

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ЛИЦЕЙ № 77 Г.ЧЕЛЯБИНСКА"

РАССМОТРЕНО
Решением Педагогического Совета
Протокол № 5 от 23.03.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ
"Лицей № 77 г. Челябинска"
Саблина М.А.
Приказ № 123 - 1
"04" мая 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Физика без формул»

естественно-научной направленности

Возраст учащихся: 11-13 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: учителя физики
МАОУ «Лицей №77 г. Челябинска»
Карпович Т.В., Каширнина А.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

«Физика без формул» является пропедевтическим курсом, предворяющим систематическое изучение предмета. На ранних этапах образования ставится задача рассмотреть на феноменологическом уровне явления и законы окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни. Формируются первоначальные представления о научном методе познания, развиваются способности к исследованию, умение наблюдать явления природы, планировать и проводить опыты. В программе предусмотрено большое количество маленьких экспериментальных заданий для работы в классе и дома, а также лабораторные работы, которые выполняются весь урок. Учащиеся делают самостоятельный вывод о необходимости использования в повседневной практике измерительных приборов, осваивают приемы получения информации и обработки результатов.

Рабочая программа дополнительного образования «Физика без формул» разработана в соответствии с рабочей программой воспитания МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска».

Направленность программы: естественнонаучная.

Новизна программы заключается в: экспериментальном подходе к определению физических закономерностей; доступности курса для младших школьников; возможности создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования; прикладном характере исследований; развернутой схеме оценивания результатов изучения программы.

Педагогическая целесообразность

Рабочая программа дополнительного образования «Физика без формул» содержит материал, который является подготовительным при изучении основного курса физики в основной школе. Он знакомит учащихся 5,6 классов с многочисленными явлениями физики, наиболее часто встречающимися в повседневной жизни, тем самым создавая прочную базу для усвоения учебного предмета в 7-9 классах. Весь материал доступен для учащихся и соответствует их уровню развития.

Данный курс создает благоприятные возможности для развития творческих и интеллектуальных способностей учащихся, так как их деятельность может воспроизводить основные элементы творчества:

- самостоятельный перенос ранее усвоенных знаний и умений в новую ситуацию;
- использование этих знаний для поиска решения;
- видение новой проблемы в знакомой ситуации;
- самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новые;
- нахождение различных решений данной проблемы. Предложенный для изучения материал предполагает тесную связь с математикой, биологией, физикой, технологией, способствуя тем самым реализации межпредметных связей. Это позволяет соединить и обобщить знания, которые учащиеся получали при изучении разных предметов, создать у учащихся целостное представление о природе и природных явлениях.

Отличительные особенности.

Пропедевтика – вводный курс, систематически изложенный в сжатой элементарной форме, который осуществляет предварительную подготовку учащихся к изучению предмета в основной школе. форме Непрерывная система физического образования в системе общего образования представляет собой последовательные, связанные между собой этапы обучения, являясь дидактическим условием преемственности обучения в системе непрерывного физического образования. Формируются первые представления о физических величинах и

способах их измерений. Школьники знакомятся с простейшими измерительными приборами: мерным цилиндром, динамометром, рычажными весами.

Большое внимание уделяется вопросам математики. Закрепляются измерительные навыки, повторяются методы решения уравнений, расчет площади и объема и т.д. Все это позволяет усилить прикладное значение математики и иллюстрировать математические законы конкретными примерами.

Пропедевтический курс, предвещающий систематическое изучение предмета в современных условиях, решает ряд важных задач, которые остро проявились в средней школе.

Цель: сознательное овладение учащимися системой первоначальных физических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и для изучения смежных дисциплин.

Задачи:

1. Ознакомить учащихся с эмпирическим этапом научного метода познания.
2. Обеспечить возможность формирования целостного представления о природопосредством знакомства с объектами и явлениями природы, подходами к их классификации и основными закономерностями, доступными для восприятия учащихся.
3. Освоение учащимися знаний, необходимых при изучении систематического курса физики.
4. Сформировать у школьников приемы самостоятельной познавательной деятельности, связанных с методами и приемами научного познания (наблюдения, опыты, сравнение, описание, классификация и т.д.).
5. Освоение учащимися приемов работы с информацией, характерной для естественнонаучных дисциплин.
6. Организация экологического мышления и ценностного отношения к природе.

