

Программа

"Физико-математическая школа" для инженерных классов

1. Пояснительная записка

1.1. Актуальность программы

Программа направлена на углубленное изучение физики и математики для учащихся инженерных классов, формирование инженерного мышления и подготовку к осознанному выбору технических специальностей. Программа обеспечивает глубокое понимание предметов, инженерный подход и системную подготовку к экзаменам.

1.2. Цель программы

Развитие у школьников:

- углубленных знаний в области физики и математики;
- навыков решения нестандартных и олимпиадных задач;
- исследовательских и проектных компетенций;
- мотивации к инженерно-техническим профессиям.

1.3. Задачи программы

- Углубленное изучение ключевых тем физики и математики.
- Развитие логического и аналитического мышления.
- Формирование навыков экспериментальной работы.
- Подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах.
- Профориентация в сфере инженерии и высоких технологий.

1.4. Целевая аудитория

Учащиеся 10–11 инженерных классов.

1.5. Срок реализации

1–2 года (с возможностью модульного обучения).

1.6. Формы организации занятий

- Лекции и семинары.
- Практикумы и лабораторные работы.
- Проектная и исследовательская деятельность.
- Мастер-классы от преподавателей вузов и инженеров.

- Экскурсии на предприятия и в научные центры.

1. Примерное тематическое планирование физико-математической школы

204 часа (68 ч – физика, 68 ч – математика, 68 ч – информатика)

Физика (68 часов)

Модуль 1. Механика (20 часов)

1.1. Кинематика (5 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Равномерное прямолинейное движение	1	0.5	Расчет времени движения поезда	Графики зависимости пути от времени
Равноускоренное движение	1	0.5	Тормозной путь автомобиля	Задачи на ускорение
Движение по окружности	1	0.5	Расчет центробежной силы в центрифуге	Задачи на частоту вращения
Относительность движения	1	0.5	Расчет встречных курсов судов	Задачи на относительную скорость

1.2. Динамика (6 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Первый закон Ньютона. Инерция	1	0.5	Стабильность конструкций	Задачи на равновесие
Второй закон Ньютона	1	0.5	Расчет ускорения лифта	Задачи на движение под действием силы
Третий закон Ньютона	1	0.5	Реактивное движение	Задачи на взаимодействие тел
Силы в природе (трение, упругость)	1	0.5	Коэффициент трения шин	Задачи на наклонную плоскость

1.3. Законы сохранения (5 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Импульс тела	1	0.5	Расчет силы удара	Задачи на абсолютно упругий удар
Закон сохранения	1	0.5	Движение ракеты	Задачи на

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
импульса				реактивное движение
Механическая энергия	1	0.5	Расчет КПД механизма	Задачи на изменение энергии

1.4. Гидро- и аэродинамика (4 часа)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Закон Паскаля	1	0.5	Гидравлический пресс	Задачи на давление жидкости
Уравнение Бернулли	1	0.5	Подъемная сила крыла	Задачи на поток жидкости

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика (14 часов)

2.1. Молекулярная физика (6 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Основы МКТ	1	0.5	Диффузия в газах	Задачи на параметры газа
Уравнение Менделеева-Клапейрона	1	0.5	Расчет давления в баллоне	Графики изопроцессов
Изопроцессы	1	0.5	Работа поршня	Задачи на циклы

2.2. Термодинамика (8 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Первое начало термодинамики	1	0.5	Теплообмен в двигателе	Задачи на работу газа
Второе начало термодинамики	1	0.5	КПД тепловой машины	Задачи на цикл Карно

Модуль 3. Электродинамика (18 часов)

3.1. Электростатика (6 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Закон Кулона	1	0.5	Расчет сил в конденсаторе	Задачи на взаимодействие зарядов
Напряженность поля	1	0.5	Экранирование помех	Задачи на напряженность

3.2. Постоянный ток (6 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
------	--------	----------	-----------------	-----------

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Закон Ома	1	0.5	Расчет сопротивления цепи	Задачи на последовательное соединение
Закон Джоуля-Ленца	1	0.5	Нагрев проводника	Задачи на мощность тока

3.3. Магнетизм (6 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Сила Ампера	1	0.5	Работа электродвигателя	Задачи на силу Ампера
Сила Лоренца	1	0.5	Движение частиц в ускорителе	Задачи на радиус траектории

Модуль 4. Оптика и квантовая физика (10 часов)

4.1. Оптика (5 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Закон отражения	1	0.5	Расчет угла зеркала	Задачи на угол падения
Закон преломления	1	0.5	Оптоволокно	Задачи на показатель преломления

4.2. Квантовая физика (5 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Фотоэффект	1	0.5	Солнечные батареи	Задачи на работу выхода
Ядерные реакции	1	0.5	Расчет энергии деления	Задачи на дефект массы

