

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр информационных технологий»

Принята
на заседании
методического совета
Протокол № 1
от 31 августа 2017 года

Утверждена
приказом
директора МАОУ ДО ЦИТ
от 1-го сентября 2017 года
№ 94



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
научно-технической направленности
«Заочная физико-техническая школа»

Срок реализации : 4 года

Возраст: 15-18 лет (8-11 класс)

Педагог дополнительного образования
МАОУ ДО ЦИТ Мамаева Л. А., Граков А. С.

г. Сосновый Бор

2017 г.

Дополнительная общеразвивающая программа научно-технической направленности «Заочная физико-техническая школа» (ЗФТШ)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа научно-технической направленности

разработана в соответствии со следующими нормативно правовыми документами: Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года, Приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. N 1008, Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р), Письмом от 1 апреля 2015 года № 19- 2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности», «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14), Письмом КОиПО Ленинградской области от 1 апреля 2015года, Уставом и локальными актами МАОУ ДО ЦИТ.

В основу данной **модифицированной** общеобразовательной программы положена программа ФЗФТШ при МФТИ.

ЦЕЛЬ программы: формирование у учащихся навыков творческого мышления в области физики путем решения задач повышенной сложности..

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Обучающие : Закрепление и углубление знаний, полученных учащимися в школе; Вовлечь учеников в интересную интеллектуальную деятельность.

Содействовать развитию творческих способностей ученика в процессе приобретения знаний с использованием информационных технологий, дополнительной литературы.

Развивающие :Развить умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность.

В процессе обучения продолжить формировать умения и навыки, способствующие лучшему изучению физики.

Воспитательные: Содействовать воспитанию навыков самостоятельности в процессе выполнения работ.

- Воспитание уважительного отношения к другому мнению.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Отличительной особенностью данной программы является то, что в основе лежит программа ФЗФТШ при МФТИ.

Новизна программы заключается в том, что она универсальна, т.е. пригодна для подготовки к олимпиадам_и для тренинга к ЕГЭ.

Актуальность программы состоит в ее технической направленности, что отвечает современным запросам общества.

Педагогическая целесообразность программы определена тем, что является дополнением к углубленной программе по физике в школе.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

8,9,10,11 класс

№ п./п.	Наименование темы	Количество часов		
		теория	практика	все-го
1	<u>8 класс</u>			
1.1	Гидростатика. Аэростатика.	6	6	12
1.2	Тепловые явления	9	9	18
1.3	Электрические явления.	10	10	20
1.4	Световые явления.	7	7	14
	Итого за год:	32	32	64
2	<u>9 класс</u>			
2.1	Векторы в физике	4	4	8
2.2	Кинематика	5	5	10
2.3	Динамика	8	8	16
2.4	Статика. Равновесие твердых тел и жидкостей.	3	3	6
2.5	Работа. Энергия.	6	6	12
2.6	Движение материальной точки по окружности.	6	6	12
	Итого за год:	32	32	64
3	<u>10 класс</u>			
3.1	Законы изменения и сохранения импульса и энергии.	4	4	8
3.2	Основы молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа.	5	5	10
3.3	Законы сохранения энергии в тепловых процессах. Фазовые превращения.	5	5	10
3.4	Электростатика.	6	6	12
3.5	Постоянный ток электрических зарядов.	6	6	12
3.6	Магнитное поле.	6	6	12
	Итого за год:	32	32	64
4	<u>11 класс</u>			
4.1	Основные законы механики.	5	5	10
4.2	Термодинамика и молекулярная физика.	5	5	10
4.3	Электростатика. Законы постоянного тока.	6	6	12
4.4	Электромагнитная индукция. Колебания.	5	5	10
4.5	Геометрическая оптика.	6	6	12
4.6	Физическая оптика. Элементы квантовой физики.	5	5	10
	Итого за год:	32	32	64

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

Вводное занятие

Теория. Отбор учащихся, ознакомление с расписанием занятий, правила поведения на занятии. Правила пожарной безопасности. План работы на год. Форма одежды и внешний вид.