Адресат.

Рабочая программа «Физика без формул» рассчитана на учащихся 11-13 лет (5,6 класс).

Логика построения программы.

Изложение материала ведётся нетрадиционно, основным средством подачи материала является демонстрационный опыт, слайдовые презентации, эвристические беседы, а так же много внимания уделено экспериментальным заданиям и проблемно -исследовательской деятельности учащихся. Форма обучения – очная с элементами дистанционных образовательных технологий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Сроки реализации программы.

Рабочая программа дополнительного образования «Физика без формул» рассчитана на 2 года обучения (68 часов), в рамках которых предусмотрены такие формы работы, как беседы, дискуссии, мастер-классы, экскурсии, решение задач.

Планируемые результаты освоения дополнительной образовательной программы

- Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики.
- Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.
- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний.

К концу обучения учащиеся должны:

Знать:

1. Теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач.
2. Ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.
3. Принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни.

Уметь:

1. Осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни.
2. Использовать при выполнении учебных задач научно- популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.
3. Самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования, планировать и выполнять эксперименты.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы

Система оценки достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной программе включает в себя:

- текущий контроль успеваемости учащихся;
- промежуточную аттестацию успеваемости учащихся.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости учащихся в течение учебного года осуществляется в форме опроса, кратковременных лабораторных работ, интеллектуальных конкурсов;

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по итогам реализации программы. Формой проведения промежуточной аттестации является защита проектов, в соответствии с содержанием дополнительной общеобразовательной программой и определяемого учащимся в качестве группового проекта.

Содержание программы

1 год обучения

Раздел 1. Введение в физику

Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.

Лабораторные работы и опыты

1. Изучение изменений колебаний маятника

Раздел 2. Измерения в физике

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Демонстрации

1. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение цены деления измерительного цилиндра и определение с его помощью объема жидкости

Раздел 3. Физические величины

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Механическое движение. Равномерное движение.

Демонстрации

1. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение размера малых тел.
2. Измерение площади фигур неправильной формы
3. Определение объемов различных тел
4. Определение времени движения бруска по наклонной плоскости
5. Изучение прямолинейного движения бруска

Раздел 4. Физические явления

Механическое движение. Равномерное движение.

Явление инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел.

Масса как мера инертности тела.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила. Равнодействующая сил.

Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).
2. Исследование взаимодействия груза с Землей и пружиной
3. Изготовление динамометра
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей.
6. Определение зависимости силы трения от веса бруска и шероховатости поверхности
7. Измерение выталкивающей силы

8. Определение характера движения парашютиста
9. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
10. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.

2 год обучения

Раздел 1. Введение.

Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые. Как физика и другие естественные науки изучают природу. Тела и вещества. Наблюдения и эксперимент. Измерительные приборы. Физические величины. Измерение физических величин.

Демонстрации

2. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.

Раздел 2. Взаимодействие тел.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Измерение массы тел рычажными весами.

Демонстрации

1. Наблюдение явления инерции.
2. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
3. Сравнение масс по взаимодействию тел.

Лабораторные работы и опыты

Измерение массы тел рычажными весами.

Раздел 3. Тепловые явления.

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Давление газа. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Погода. Климат. Круговорот воды в природе. Как возникают ветры. От куда берутся данные о погоде. Влажность воздуха. Смачивание и капиллярные явления.

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.
4. Проявление действия атмосферного давления.
5. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.

Лабораторные работы и опыты

Определение плотности тела

Измерение температуры

Определение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электромагнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Проводники и диэлектрики. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрическая цепь. Электричество в нашей жизни, природе и живых организмах.

Демонстрации

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Источники постоянного тока.
4. Действия электрического тока.
5. Взаимодействие постоянных магнитов.
6. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
7. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
8. Опыт Эрстеда.
9. Магнитное поле тока. Электромагнит.
10. Действие магнитного поля на проводник с током.

Лабораторные работы и опыты

Электризация различных тел

Изучение элементов электрической цепи

Изучение электромагнитных явлений

Раздел 5. Звуковые явления.

