Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №134

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УВЕРЖДЕНО
Методическим объединением	Педагогическим советом	Директором МАОУ СОШ №134 _____ Семкин А.Г.
Протокол от 26.08.2026 №1	Протокол от 26.08.2026 №1	Приказ от 31.08.2026 №367-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика в физике»

для обучающихся 10 - 11 классов

г. Екатеринбург 2026 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа элективного курса «Информатика в физике» составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, федеральной рабочей программы основного общего образования, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Актуальность программы

В настоящее время, подавляющее число учеников основной школы имеют дома компьютеры. Однако большинство из них используют компьютер для всевозможных игр и бесцельного блуждания по просторам Интернета. И только небольшая часть детей использует компьютер для решения учебных задач.

Программная среда Excel (Open Office) является удобным средством решения разнообразных расчетных задач. Электронные таблицы, первоначально использовавшиеся для финансовых расчетов, все шире применяются для сложных многошаговых технических расчетах. Рост компьютеризации школ дает возможность каждому учителю использовать на своих уроках информационные технологии, что с одной стороны, активизирует внимание учащихся и усиливает их интерес к уроку, а с другой – облегчает работу учащихся и учителя. Так, применение электронных таблиц на уроках физики может сократить время при проведении однотипных расчетов, например, при выполнении лабораторных работ, где требуется рассчитывать одни и те же физические величины для нескольких опытов.

Элективный курс способствует развитию интересов предметной направленности учащихся; математического и логического мышления; повышению интереса к предмету, имеет практическую направленность, так как получение учащимися знаний в области информационных технологий и практических навыков работы с числовой информацией является составным элементом общей информационной культуры современного человека, служит основой для дальнейшего роста профессионального мастерства. Реализация программы позволяет заложить основы работы с числовой информацией, благодаря которой в будущем выпускники смогут самостоятельно решать новые сложные задачи.

В современном мире микроэлектроника и программируемые микроконтроллеры лежат в основе большинства технических решений — от бытовой техники до промышленных систем автоматизации. Платформа Arduino даёт доступный и наглядный способ освоить базовые принципы схемотехники, электроники и программирования микроконтроллеров. Для учащихся 10–11 классов такой курс служит мостом между теоретическими знаниями по физике, математике и информатике и практическими инженерными навыками, а также поддерживает профориентацию в STEM-направлениях.

Место элективного курса в учебном плане

Элективный курс ориентирован на обучающихся 10-11 классов средней школы и рассчитан на 34 часа в 10 классе и 68 часов в 11 классе (всего 102 уч.часа)

Основной целью изучения элективного курса «Информатика в физике» являются:

- обобщение и углубление полученных в основной школе знаний по информатике и законам физики;
- получение учащимися представления о практическом применении законов физики к изучению физических явлений и процессов, происходящих в окружающем нас мире;
- ознакомление учащихся с методами познания физических явлений и процессов, происходящих в жизни, закрепление межпредметных знаний по физике (электричество, сигналы), информатике (алгоритмы, программирование) и математике (расчёты, моделирование);
- формирование у учащихся практических навыков разработки и прототипирования электронных устройств на базе микроконтроллерной платформы Arduino, развитие инженерного и алгоритмического мышления.

Задачи курса:

Образовательные:

- формирование целостной научной картины мира за счёт демонстрации единства физических законов и способов их описания, обработки и моделирования средствами информатики. Например, показать, как закон Ома реализуется и в электрической цепи, и в программной модели.
- освоение прикладных инструментов для решения физических задач: работа с электронными таблицами (Excel, Google Sheets) для расчётов и построения графиков зависимостей (например, s(t)s(t)s(t), v(t)v(t)v(t)), использование языков программирования (Python) для численного моделирования.
- изучение способов сбора, обработки и визуализации экспериментальных данных: знакомство с датчиками, АЦП, интерфейсами (в т. ч. на базе Arduino), запись показаний, фильтрация шумов, построение диаграмм и гистограмм.
- понимание связи физических величин и информационных моделей: перевод физических формул в алгоритмы и код, работа с размерностями и погрешностями, оценка точности вычислений.
- освоение методов компьютерного эксперимента: моделирование движения, тепловых процессов, электрических цепей; сравнение результатов моделирования с теоретическими формулами и реальными измерениями.
- знакомство с архитектурой и принципами работы микроконтроллеров на примере Arduino;
- обучить основам чтения и построения электрических схем, работе с макетной платой и пайкой (при наличии);
- освоение среды Arduino IDE, синтаксис языка программирования на базе C/C++, базовые конструкции (циклы, условия, функции);
- изучение работы с цифровыми и аналоговыми сигналами, ШИМ (широтно-импульсная модуляция), интерфейсами (I2C, Serial);
- освоение навыков подключения и использования типовых датчиков (температура, освещённость, движение) и исполнительных устройств (светодиоды, моторы, сервоприводы, дисплеи).

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления: построение алгоритмов для расчёта траекторий, анализа графиков, обработки массивов данных; работа с циклами, условиями, функциями.

- развитие навыков моделирования и абстракции: переход от реального физического объекта к упрощённой модели, выбор существенных параметров, введение допущений и оценка их влияния на результат.

- совершенствование исследовательских умений: формулировка гипотез, планирование эксперимента, подбор методов измерения, анализ ошибок и неопределённостей.

- развитие технической и цифровой грамотности: работа с микроконтроллерами, интерфейсами, библиотеками, понимание протоколов обмена данными, чтение технической документации.

- профориентационное развитие: знакомство с профессиями на стыке физики и IT (инженер-физик, инженер по данным, разработчик измерительных систем, робототехник), понимание роли программирования в научных исследованиях и инженерии.

Воспитательные:

- воспитание научного подхода и критичности мышления: умение отличать достоверные результаты от артефактов вычислений, проверять адекватность модели, сопоставлять расчёт, симуляцию и реальный эксперимент;

- формирование культуры работы с данными: аккуратное ведение журналов измерений, документирование кода и методик, соблюдение воспроизводимости результатов;

- развитие ответственного отношения к технике и безопасности: правила работы с электрооборудованием и измерительными приборами, безопасное использование макетных плат, источников питания и датчиков;

- стимулирование интереса к исследовательской деятельности и инженерному творчеству: проектная работа (например, «Умный термометр», «Датчик освещённости с логгированием»), участие в конкурсах и хакатонах;

- формирование навыков командной работы и коммуникации: распределение ролей в проекте (физик-постановщик задачи, программист, сборщик схемы), защита проекта, объяснение результатов неспециалистам;

- формирование культуры безопасной работы с электрооборудованием;

- воспитаие самостоятельности, ответственности за результат, умения работать в команде;

- стимулирование интереса к техническому творчеству и инженерным профессиям.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные и воспитательные результаты

- ответственное отношение к технике и соблюдение правил безопасности при работе с электрооборудованием;

- готовность к командной работе: распределение ролей (физик-постановщик, электронщик, программист), согласование методик измерений и форматов данных;

- устойчивый интерес к исследовательской и инженерной деятельности, понимание связи школьных задач с реальными профессиями (инженер-измеритель, разработчик IoT-устройств, инженер-физик).

Метапредметные

- работа с информацией: поиск, структурирование, проверка достоверности; умение представить результаты в виде отчёта, презентации или дашборда (это перекликается с вашим интересом к видеопрезентациям и оформлению результатов).

- моделирование и алгоритмизация: перевод физической задачи в алгоритм, выбор упрощений, оценка границ применимости модели.

- планирование и управление проектом: постановка цели, разбиение на этапы (схема → код → калибровка → эксперимент → анализ), фиксация промежуточных результатов.

- критическое мышление: сравнение трёх источников данных — теория, симуляция, реальный эксперимент; объяснение расхождений.