Практика. Практическая работа на выявление уровня начальной подготовки обучающегося.

ПРОГРАММНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКА. 8 КЛАСС

1. Гидростатика. Аэростатика

Теория: Жидкости и газы. Текучесть. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Гидравлические машины. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Архимеда. Условия плавания тел в жидкости. Воздухоплавание.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Тепловые явления

Теория: Тепловое движение. Температура тел. Внутренняя энергия тел и способы её измерения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления и отвердевания. Испарение и конденсация. Кипение. Тепловые двигатели. Работа газа и пара при расширении.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Электрические явления

Теория: Электризация тел. Электрический заряд. Объяснение явления электризации. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики. Электрический ток в проводниках. Сила и плотность тока. Электрические цепи. Источники электрического тока. Электрическое напряжение. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Закон Джоуля-Ленца. Соединения проводников в электрической цепи. Измерение силы тока и напряжения. Амперметр и вольтметр.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Световые явления

Теория: Закон прямолинейного распространения света. Камера-обскура. Закон отражения. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Параксиальное приближение в оптике. Преломление света в тонком клине. Тонкие линзы. Построение изображения в тонких линзах.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

ПРОГРАММНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКА. 9 КЛАСС

1. Векторы в физике (вводное задание)

Теория: Начальные сведения о механическом движении, его различные виды. Скалярные и векторные физические величины. Определение вектора. Сложение

векторов, проекция вектора на выбранное направление. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора на составляющие. Основные тригонометрические функции и формулы. Скорость и сила – векторные величины.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Кинематика

Теория: Основные понятия. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Системы отсчёта. Способы описания движения материальной точки в пространстве (векторный способ, координатный и траекторный). Траектория, путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Правило сложения скоростей. Неравномерное прямолинейное движение. Равнопеременное движение. Движение тела под действием силы тяжести.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Динамика

Теория: Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Импульс тела. Импульс силы. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Деформация. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя. Трение скольжения.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Статика. Равновесие твёрдых тел и жидкостей

Теория: Сила. Эквивалентность сил. Равнодействующая. Сложение и разложение сил. Момент силы. Условия равновесия твердых тел. Центр масс, центр тяжести. Применение законов равновесия. Гидростатика (равновесие жидкостей). Давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

5. Работа. Энергия

Теория: Механическая работа. Мощность силы. Средняя мощность. Мгновенная мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

6. Движение материальной точки по окружности

Теория: Линейная и угловая скорости. Равномерное движение. Период и частота вращения. Ускорение при равномерном движении точки по окружности. Неравномерное движение по окружности. Применение законов Ньютона и законов сохранения для описания движения материальной точки по окружности.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

ПРОГРАММНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКА. 10 КЛАСС

1. Законы изменения и сохранения импульса и энергии

Теория: Импульс материальной точки. Законы Ньютона. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Сохранение импульса. Упругие и неупругие столкновения.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Основы молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа

Теория: Молекулярно-кинетическая теория. Квазистатические процессы. Изобарический, изохорический и изотермический процессы. Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение состояния смеси газов.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Законы сохранения энергии в тепловых процессах. Фазовые превращения

Теория: Внутренняя энергия тела. Теплота и работа. Теплоёмкость. Работа газа при расширении и сжатии. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость газов. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Фазовые превращения. Кипение. Влажность воздуха. Двухфазные системы. **Практика:** Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Электростатика

Теория: Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии. Работа в электрическом поле. Разность потенциалов. Напряжённость и потенциал поля равномерно заряженной бесконечной плоскости и равномерно заряженной сферы. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Движение заряженных частиц в электрическом поле.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

5. Постоянный ток электрических зарядов

Теория: Основные понятия и определения. Сила тока в проводнике. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Электрические цепи. Электродвижущая сила источника тока в цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Разветвлённая электрическая цепь. Законы Кирхгофа. **Практика:** Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

6. Магнитное поле

Теория: Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

ПРОГРАММНОЕ СОДЕРЖАНИЕ.

