины из имеющихся формул; .

*Личностные:*

- стимулирование поиска вариантов решения проблемы на основе имеющихся знаний;
- формирование умения наблюдать, анализировать, сравнивать, делать выводы;
- осуществление контроля и самоконтроля;
- развитие находчивости, умения преодолевать трудности для достижения намеченной цели;

**Тип урока:** практическая работа.

**Оборудование/ресурсное обеспечение урока:** компьютер, мультимедийный проектор, доска, экран, набор для исследования изопроцессов школьной лаборатории (включает в себя манометр), термометр, калориметры с водой комнатной температуры и 70<sup>0</sup> С.

Работа проводится в малых группах (2-3 человека)

Этапы урока	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД
1. Организационный момент (инициация)	Создание благоприятного климата на уроке	Приветствует учащихся, проверяет готовность к учебному занятию, организует внимание детей  (Слайд № 1)	Приветствуют учителя, проверяют наличие учебного материала на столах, организует свое рабочее место	<i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества со сверстниками  <i>Личностные:</i> психологическая готовность учащихся к уроку, самоопределение
2. Актуализация знаний и формулирование темы и целей урока	Актуализация опорных знаний и способов действий	Учитель задает вопросы (слайд № 2)  1. Что такое прямые и косвенные измерения. 2. Какие процессы называют изопроцессами. 3. Какие изопроцессы Вы знаете, напишите их уравнения. 4. Как выглядели уравнения изопроцессов в XVIII веке	Дети легко отвечают на вопросы 1, 2, 3 для ответа на 4й вопрос возможно потребуется подсказка (слайд № 3)  Повторение пройденного материала	<i>Познавательные:</i> структурирование знаний, рефлексия способов и условий действий, контроль и оценка процесса и результатов деятельности  <i>Регулятивные:</i> -развитие умения формулировать тему и цель урока в соответствии с задачами и нормами русского языка

	<p>Выявление проблемы и поиска её решения.</p>	<p>(Слайд №3)</p> <p>Вопрос-обсуждение (для формулировки темы урока)</p> <p>Сравнивая исторические и современные уравнения изопроцессов объяснить: что представляют собой величины <math>p_0</math> и <math>T_0</math>.</p> <p>Можно ли их измерить непосредственно?</p> <p>Рассмотрим экспериментальную установку. Какие величины мы измеряем?</p> <p>(Слайд № 4)</p>	<p>Поиск решения поставленной задачи.</p> <p>Приходят к выводу, что величины <math>p_0</math>, <math>V_0</math>, <math>T_0</math> невозможно измерить с помощью прямых измерений.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> Ориентация на партнера по общению, умение слушать собеседника, умение аргументировать свое мнение, убеждать и уступать</p> <p><i>Личностные:</i> развитие логического мышления, знание основных моральных норм</p>
--	--	--	---	---

<p>3. Усвоение новых знаний. Отработка практических навыков.</p>	<p>Практическое решение поставленной задачи.</p>	<p>Предлагает изучить лабораторную установку и заполнить отчет..</p> <p>Если мы представим себя в XVIII веке, какая из имеющихся величин нам уже известна?</p> <p>Задача № 1: Измерить суммарный объём рабочего тела, манометра и соединительных шлангов.</p>	<p>Вносят в отчёт данные об измерительных приборах.</p> <p>Вспоминают об опыте Торричелли (можно помочь им подсказкой (слайд № 5) Выясняют, что атмосферное давление было известно до развития теории изопроцессов.</p> <p>Поместив рабочий объём в калориметр с водой комнатной температуры меняют изменяемую часть объёма с максимальной до нуля. Показания манометра записывают в отчёт. По результатам опыта с помощью уравнения изотермического процесса рассчитывают <math>V_0</math>.</p>	<p><i>Познавательные:</i> Извлечение необходимой информации из прослушанных текстов</p> <p><i>Регулятивные:</i> планирование своей деятельности для решения поставленной задачи, контроль полученного результата, коррекция полученного результата</p> <p><i>Личностные:</i> развитие внимания, зрительной и слуховой памяти, возможность самостоятельно осуществлять деятельность обучения</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение работать в группах, развитие диалогической речи</p>
--	--	---	--	---