Предметные

По физике:

- умение ставить физический эксперимент и планировать измерения с учётом источников погрешностей;

- способность интерпретировать данные измерений: строить графики, определять зависимости, находить параметры моделей (например, коэффициент трения по графику F(N), сопротивление по U(I);

- понимание, как физические величины связаны с цифровыми сигналами (аналоговые датчики, АЦП, разрядность, шум, частота дискретизации).

По информатике:

- владение инструментами обработки данных: электронные таблицы для расчётов, фильтрации, построения графиков и оценки погрешностей;

- навыки программирования (на примере Python или среды Arduino) для сбора данных, расчётов и визуализации;

- умение создавать простые модели физических процессов (движение, нагрев, электрические цепи) и сравнивать результаты моделирования с теорией и экспериментом.

По итогам изучения данного курса ученики выполняют практическую работу с оформлением результатов эксперимента с помощью электронных таблиц или программирования.

Примерные темы проектных работ 11 класс:

- Метеостанция (температура + влажность + LCD)

- Умная теплица (температура + влажность + LCD)

- Умный светильник (фоторезистор + PIR + реле)

- Парковочный радар (HC-SR04 + пьезо + светодиодная шкала)

- Электронные кубики (кнопка + 7-сегментный индикатор + `random()`)
- Автоматическая кормушка (сервопривод + таймер + датчик)
- Охранная сигнализация (PIR + пьезо + индикация на LCD)
- Контроль уровня воды (датчик уровня + светодиоды + звук)
- Умный вентилятор (датчик температуры + мотор + управление скоростью)

Программа включает следующие разделы:

1. Компьютерная обработка физического эксперимента
2. Моделирование в кинематике и динамике
3. Законы сохранения и небесная механика
4. Молекулярная физика и термодинамика
5. Основы микроэлектроники на базе Arduino

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№	Тема урока	Всего	Контрольные работы	Практические занятия
1. Компьютерная обработка физического эксперимента (7 часов)				
1	Погрешности измерений и цифровые датчики. Виды погрешностей. Особенности работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами.	1		
2	Автоматический расчет абсолютной и относительной погрешности по формулам в Excel.	1		
3	Метод наименьших квадратов в физике. Аппроксимация экспериментальных данных. Линейная зависимость.	1		
4	Программирование метода в Python	1		
5	Построение графиков по точкам реального опыта. Добавление линии тренда и вывод уравнения зависимости (например, закон Гука \(F = kx\)).	1		
6	Программирование метода в Python	1		
7	Визуализация табличных данных. Создание комплексных физических отчетов со связанными диаграммами в Excel..	1		
2. Моделирование в кинематике и динамике (12 часов)				
8	Численные методы в кинематике. Дискретизация времени. Переход от дифференциальных уравнений к разностным (метод Эйлера)	1		
9	Программирование метода в Python	1		
10	Моделирование прямолинейного равноускоренного движения. Расчет пути как площади под графиком скорости в Excel.	1		
11	Программирование метода в Python	1		
12	Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Расчет траектории движения без учета сопротивления воздуха. Нахождение максимальной высоты и дальности полета.	1		
13	Программирование метода в Python	1		
14	Введение силы сопротивления воздуха, пропорциональной скорости (\(F_{сопр} = -kv\)), и анализ изменения траектории.	1		
15	Программирование метода в Python	1		
16	Моделирование систем под действием нескольких сил. Движение связанного тела по наклонной плоскости. Расчет ускорения системы при изменении коэффициента трения и угла наклона.	1		
17	Программирование метода в Python	1		
18	Виртуальное исследование упругого и неупругого соударения тел в интерактивных симуляторах.	1		