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук. Звук как источник информации человека об окружающем мире. Скорость звука в различных средах. Явление отражения звука.

Демонстрации

1. Наблюдение источников звука.
2. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.

Лабораторные работы и опыты

Раздел 6. Оптические явления.

Свет как источник информации человека об окружающем мире. Источники света: звезды, Солнце, электрические лампы и др. Прямолинейное распространение света, образование теней. Отражение света. Зеркала. Преломление света. Линзы, их типы и изменение с их помощью формы светового пучка. Оптические приборы: фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп (назначение приборов, использование в них линз и зеркал). Глаз и очки. Разложение белого света в спектр. Радуга.

Демонстрации

1. Свет и тень.
2. Наблюдение отражения света в зеркале.
3. Получение изображения в плоском зеркале.
4. Наблюдение за преломлением света.
5. Наблюдение изображений в линзе.
6. Наблюдение спектра солнечного света.

Лабораторные работы и опыты

Изучение явления отражения света

Изучение собирающей линзы

Учебный план

1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, блоков, тем	Количество учебных занятий			Формы аттестации/ контроля
		Всего час	Теорет	Практ ич.	
Введение в физику -3 часа					
1.1	Мир, в котором мы живем	1	1		Опрос
1.2	О том как изучают явления природы	1	1		Опрос, с/р
1.3	Л/р Изучение изменений колебаний маятника	1		1	Отчет по л/р
Измерения в физике – 3 часа					
2.1	Измерения	1	1		Опрос
2.2	Измерительные приборы. Точность и погрешность измерений.	1	1		Опрос, с/р
2.3	Л/р Определение цены деления измерительного цилиндра и определение с его помощью объема жидкости	1		1	Отчет по л/р
Физические величины -15 часов					
3.1	Пространство и его свойства	1	1		Опрос
3.2	Л/р Определение размера малых тел.	1		1	Отчет по л/р
3.3	Как и для чего измеряют площадь	1	1		Опрос
3.4	Л/р Измерение площади фигур неправильной формы	1		1	Отчет по л/р
3.5	П/р Определение площади фигур по формулам	1		1	Практическая работа
3.6	Как и для чего измеряют объем тел	1	1		Опрос
3.7	Измерение объемов тел неправильной формы	1	1		Опрос
3.8	Л/р Определение объемов различных тел	1		1	Отчет по л/р
3.9	Время. Измерение времени	1	1		Опрос
3.10	Л/р Определение времени движения бруска по наклонной плоскости	1		1	Отчет по л/р

3.11	Что такое движение	1	1		Опрос
3.12	Как изучать движение	1	1		Опрос
3.13	Скорость движения	1	1		Опрос , с/р
3.14	Л/р Изучение прямолинейного движения бруска	1		1	Отчет по л/р
3.15	Средняя скорость	1	1		Проект
Физические явления – 13 часов					
4.1	Взаимодействие тел	1	1		Опрос
4.2	Л/р Исследование взаимодействия груза с Землей и пружиной	1		1	Отчет по л/р
4.3	Сила	1	1		Опрос, с/р
4.4	Л/р Изготовление динамометра	1		1	Отчет по л/р
4.5	Трение	1	1		Опрос
4.6	Л/р Определение зависимости силы трения от веса бруска и шероховатости поверхности	1		1	Отчет по л/р
4.7	Трения в нашей жизни	1	1		Опрос
4.8	Сложение сил	1	1		Опрос, с/р
4.9	Выталкивающая сила	1	1		Опрос, с/р
4.10	Л/р Измерение выталкивающей силы	1		1	Отчет по л/р
4.11	Движение невзаимодействующих тел	1	1		Опрос
4.12	Л/р Определение характера движения парашютиста	1		1	Отчет по л/р
4.13	Энергия	1	1		Проект
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	21	13	

