

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Очерская средняя общеобразовательная школа №3»  
Очерского городского округа Пермского края

РАССМОТРЕНО и  
ПРИНЯТО

педагогическим  
советом школы

Протокол № 11 от «29»  
августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

директором школы



Денщиковой Л.Л.

Приказ № 267 от «02»  
сентября 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественно-научной направленности  
«Молекулярная физика и эксперимент»  
для учащихся 9-11 классов  
Центр развития «Точка роста»

Автор-составитель:  
Мирзаянова Н.Б.,  
педагог дополнительного  
образования

г. Очер  
2024 год

## Пояснительная записка

Хорошие знания по физике включают не только знание теории, но и умение проводить эксперимент. Физический эксперимент – это основной способ развития науки, а для обучающихся – очень эффективное средство качественного освоения предметного содержания, но при условии грамотного проведения занятий. В школьном курсе времени на овладение этим средством недостаточно, отсюда идея курса – организовать физический практикум, на котором будут созданы все необходимые условия, чтобы учащиеся смогли осознанно использовать полученные теоретические знания, тем самым существенно повысив качество их усвоения. При этом у них будет возможность освоить многие предметные и метапредметные умения, такие, как постановка задачи, выдвижение гипотезы, выполнения измерений.

Учебный физический эксперимент развивается по трем главным направлениям. Первое связано с использованием промышленных приборов и установок, специально предназначенных для учебного процесса. Второе направление определяется применением в учебном эксперименте компьютерных технологий, а третье направление характеризуется использованием в качестве оборудования для физических экспериментов все то, что окружает современного учащегося.

Таким образом, учебный эксперимент включает в себя три структурных компонента:

-условия (оборудование, экспериментальная установка, порядок выполнения эксперимента);

-результат (совокупность наблюдаемых явлений, основное явление, количественная характеристика);

-анализ (связь полученного результата с результатами других опытов, теоретическое объяснение основного результата, прогноз новых явлений).

Освоение школьной физикой метода научного познания, включающего теоретический и экспериментальный компонент необходим и неизбежен, так как в программы вступительных экзаменов и материалов итоговой аттестации выпускников школ в форме ЕГЭ предлагаются провести экспериментальное доказательство теоретических положений школьной физики.

Предлагаемая программа «Молекулярная физика и эксперимент» для учащихся 10-11 класса попытается частично отразить все требования учебного эксперимента. Программа рассчитана на 16 часов.

### **Материально-техническое обеспечение**

Данная программа реализуется с учетом материально-технической базы Центра образования естественно-научной направленности «Точка роста». Для организации деятельности используется школьное оборудование физического кабинета, соответствующего помещения.

**Цель:** развитие и активизация познавательной и творческой деятельности учащихся, овладение ими научных методов познания природы через самостоятельные экспериментальные работы.

**Задачи:**

1. Научить решать экспериментальные задачи, грамотно задумывать, проводить и оформлять эксперимент.
2. Показать вариативность способов достижения поставленной задачи, приучить к поиску всех возможных альтернативных способов решения, выбору и обоснованию оптимального способа.
3. Научить оценивать погрешности измерений и анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы.
4. Обеспечить формирование у учащихся умений и навыков работы с приборами и приспособлениями.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Уровень сложности** – стартовый.

### **Планируемые результаты**

*Учащиеся должны уметь:*

- Выполнять по описанию лабораторную работу.
- Выдвигать гипотезы.
- Подбирать необходимые приборы и материалы для работы.
- Проводить самостоятельные исследования, наблюдения и опыты.
- Представлять результаты исследования в виде таблиц или графиков.
- Объяснять результаты экспериментов.
- Формулировать вывод, согласно поставленной цели, вытекающей из поставленной задачи.
- Оценивать погрешности измерений.
- Оформлять выполненное исследование.
- Работать в группе, уметь распределить обязанности и качественно выполнить работу.
- Качественно усвоить предметный материал, по которому проводились экспериментальные работы.