19	Оформление результатов экспериментов в Excel.	1		
3. Законы сохранения и небесная механика (8 часов)				
20	Моделирование колебаний энергии. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.	1		
21	Решение расчетных задач на Python	1		
22	Построение графиков изменения энергии пружинного или математического маятника во времени. Демонстрация закона сохранения полной механической энергии на модели	1		
23	Оформление результатов экспериментов в Excel.	1		
24	Расчет космических скоростей и орбит. Закон всемирного тяготения.	1		
25	Решение расчетных задач на Python	1		
26	Пошаговый расчет и визуализация орбиты спутника Земли. Изменение формы орбиты (круговая, эллиптическая) при варьировании начальной скорости.	1		
27	Программирование метода в Python	1		
4. Молекулярная физика и термодинамика (7 часов)				
28	Статистический подход и МКТ. Решение статистических задач по МКТ в Python/Excel	1		
29	Микро- и макропараметры системы. Модель идеального газа. Графика в Python	1		
30	Создание простейшей визуальной модели «газ в замкнутом объеме» (хаотичное движение частиц и их соударения со стенками сосуда).	1		
31	Изопроцессы в газах. Построение графиков изотермического, изобарного и изохорного процессов в координатах \(P-V\), \(V-T\), \(P-T\) по уравнениям состояния Клапейрона-Менделеева.	1		
32	Оформление результатов экспериментов в Excel.	1		
33	Компьютерный анализ термодинамических циклов. Расчет работы газа, полученного тепла и КПД для цикла Карно или произвольного замкнутого цикла в табличном процессоре Excel.	1		
34	Контрольная работа Методы информатики в физике. Тест	1	1	
Итого:		34	1	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№	Тема урока	Содержание	Деятельность учащихся	Всего	Контрольные работы	Практические занятия
1. Введение в микроэлектронику и платформу Arduino (4 часа)						
1-2	Микроэлектроника вокруг нас. Знакомство с Arduino	История и области применения микроконтроллеров. Обзор платы Arduino Uno: процессор, порты, питание. Техника безопасности при работе с электроникой	Беседа, обзор платы, изучение маркировки	2		
3-4	Основы электрических цепей	Проводники, диэлектрики, ток, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение. Единицы измерения	Расчёт простых цепей, решение задач	2		
5-6	Электронные компоненты и макетная плата	Резисторы (цветовая маркировка), светодиоды, конденсаторы, кнопки. Назначение макетной платы (breadboard), принцип соединений	Сборка простой цепи «светодиод + резистор» на макетной плате	2		
7-8	Установка и настройка Arduino IDE	Скачивание и установка среды разработки. Подключение платы, выбор порта и платы в IDE. Структура скетча: setup() и loop(). Загрузка первого скетча Blink	Установка IDE, загрузка Blink, наблюдение за миганием встроенного светодиода	2		
2. Цифровые выходы и управление светодиодами (4 часа)						
9-10	Цифровые выводы и управление светодиодом	Понятие цифрового сигнала (HIGH/LOW). Функции pinMode(), digitalWrite(). Подключение внешнего светодиода через резистор. Расчёт номинала токоограничивающего резистора	Сборка схемы, написание скетча «мигание внешним светодиодом»	2		
11-12	Управление несколькими светодиодами	Использование массива пинов, цикл for. Эффект «бегущие огни». Переменные и их типы (int, byte). Функция delay() и её ограничения	Сборка схемы из 5 светодиодов, программирование бегущих огней в разных направлениях	2		
13-14	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	Принцип ШИМ, скважность, коэффициент заполнения. Функция analogWrite(). Пины с поддержкой ШИМ (~). Регулировка яркости светодиода	Сборка схемы, программирование плавного нарастания и затухания яркости	2		