		<p>Задача № 2: Измерить температуру абсолютного нуля</p>	<p>Измерив температуру в калориметре с холодной водой перекладывают рабочий объём в тёплую воду. После установления теплового равновесия измеряют температуру и давление. Показания манометра и термометра записывают в отчёт. По результатам опыт с помощью уравнения изотермического процесса рассчитывают <math>T_0</math>.</p> <p>Консультантов из числа учащихся, выполнивших работу помогают тем у кого возникли проблемы</p> <p>( приветствуется помощь другу)</p>	
--	--	--	---	--

4. Историческая справка,	Формирование чувства гордости за отечественную науку и СПб ВУЗы  Психологическая разгрузка	Историческая справка об истории исследования абсолютного нуля. Нобелевская премия 1978 года (П. Капица).  (слайд № 6 )	Слушают учителя и принимают решение о выполнении индивидуального творческого задания	Здоровье сберегающая методика для снятия утомления  Формирование гордости за отечественную науку
5. Первичное закрепление материала	Установление правильности и осознанности изучения темы. Выявление пробелов первичного осмысления изученного материала, коррекция выявленных пробелов, обеспечение закрепления в памяти детей знаний и способов действий,	Предлагает построить график по полученным результатам.	На осях РV рисуют график процессов, происходящих с газом в ходе проведения работы.	<i>Познавательные:</i> Анализ полученных результатов  <i>Личностные:</i> формирование умений систематизации полученной информации  <i>Коммуникативные:</i> Ориентация на партнера по общению, умение слушать собеседника, умение аргументировать свое мнение, убеждать и приходить к консенсусу
6. Анализ полученных результатов Оценка погрешности	Оценивание правильности полученных результатов	1 Обращает внимание, что нам известно, чему равна температура абсолютного нуля по Цельсию. Предлагает посмотреть в технический паспорт	Заполняют таблицу анализа полученных результатов. Оценивают погрешность полученных измерений. (Слайд № 7)	<i>Познавательные:</i> Построение речевого высказывания в устной форме, контроль и оценка процесса и результатов деятельности

		<p>установки и найти там реальный объём.</p> <p>Предлагает оценить приборную погрешность</p> <p>2 Организует работу методом мозгового штурма</p> <p>Предлагает тему для обсуждения: Почему полученная погрешность больше приборной? Что является причиной систематической погрешности.</p> <p>При необходимости даёт наводящие вопросы.</p>	<p>Проводят оценку приборной погрешности</p> <p>(Слайд № 8)</p> <p>Обсуждают поставленный вопрос, высказывают свои предположения</p> <p>Один из учащихся записывает все гипотезы на доске.</p> <p>Анализируют поочередно выдвинутые гипотезы.</p> <p>Учащийся, работающий у доски, вычёркивает отвергнутые гипотезы</p> <p>Получают единственную правильную гипотезу</p> <p>Учащиеся записывают выводы по проделанной работе в отчёт</p>	<p>Умеет отобразить свои мысли в письменной форме, контроль и оценка процесса и результатов деятельности</p> <p><i>Личностные:</i>  <b>Применение</b> метода исследования, закрепление умений анализа и систематизации полученной информации, умение пользоваться технической документацией..</p> <p><i>Коммуникативные:</i>  умение слушать и вступать в диалог, аргументировать своё мнение</p>
--	--	---	--	---

7. рефлексия	Выявление глубины понимания основных понятий	Предлагает ответить на вопросы для самопроверки.	Отвечают на вопросы, записывают ответы в отчёт.	<p><i>Регулятивные:</i> контроль и оценка своей деятельности в рамках урока</p> <p><i>Личностные:</i> рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, оценки собственного практического опыта.</p>
8. Информация о домашнем задании	Обеспечение понимания учащимися цели, содержания и способов выполнения домашнего задания	Задаёт домашнее задание	Работа с дневниками	



## Приложение 2.

## Отчёт к лабораторной работе №...

## Использование косвенных измерений при исследовании изопроцессов .

Цель работы : Определение значения абсолютного нуля и объёма системы сосудов методом косвенных измерений с использованием уравнений изопроцессов.