Подготовка к ЕГЭ (6 часов)

Математика (68 часов)

Модуль 1. Алгебра (24 часа)

1.1. Уравнения и неравенства (8 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Линейные уравнения	1	0.5	Расчет баланса системы	Задачи на составление уравнений
Квадратные уравнения	1	0.5	Оптимизация площади	Задачи на параметры

1.2. Функции и графики (8 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Линейная функция	1	0.5	Моделирование процессов	Графики движения
Квадратичная функция	1	0.5	Траектория полета	Задачи на вершину параболы

1.3. Теория вероятностей (8 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Классическая вероятность	1	0.5	Расчет надежности	Задачи на вероятность события
Комбинаторика	1	0.5	Оптимизация кода	Задачи на перестановки

Модуль 2. Геометрия (20 часов)

2.1. Планиметрия (10 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Треугольники	1	0.5	Расчет прочности конструкции	Задачи на подобие
Окружности	1	0.5	Расчет передаточного числа	Задачи на касательные

2.2. Стереометрия (10 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Многогранники	1	0.5	Расчет объема резервуара	Задачи на призмы
Тела вращения	1	0.5	Расчет площади поверхности трубы	Задачи на цилиндры

Модуль 3. Математический анализ (18 часов)

3.1. Производная (9 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Физический смысл производной	1	0.5	Расчет скорости изменения	Задачи на мгновенную скорость
Исследование функций	1	0.5	Оптимизация прибыли	Задачи на экстремумы

3.2. Интегралы (9 часов)

Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
Первообразная	1	0.5	Расчет работы силы	Задачи нахождение первообразной
Определенный интеграл	1	0.5	Площадь сложной фигуры	Задачи на вычисление интегралов

Подготовка к ЕГЭ (6 часов)

Информатика (68 часов)

Модуль 1. Основы программирования (24 часа)

1.1. Базовые конструкции (12 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
1	Типы данных, переменные	1	1	Расчет параметров системы	Задачи на объявление переменных
2	Условные операторы	1	1	Автоматизация принятия решений	Задачи на ветвления
3	Циклы (for, while)	1	1	Моделирование процессов	Задачи на перебор элементов
4	Функции и процедуры	1	1	Разбиение сложной задачи	Задачи написание функций
5	Работа с массивами	1	1	Обработка данных датчиков	Задачи на поиск в массиве
6	Строки и символы	1	1	Шифрование данных	Задачи на обработку строк

1.2. Алгоритмы и структуры данных (12 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
7	Линейный и бинарный поиск	1	1	Оптимизация баз данных	Задачи на эффективный поиск
8	Сортировки (пузырьком, быстрая)	1	1	Анализ больших данных	Задачи на упорядочивание
9	Рекурсия	1	1	Расчет факториалов, чисел Фибоначчи	Задачи на рекурсивные алгоритмы
10	Динамическое программирование	1	1	Оптимизация маршрутов	Задачи на заполнение таблиц
11	Графы (обход, кратчайший путь)	1	1	Построение карт	Задачи на алгоритм Дейкстры
12	Хеш-таблицы	1	1	Ускорение поиска	Задачи на коллизии

Модуль 2. Компьютерные системы и сети (12 часов)

2.1. Архитектура компьютера (6 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
13	Логические элементы	1	0.5	Проектирование схем	Задачи на логические выражения
14	Системы счисления	1	0.5	Оптимизация памяти	Перевод между системами
15	Организация памяти	1	0.5	Кэширование данных	Задачи на адресацию

2.2. Сети и интернет (6 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
16	Модель OSI	1	0.5	Поиск неисправностей	Задачи на уровни модели
17	IP-адресация	1	0.5	Настройка сети	Расчет подсетей
18	Защита данных	1	0.5	Шифрование трафика	Задачи на криптографию

1.1.1. Модуль 3. Базы данных и SQL (10 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
19	Реляционные базы данных	1	1	Проектирование БД для магазина	Задачи на связи таблиц
20	SQL-запросы (SELECT, JOIN)	1	1	Анализ продаж	Задачи на выборку данных
21	Оптимизация запросов	1	1	Ускорение работы системы	Задачи на индексы
22	Нормализация	1	1	Устранение избыточности	Задачи на 3НФ

Модуль 4. Веб-разработка (10 часов)

4.1. Frontend (5 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
23	HTML/CSS	1	1	Верстка страницы	Задачи на структуру документа
24	JavaScript (основы)	1	1	Интерактивные элементы	Задачи на обработку событий

4.2. Backend (5 часов)

№	Тема	Теория	Практика	Инженерный кейс	ЕГЭ-связь
25	Основы PHP/Python	1	1	Обработка форм	Задачи на серверную логику
26	REST API	1	1	Интеграция систем	Задачи на endpoints

Модуль 5. Подготовка к ЕГЭ (12 часов)