2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, блоков, тем	Количество учебных занятий			Формы аттестации/ контроля
		Всего час	Теорет	Практ ич.	
Введение					
1.	Тела и вещества. Что изучает физика.	1	1		Опрос
2.	Научный метод познания природы	1	1		Опрос
Взаимодействие тел					
3.	Инертность тел	1	1		Опрос
4.	Масса — мера инертности. Плотность.	1	1		Опрос, с/р
5.	Лабораторная работа «Измерение массы тел рычажными весами».	1		1	Отчет по л/р
Тепловые явления.					
6.	Строение вещества	1	1		Опрос
7.	Что такое плотность	1	1		Опрос
8.	Решение задач с практическим содержанием по теме «Плотность»	1		1	Опрос, с/р
9.	Лабораторная работа «Определение плотности тела».	1		1	Отчет по л/р
10.	Движение молекул	1	1		Опрос
11.	Температура	1	1		Опрос
12.	Лабораторная работа «Измерение температуры».	1		1	Отчет по л/р
13.	Тепловые явления	1	1		Опрос
14.	Решение задач с практическим содержанием по теме «Теплопроводность. Конвекция. Излучение».	1		1	Опрос
15.	Погода и климат	1	1		Опрос
16.	Лабораторная работа «Определение влажности воздуха».	1		1	Отчет по л/р
17.	Взаимодействие молекул	1	1		Опрос, с/р

Электромагнитные явления					
18.	Электрические явления	1	1		Опрос
19.	Лабораторная работа «Электризация различных тел».	1		1	Отчет по л/р
20.	Электрический ток	1	1		Опрос
21.	Лабораторная работа «Изучение элементов электрической цепи»	1		1	Отчет по л/р
22.	Электричество в нашей жизни	1	1		Опрос
23.	Решение задач с практическим содержанием по теме «Электричество в нашей жизни»	1		1	Опрос
24.	Магнитные явления	1	1		Опрос
25.	Электромагнитные явления	1	1		Опрос, с/р
26.	Лабораторная работа «Изучение электромагнитных явлений».	1		1	Отчет по л/р
Звуковые явления					
27.	Звуковые явления	1	1		Опрос
28.	Способность слышать звук	1	1		Опрос, с/р
Оптические явления					
29.	Световые явления	1	1		Опрос
30.	Лабораторная работа «Изучение явления отражения света».	1		1	Отчет по л/р
31.	Преломление света	1	1		Опрос
32.	Лабораторная работа «Изучение собирающей линзы»	1		1	Отчет по л/р
33.	Способность видеть	1	1		Опрос
34.	Решение задач с практическим содержанием по теме «Световые явления»	1		1	Опрос, с/р
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	21	13	

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Материально-техническое обеспечение

- классный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами и стульями для педагога и обучающихся, классной доской, шкафами для хранения учебной литературы и наглядных пособий; помещение должно быть хорошо освещено и иметь антистатическое покрытие пола;

- компьютер, мультимедийный проектор и экспозиционный экран (интерактивная доска);

- программное обеспечение для занятий: пакет программ Microsoft Office, включающий текстовый редактор Microsoft Word, табличный редактор Microsoft Excel и программу для создания презентаций Microsoft PowerPoint;

Реализация программы обеспечивается разнообразным экспериментальным оснащением, который готовится педагогом.

1.2. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программ

- схематически-табличный материал: разнообразные таблицы, схемы, рисунки, для учащихся обязательны таблицы плотности, таблицы единиц измерения;

- картинно-динамический: иллюстрации, слайды мультимедийных презентаций, видеоролики и др.;

- компьютерные программы;

- физические приборы

• Наборы по механике;

• Наборы по молекулярной физике и термодинамике;

• Наборы по электричеству;

• Наборы по оптике.

1.3. Кадровое обеспечение

для реализации программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в области математики и физики, знающий специфику организации дополнительного образования.

2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Программа предполагает использование различных видов проверки усвоенных знаний, умений. Педагогом используется диагностическая система отслеживания результатов: текущий и итоговый контроль. В качестве ведущего метода педагогических измерений применяется метод включённого наблюдения за процессом развития учащегося в разных ситуациях: в ситуации взаимодействия с другими учащимися и взрослыми; в ситуации спонтанной игры, дискуссии; в ситуации разнообразных учебных занятий и т.д.

Для текущего отслеживания результатов используются отчеты выполнения лабораторных работ, экспресс-опрос, коллективная рефлексия результатов и другие формы проверки знаний.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа ориентирована на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в

котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности воспитанников и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме, анализ найденной проблемной ситуации (задачи), четкое формулирование физической части проблемы (задачи), выдвижение гипотез, разработка моделей (физических, математических), прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений, проверка и корректировка гипотез, нахождение решений, проверка и анализ решений, предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики.