*Учащиеся должны знать:*

- Характеристики тепловых процессов
- Понятие количества теплоты
- Условие теплового равновесия
- Газовые законы
- Законы термодинамики
- Принцип действия измерительных приборов
- Способы вычисления погрешности измерений
- Метод размерностей

*Учащиеся должны понимать:*

- Роль фундаментальных опытов в развитии физики
- Место эксперимента в структуре физического знания
- Различать цель, результат и значение конкретного опыта
- Оформлять отчеты в письменном виде

**Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Методы измерения физических величин	4	2	2	Практическая работа Собеседование
2	Основы МКТ. Тепловые явления	8	1	7	Практическая работа Собеседование
3	Газовые законы	4	1	3	Практическая работа Собеседование
	Итого	16	4	12	

### **Содержание учебного плана**

#### Раздел 1. Методы измерения физических величин

Теория: Основные и производные физические величины и их измерения.

Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Классы точности приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ. Этапы планирования и выполнения эксперимента. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Учет влияния измерительных приборов на исследуемый процесс. Выбор метода измерений и измерительных приборов. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.

Практика: Развивать у обучающихся умения описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины. Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании эксперимента различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам.

#### Раздел 2. Основы МКТ. Тепловые явления.

Теория: Плавление, кристаллизация. Кипение. Капиллярные явления.

Практика: Сформированность у обучающихся умений описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины: давление, температура, объем. Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы.

#### Раздел 3. Газовые законы.

Теория: Газовые законы. Закон Гей-Люссака. Закон Бойля-Мариотта. Атмосферное давление.

Практика: Сформированность у обучающихся умений описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины: объем, масса, плотность. Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании эксперимента различать

и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам.

### Календарный учебный график

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			дискуссия	1	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Беседа
2			дискуссия	1	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Собеседование
3			практикум	1	Экспериментальная работа № 1. Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
4			практикум	1	Экспериментальная работа № 2. Измерение влажности воздуха.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
5			дискуссия	1	Основы МКТ. Нагревание, кипение жидкости.	ЦР «Точка роста», каб. 331	собеседование
6			практикум	1	Экспериментальная работа № 3. Измерение удельной теплоты плавления льда.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
7			практикум	1	Экспериментальные работы № 4. Изучение капиллярных явлений.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
8			практикум	1	Экспериментальные работы № 5. Определение коэффициента поверхностного натяжения.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
9			практикум	1	Экспериментальная работа № 6. Определение удельной теплоемкости твердого тела и жидкости.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
10			практикум	1	Экспериментальная работа № 7. Наблюдение за кипением, нагреванием, кристаллизацией, плавлением разных веществ и построение графиков.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
11			практикум	1	Экспериментальная работа № 8. Выращивание кристаллов на поверхности мыльного пузыря.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
12			практикум	1	Экспериментальная работа № 9. Определение количества теплоты и сравнение теплоты отданной и принятой при теплообмене.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
13			дискуссия	1	Газовые законы.	ЦР «Точка роста», каб. 331	собеседование
14			дискуссия	1	Экспериментальная работа № 10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
15			практикум	1	Экспериментальная работа № 11. Опытная проверка закона Бойля – Мариотта.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа
16			практикум	1	Экспериментальная работа № 12. Определение избыточного по отношению к атмосферному давлению, воздуха в детском резиновом шаре.	ЦР «Точка роста», каб. 331	Практическая работа

## **Литература:**

1. В.И.Елькин. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. Москва. «Школа-пресс». 2000.
2. В.Г.Разумовский. В.В.Майер. Физика в школе. Москва. «Владос». 2004.
3. Учебники по физике для 10 класса под редакцией Г.Я. Мякишева и Б.Б.Буховцева.
4. Р.И.Малафеев. Творческие задания по физике. Москва. «Просвещение». 1971.
5. В.Н.Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку. Москва. «Наука». 1985.
6. М.Г.Ковтунович. Домашний эксперимент по физике 7-11 классы. Гуманитарный издательский центр «Владос». Москва. 2007.
7. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике. - М.: Просвещение, 1983.
8. Кабардин О.Ф. Методика факультативных занятий по физике. Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1988.
9. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1. - М.: Наука, 1982.