ФИЗИКА. 11 КЛАСС

1. Основные законы механики

Теория: Введение. Основы кинематики. Законы Ньютона. Применение законов Ньютона при решении задач. Статика. Центр масс. Центр тяжести. Закон изменения импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон изменения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Термодинамика и молекулярная физика

Теория: Основы молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоёмкость. Первое начало (первый закон) термодинамики. Циклические процессы. Тепловые машины. Фазовые превращения. Влажность воздуха. Насыщенный и ненасыщенный пар. Поверхностное натяжение. Разность давлений по разные стороны искривлённой поверхности жидкости. Формула Лапласа.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Электростатика. Законы постоянного тока

Теория: Заряд. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Закон Кулона. Силовые линии электрического поля. Напряжённость поля равномерно заряженной сферы и бесконечной плоскости. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность в электрической цепи. Правила Кирхгофа.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Электромагнитная индукция. Колебания

Теория: Магнитный поток. Индуктивность. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Периодические колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Свободные и собственные колебания. Затухание. Вынужденные колебания и резонанс. Примеры колебательных процессов: пружинный и математический маятники, колебательный контур. Превращения энергии при колебательном движении.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

5. Геометрическая оптика

Теория: Постулаты геометрической оптики. Принцип Ферма. Плоское зеркало. Приближение параксиальной оптики. Вывод формулы линзы. Построение изображений, даваемых тонкими линзами. Глаз и очки. Поперечное и продольное увеличения.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

6. Физическая оптика. Элементы квантовой физики.

Теория: Плоские и сферические волны. Сложение монохроматических волн. Интерференция волн. Примеры решения задач. Основные соотношения релятивистской динамики. Дефект масс. Фотоны, электроны и позитроны. Волны Луи де Бройля. Модель атома Бора. Фотоэффект.

Практика: Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ВОЗРАСТ ДЕТЕЙ

Программа адресована детям (подросткам, девочкам, мальчикам) __13 - 17__ лет.

В программе учитываются возрастные особенности детей. Для этого возраста характерно:

13-15 лет

Складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится.

Больше не существует естественный авторитет взрослого. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами вожакого. Они все настойчивее начинают требовать от старших уважения своих взглядов и мнений и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

Материал с сайта: <http://academy.cross-kpk.ru/bank/4/004/statya.php-id=16.htm>

16-18 лет

Этому возрасту свойственны рефлексия и самоанализ. Юношеский возраст характеризуется повышенной эмоциональной возбудимостью (неуравновешенность, резкая смена настроения, тревожность и т.п.). Развитие эмоциональности в юности тесно связано с индивидуально – личностными свойствами человека, его самосознанием, самооценкой.

Происходит становление устойчивого самосознания и стабильного образа «Я» - центральное психологическое новообразование юношеского возраста.

В это период складывается система представлений о самом себе, которое независимо от того, истинно оно или нет, представляет собой психологическую реальность, которая влияет на поведение, порождает те или иные переживания. В самосознание входит фактор времени (юноша начинает жить будущим).

Все это связано с усилением личностного контроля, самоуправления, с новой стадией развития интеллекта, с открытием своего внутреннего мира.

Главное приобретение юности – открытие своего внутреннего мира, его эмансипация от взрослых. Внешний мир начинает восприниматься через себя. Появляются склонность к самоанализу и потребность систематизировать, обобщать свои знания о себе. Возрастает волевая регуляция. Проявляется стремление к самоутверждению.

А одна из важных психологических характеристик юности – самоуважение (принятие, одобрение себя или непринятие, неудовлетворенность собой). Наблюдается расхождение между идеальным и реальным «Я».

Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

Наполняемость в группах составляет:

первый год обучения — _15-20__ человек;

второй год обучения — _15-20_ человек;

третий год обучения — 12-15__ человек.

четвертый год обучения- 7-13 человек

Уменьшение числа учащихся в группе на втором и третьем годах обучения объясняется увеличением объема и сложности изучаемого материала.

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 4 года

1 год обучения : 2 часа в год,

2 год обучения : 2 часа в год,

3 год обучения: 2 часа в год

4 год обучения: 2 часа в год

Обучение по программе осуществляется в очной форме

ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Форма организации образовательной деятельности обучающихся *всем составом объединения.*

Занятия групп каждого года обучения проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, т.е. 2 часа в неделю (64 часа в год).

Программа предполагает организацию только аудиторных занятий.

Определение форм аудиторных занятий

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для успешной реализации программы используются методические пособия, которые присылают методисты ЗФТШ при МФТИ, разработан собственный дидактический материал:

- контрольные работы по всем темам;
- оригинальные задачи по всем темам;
- тесты по всем темам.

На занятиях используются задачки для углубленного курса физики, компьютерные диски по физике.

При проведении занятий используются следующие **методы**:

- Устное изложение
- Беседа
- Использование мультимедиапрограмм
- Решение задач по образцу
- Коллективный поиск
- Самостоятельная творческая деятельность
- Консультации по выполнению контрольных работ

Возможно участие в видеоконференциях, организованных МИФИ на базе Центра информационных технологий.

Необходимое для занятий **материально-техническое обеспечение**: мультимедийный проектор и компьютер, столы, стулья.

V. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

Учащиеся успешно осваивают углубленную программу по физике, решают задачи повышенного уровня.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

Навыки самостоятельной деятельности дают хорошие результаты при участии в олимпиадах разного уровня и конкурсах научно-технической направленности.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

Работа в группах способствует развитию навыков коллективизма.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы аттестации

- зачетное занятие;
- выступление на конференции,
- участие в конкурсах различного уровня;
- защита индивидуального (или коллективного) творческого проекта;
- участие в выставках, фестивалях,
- участие в олимпиадах различного уровня.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. www.fizportal.ru/
Физический портал
2. www.class-fizika.narod.ru
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ САЙТ учителя физики гимназии № 42 г. Санкт-Петербурга Балдиной Елены Александровны.
3. www.physics-regelman.com/
Обучающие трехуровневые тесты по физике для средних и старших классов школы (Израиль)
4. www.anna.vega-int.ru/
Интерактивные модели физических процессов. Автор: С.К. Бурученко г. Снежинск
5. www.dubinushka.ru/
Студенческий сайт Физического факультета Московского Государственного Университета
6. www.alsak.ru/
"Школьная физика для учителей и учеников" - Сайт о разноуровневом обучении и его дидактическом обеспечении.
7. alleng.ru/edu/phys.htm
Образовательные ресурсы сети Интернет. Физика.
8. fmclass.ru
Образовательный портал "Физ-мат класс" - олимпиады, лекции, консультации и др.
9. college.ru
раздел "Открытого колледжа" - "Физика". Материалы для учителя физики. Тесты. Ссылки. Олимпиады по физике.
10. vargin.mephi.ru и vargin.spb.ru
Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

Для детей:

1. А.Ю.Чугунов «Физика. Теория». МФТИ
2. А.А.Пинский «Физика 10». Москва «Просвещение».
3. С.М.Козел «Сборник задач по физике». «Просвещение».

4. О.Ф.Кабардин «Задачник 9-11 классы». «Дрофа».
5. Г.Н.Степанова, А.П.Степанов «Сборник вопросов и задач по физике».
6. А.П. Кузнецов и др. АНАЛИЗ В ФИЗИКЕ. 2008 год.
7. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. Физика 10 класс. 2008 год.
8. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. В 2-х томах. 2003 год.