ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №144 КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
Протокол от 23.06.2026 г. № 11

УТВЕРЖДЕНА
Приказом от 23.06. 2026 г. №40
директор ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
_____ / Федорова Л. А. /

Дополнительная общеразвивающая программа «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УМНЫХ ВЕЩЕЙ»

Срок освоения: 36 недель (72 академических часа, 2 часа в неделю)
Возраст обучающихся: 15-17 лет

Разработчик:
Рогачев Евгений Васильевич,
педагог дополнительного образования

ГБОУ лицей № 144
Калининского района
Санкт-Петербурга
Подписано электронной подписью
01.09.2026 16:23
директор
Федорова Лолита Анатольевна
7804140160-15-1793021544-20261026-298-1-1632-24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – ***техническая.***

Адресат программы: обучающиеся 15-17 лет.

Актуальность программы.

Современные технологии Интернета вещей (IoT) объединяют программное обеспечение, электронные компоненты и физические устройства, позволяя создавать системы сбора данных и автоматического управления. Разработка таких устройств требует не только умения программировать микроконтроллеры и подключать датчики, но и навыков проектирования корпуса изделия. Программа «Проектирование умных вещей» объединяет работу с контроллером ЙоТик32 и трёхмерное моделирование в системе КОМПАС-3D, помогая обучающимся увидеть полный путь от идеи до прототипа.

Программа рассчитана на полный учебный год и построена по принципу постепенного усложнения: от знакомства с микроконтроллером, датчиками и базовыми алгоритмами до разработки работающего устройства и проектирования для него корпуса.

Уровень освоения программы – общекультурный.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 72 академических часа, 36 недель. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (с перерывом 10–15 минут).

Цель: формирование первоначальных инженерных компетенций в области Интернета вещей через программирование микроконтроллера ЙоТик32, подключение электронных компонентов и проектирование корпуса устройства в КОМПАС-3D.

Задачи

Обучающие:

- научить правилам безопасной работы за компьютером и электронным оборудованием;
- познакомить с микроконтроллером ЙоТик32, его назначением и основными возможностями;
- освоить базовые принципы составления алгоритмов управления устройствами;
- научить подключать и использовать датчики и исполнительные механизмы;
- сформировать навыки проверки, отладки и улучшения программ для микроконтроллера;
- познакомить с основными инструментами КОМПАС-3D и научить проектировать простые корпуса для электронных устройств;

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие системного и инженерного мышления, умения связывать программную и аппаратную части устройства;
- развитие пространственного воображения, точности и внимательности при проектировании;
- развитие умения анализировать задачу, делить её на подзадачи и последовательно проверять решения.

Воспитательные:

- воспитание аккуратности и ответственности при работе с электронными компонентами и оборудованием;
- формирование интереса к инженерно-техническому творчеству, IoT и цифровому производству;
- воспитание культуры безопасной работы с компьютером и электронными устройствами;
- формирование навыков командного взаимодействия и презентации собственного проекта.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Язык реализации программы: русский

Форма обучения: очная

Условия приема на обучение: принимаются все желающие в возрасте 15-17 лет.

Количество обучающихся в группе: не менее 15 человек.

Формы проведения занятий

Основная форма – учебное занятие. Используются объяснение и демонстрация, индивидуальная практическая работа с микроконтроллером и в КОМПАС-3D, работа в парах, экспериментирование, отладка и защита итоговых проектов.

Материально-техническое оснащение программы

Оснащение	Кол-во
Рабочий кабинет (компьютерный класс / лаборатория)	1
Персональный компьютер / ноутбук с необходимым программным обеспечением	10–15
Контроллеры ЙоТик32 и совместимые электронные компоненты	по числу рабочих мест
Наборы датчиков, исполнительных механизмов, макетные платы и соединительные провода	по числу рабочих мест
Программное обеспечение для программирования контроллера и КОМПАС-3D	10–15 рабочих мест

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные:

- проявление аккуратности и ответственности при работе с электронными компонентами;
- устойчивый интерес к инженерно-техническому творчеству и современным технологиям;
- понимание взаимосвязи программного обеспечения, электроники и конструкции изделия;
- готовность представить и объяснить результат своей проектной работы.