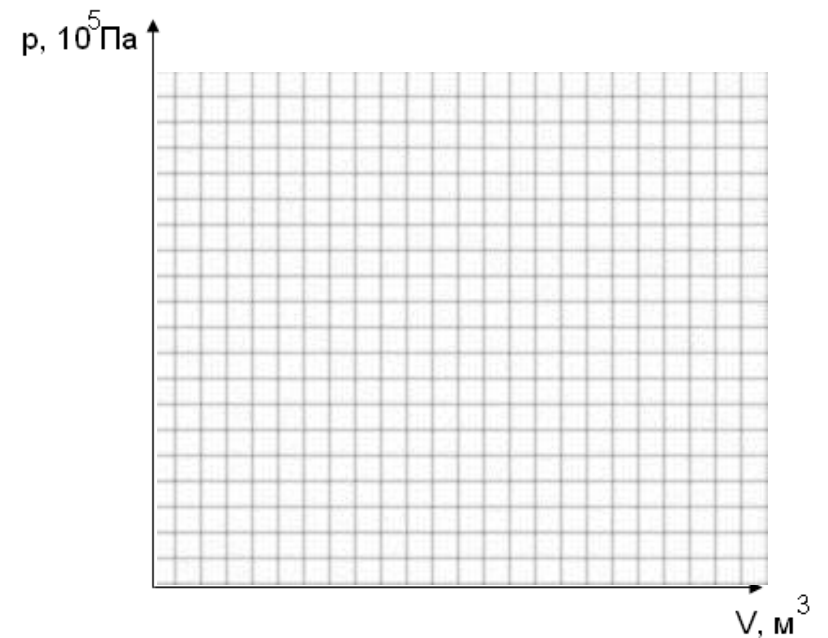
Приборы и оборудование:

№ п.п.	Название	Единица измерения	Диапазон Измерений	Абсолютная погрешность

Рабочие формулы:

## Результаты измерений

Состояние	V, см <sup>3</sup>	P, атм	T, °C
1		1	-
2	0		
3	-		



Расчёт:

Анализ полученных результатов:

Величина	$T_0, ^\circ\text{C}$	$V_0, \text{cm}^3$
Табличное значение		
Значение, полученное по данным работы		
Относительная погрешность %		
Приборная погрешность %		

Расчёты погрешности:

Выводы

Рефлексия:

1. Какие величины в данной работе Вы измеряли методом прямых измерений, а какие методом косвенных измерений?
2. В каком случае используют метод косвенных измерений?
3. Приведите примеры из ранее выполненных практических работ или из практической жизни, когда вы использовали метод косвенных измерений.

## Приложение 3

## Критерии оценки работы на уроке.

Лабораторная работа оценивается по отчёту, сданному учащимися.

За правильное выполнение заданий начисляется следующее количество баллов:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Характеристика измерительных приборов       | 2 |
| 2. Выполнение измерений и запись результатов   | 4 |
| 3. Построение графика изменения состояния газа | 2 |
| 4. Расчёт погрешностей                         | 3 |
| 5. Грамотность формулировок выводов            | 1 |

Дополнительно можно получить до 3 баллов за помощь одноклассникам в выполнении измерений и активную работу на стадии актуализации знаний и активную работу на стадии «мозгового штурма»

Максимальное количество баллов: 15

Критерий выставления оценки:

Количество баллов	Оценка
13 и более	«5»
10-12	«4»
6-9	«3»