15-16	RGB-светодиод и смешение цветов	Устройство RGB-светодиода (общий анод/катод). Управление тремя каналами ШИМ. Генерация произвольных цветов. Использование random() для случайных цветов	Сборка схемы RGB, программирование переливания цветов и случайной смены	2		
3. Цифровые и аналоговые входы (6 часов)						
17-18	Кнопки и цифровые входы	Подключение кнопки, подтягивающие резисторы (внутренние и внешние). Понятие дребезга контактов. Программная и аппаратная борьба с дребезгом	Сборка схемы «кнопка + светодиод», чтение состояния кнопки	2		
19-20	Обработка нажатий. Управление состоянием	Переключение светодиода по нажатию (включение/выключение). Понятие фронтов сигнала (rising/falling edge). Отсчёт нажатий, счётчик	Программирование кнопочного выключателя и счётчика нажатий с выводом в Serial	2		
21-22	Последовательный порт (Serial Monitor)	Инициализация Serial.begin(), функции Serial.print() и Serial. println(). Чтение данных с компьютера. Отладка программ через монитор порта	Вывод значений и сообщений, приём команд с компьютера для управления светодиодом	2		
23-24	Аналоговые входы и потенциометр	Разница между цифровыми и аналоговыми сигналами. АЦП, разрешение 10 бит (0–1023). Функция analogRead(). Подключение потенциометра	Сборка схемы, чтение значения потенциометра, вывод в Serial Monitor	2		
25-26	Управление устройствами через потенциометр	Масштабирование значений: map() и constrain(). Управление яркостью светодиода и скоростью бегущих огней с помощью потенциометра	Комбинирование схем из уроков 6 и 12, программирование управления	2		
27-28	Фоторезистор и измерение освещённости	Делитель напряжения. Подключение фоторезистора, считывание и интерпретация данных. Калибровка: определение порогов «светло/темно»	Сборка схемы, программание индикатора освещённости с пороговыми значениями	2		
4. Датчики и измерения (6 часов)						
29-30	Датчик температуры (LM35 / DHT11)	Поднология датчиков температуры. Подключение, считывание, преобразование в градусы Цельсия. Разница между аналоговыми и цифровыми датчиками	Сборка схемы, программирование термометра с выводом в Serial	2		
31-32	Ультразвуковой дальномер HC-SR04	Принцип эхолокации. Подключение, функции pulseIn(). Измерение расстояния, расчёт по времени задержки. Точность и ограничения	Сборка схемы, программирование измерителя расстояния	2		

33-34	Пьезоизлучатель и генерация звука	Подключение пьезодинамика, функция tone(), noTone(). Создание мелодии: массивы частот и длительностей. Частоты нот	Программирование звуковых сигналов и простых мелодий	2		
35-36	Датчик движения (PIR)	Принцип работы пассивного ИК-датчика. Настройка чувствительности и задержки. Обработка событий детекции. Сигнализация	Сборка схемы охранной сигнализации: PIR + пьезо + светодиод	2		
37-38	Сервопривод	Управление углом поворота. Библиотека Servo.h, подключение, функция write(). Диапазон 0–180°. Управление потенциометром	Сборка схемы, программирование управления сервоприводом вручную и автоматически	2		
39-40	Управление моторами через транзистор и драйвер	Транзистор как ключ. Подключение коллекторного мотора через транзистор (IRF520/MOSFET) или драйвер L298N. Управление направлением и скоростью	Сборка схемы, программирование управления скоростью и направлением вращения	2		
5. Интерфейсы и дисплеи (4 часа)						
41-42	Интерфейс I2C. Подключение LCD 1602	Принцип шины I2C (SDA, SCL, адреса). Библиотека LiquidCrystal_I2C. Вывод текста и чисел на экран. Управление подсветкой	Сборка схемы, программирование вывода текста и бегущей строки	2		
43-44	Вывод данных с датчиков на дисплей	Объединение ранее изученных датчиков с LCD. Форматирование вывода. Обновление экрана без мерцания	Проект «Цифровой термометр на дисплее»	2		
45-46	Семисегментные индикаторы	Принцип работы, динамическая индикация. Подключение через регистр сдвига 74HC595. Библиотека SevSeg или ручное управление	Сборка схемы, программирование счётчика 0–99	2		
47-48	Светодиодная матрица 8×8	Подключение через MAX7219. Библиотека LedControl. Вывод символов и анимаций. Побитовые операции	Программирование бегущей строки и простых анимаций	2		
6. Проектная деятельность (10 часов)						
49-50	Этапы проектной деятельности. Выбор темы	Жизненный цикл проекта: задача → схема → код → отладка → документация. Формулирование технического задания. Критерии выбора и оценки проектов	Работа в группах: выбор темы, написание ТЗ, утверждение у преподавателя	2		
51-52	Проектирование схемы и подбор компонентов	Составление принципиальной схемы. Проверка совместимости компонентов, расчёт параметров. Моделирование (при	Проектирование схемы проекта, согласование с преподавателем	2		