При проектировании исследовательской деятельности учащихся в качестве основы берется модель и методология исследования, разработанная и принятая в сфере науки за последние несколько столетий:

- Постановка проблемы;
- Изучение теории, посвященной данной проблематике;
- Подбор методик исследования и практическое овладение ими;
- Сбор собственного материала;
- Его анализ и обобщение;
- Собственные выводы.

Для формирования мотивации совместной учебной деятельности необходимо:

• создать ситуацию для возникновения у обучающегося общего положительного отношения к коллективной форме работы.

• внимательно подбирать состав группы. При этом надо учитывать желание детей работать друг с другом; соотношение их реальных возможностей и их представлений о своих способностях; индивидуальные особенности учащихся (уровень их знаний, темп работы, интересы и т.д.).

- правильно отбирать задания и формы коллективной деятельности.

Очень важно научить воспитанников видеть многочисленные возможности применения абстрактных и, казалось бы, далеких от жизни математических элементов, физических законов и идей в самых разнообразных областях деятельности. Творческие способности, как любые другие, требуют постоянно упражнения, постоянной тренировки. Каждая самостоятельно решенная задача, каждое самостоятельно преодоленное затруднение формирует характер и обостряет творческие способности. Без искреннего увлечения проблемой, без внутреннего убеждения, что дальше нельзя существовать без поиска решения, без длительного и упорного размышления над предметом поиска и многократного возвращения к осмыслению различных возникающих при этом вариантов, успех не придет.

Учебный физический эксперимент, физические исследования, как теоретические, так и в виде практических заданий, играют огромную роль в освоении учащимися научного метода познания. В условиях современной школы недостаточно просто давать знания и показывать опыты, необходимо вовлекать в процесс самих учащихся, тем самым, обучая их навыкам исследовательской деятельности, которая позволяет привлечь учащихся к работе с первоисточниками, проведению экспериментов и трактовке его результатов.

Одной из наиболее рациональных форм организации исследовательской деятельности является работа учащихся в парах или тройках, используя ролево - игровую методику, когда учащиеся могут дополнять друг друга, исполняя ту или иную роль : теоретик, практик, физик, биолог, и т.д. В этом случае качество работы, уровень подготовки и результативность резко повышаются, так как учащиеся неоднократно обсуждают свою тему, советуются, спорят, взаимно проверяют выученный материал, используют ошибки и недочеты.

Особое внимание обучаемых фиксируется на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отрабатываются стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях. При решении задач широко используются аналогии, графические методы, физический эксперимент.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учеб. пособие для СПО / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 178 с.
2. Аганов, А. В. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. Около 1500 задач с подробными решениями / А. В. Аганов, Р. К. Сафиуллин, А. И. Скворцов и др. — М.: Ленанд, 2019. — 336 с.
3. Дамбуева, А. Б. Методика организации уроков физики на основе системно-деятельностного подхода [Электронный ресурс] / А. Б. Дамбуева, Л. В. Скокова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/metodika-organizatsiurokov-fiziki-na-osnove-sistemno-deyatelnostnogo-podhoda-k-obucheniyu>. – Дата доступа: 23.09.2020.
4. Пинский, А.А. Физика: Учебник для сред.проф. образования / Пинский А.А., Граковский Г.Ю., Дик Ю.И., - 4-е изд., испр. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 560 с. - (Профессиональное образование). - (ЭБС ZNANIUM.COM) - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=559355> (дата обращения 26.08.2019).
5. Открытая физика. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. Ч.1,2.- CD-ROM.
6. Федосова А. Н., Модестов К. А., Марценюк Н. О. Современные концепции естествознания. Физика. Учебное пособие. — М.: МИСИ-МГСУ. 2019. 104 с.
7. Электронные приложения к журналу «Физика» издательского дома «Первое сентября».
8. www.fcior.edu.ru
9. www.n-t.ru/nl/fz
10. <http://window.edu.ru/catalog/>
11. http://chemistry-chemists.com/N7_2013/P2/ChemistryAndChemists_7_2013-P2-1.htm