		возможности — Tinkercad Circuits / Wokwi)				
53-54	Сборка прототипа на макетной плате	Проверка питания, соединений, отсутствия коротких замыканий. Поэтапная сборка и проверка узлов	Сборка устройства на макетной плате	2		
55-56	Программирование. Разработка логики	Структурирование кода: функции, переменные, библиотеки. Разработка алгоритма работы устройства. Версионность и отладка	Написание скетча проекта, пошаговая отладка через Serial	2		
57-58	Отладка и тестирование	Типичные ошибки: неправильные пины, превышение тока, логические ошибки. Мультиметр для проверки цепей. Доработка кода	Отладка устройства, исправление ошибок, тестирование в разных условиях	2		
59-60	Доработка и оптимизация	Улучшение интерфейса, добавление функций. Оптимизация кода: избавление от delay(), использование millis(). Документирование кода	Финальная доработка проекта, комментирование кода	2		
61-62	Подготовка презентации и документации	Структура отчёта: ТЗ, схема, код, описание работы, фотографии. Оформление презентации (PowerPoint / Slides). Репетиция выступления	Подготовка пояснительной записки и слайдов	2		
63-64-65	Защита проектов (часть 1)	Демонстрация работы устройства. Презентация. Ответы на вопросы	Выступление групп, взаимооценка	3		
66	Контрольная работа "Работа с Arduino"	Итоговый тест	Итоговый тест	1	1	
67-68	Подведение итогов. Рефлексия	Обсуждение результатов, анализ трудностей и успехов. Перспективы дальнейшего развития: ESP32, STM32, участие в конкурсах	Рефлексия, обсуждение направлений развития	2		
Итого:				68	1	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Обязательные учебные материалы для ученика

- Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учеб. Для общеобразоват. учеб. заведений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2001. – 256с.: ил.
- Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учеб. Для общеобразоват. учеб. заведений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2001. – 256с.: ил.

Методические материалы

- Алекс Гезерлис «Numerical Methods in Physics with Python» (Численные методы в физике с использованием Python) – М: Дрофа, 2023.
- А.Н. Соболев, А.Г. Воронцов «Компьютерная физика»: учебное пособие / А.Н. Соболев, А.Г. Воронцов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 119 с.
- Чарльз Платт «Электроника для начинающих» - С.-Пб.: «БХВ-Петербург»,2024
- Юфкин, Е. А. Основы микропроцессорной техники для школьников и студентов : учебное пособие / Е. А. Юфкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024Цифровые

Образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет

- Численные методы с примерами на Python. - https://dspace.spbu.ru/items/f234bfcf-e92f-4174-a907-70f2704c2e68
- Амперка - https://amperka.ru/
- Графические возможности Excel - https://support.microsoft.com/ru-ru/office/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8-excel-2013-1cbc42cd-bfaf-43d7-9031-5688ef1392fd
- Информационные технологии. Работа с электронными таблицами Excel - https://stepik.org/course/52483/promo?ref=journal.zarplata.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 727726204259956664116557694330732115049131841898

Владелец Семкин Андрей Георгиевич

Действителен С 21.07.2026 по 21.07.2027