Метапредметные:

- умение планировать последовательность действий и разбивать задачу на этапы;
- умение анализировать показания датчиков и выбирать способы управления устройством;
- умение находить и исправлять ошибки в алгоритме, подключении или модели;
- умение работать по алгоритму и самостоятельно разрабатывать последовательность действий для решения задачи.

Предметные:

- знание правил безопасной работы с компьютером и электронными компонентами;
- знание назначения контроллера ЙоТик32, датчиков и исполнительных механизмов;
- умение составлять простые алгоритмы управления и реализовывать их на микроконтроллере;

- умение подключать компоненты и проверять работу устройства;
- умение создавать простую трёхмерную модель корпуса в КОМПАС-3D с учётом размеров и размещения компонентов;
- умение сохранять проектные файлы, тестировать устройство и представлять результаты работы.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с IoT и ЙоТик32	2	1	1	Беседа, опрос
2	Основы программирования микроконтроллера	8	2	6	Практическое задание
3	Датчики и сбор данных	10	2	8	Практическое задание
4	Исполнительные механизмы и управление устройством	10	2	8	Практическое задание
5	Логика и алгоритмы умного устройства	10	2	8	Самостоятельная работа
6	Основы трёхмерного проектирования в КОМПАС-3D	10	3	7	Практическое задание
7	Проектирование корпуса и интеграция компонентов	14	3	11	Практическое задание, наблюдение
8	Итоговый проект. Сборка, тестирование и защита	8	1	7	Защита проекта
	Итого	72	16	56	

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с IoT и ЙоТик32 (2 ч)

Теория. Правила безопасной работы с компьютером, платой микроконтроллера и электронными компонентами. Понятие Интернета вещей (IoT), примеры умных устройств. Назначение контроллера ЙоТик32 и структура учебного проекта.\nПрактика. Знакомство с оборудованием и рабочей средой, подключение платы к компьютеру, проверка готовности оборудования.\nФорма контроля. Беседа, опрос.

Тема 2. Основы программирования микроконтроллера (8 ч)

Теория. Понятия алгоритма, команды, последовательности действий, события и переменной. Принципы запуска программы на микроконтроллере.\nПрактика. Создание и запуск простых программ, изменение параметров, выполнение команд по заданному алгоритму. Отработка последовательности действий и наблюдение за результатом.\nФорма контроля. Практическое задание.

Тема 3. Датчики и сбор данных (10 ч)

Теория. Назначение датчиков и принципы получения данных из окружающей среды. Входные сигналы, измеряемые значения, чтение и интерпретация показаний.\nПрактика. Подключение доступных датчиков к ЙоТик32, получение показаний и наблюдение за их изменением. Создание программы, реагирующей на значения датчика.\nФорма контроля. Практическое задание.

- Измерение и отображение показаний датчика;
- Сравнение значений с заданным порогом;
- Проверка поведения программы при изменении условий;
- Обсуждение результатов эксперимента и исправление ошибок.\nФорма контроля. Практическая работа.

Тема 4. Исполнительные механизмы и управление устройством (10 ч)

Теория. Назначение исполнительных механизмов, принципы управления выходными устройствами. Связь входных данных, условий и действий устройства.\nПрактика. Подключение доступных исполнительных компонентов и создание алгоритмов управления:

- Включение и выключение выходного устройства;
- Управление по событию или показанию датчика;
- Создание простого сценария автоматического управления.\nФорма контроля. Практическое задание.

Тема 5. Логика и алгоритмы умного устройства (10 ч)

Теория. Условия, повторение действий, логические выражения и составные алгоритмы. Декомпозиция задачи и последовательная проверка программы.\nПрактика. Создание программ с несколькими условиями, настройка пороговых значений, объединение датчика и исполнительного механизма. Отладка и проверка различных сценариев работы.\nФорма контроля. Самостоятельная практическая работа.

- Алгоритм реакции на изменение показаний датчика;
- Управление устройством по нескольким условиям;
- Тестирование сценариев и поиск ошибок.\nФорма контроля. Практическое задание.

Тема 6. Основы трёхмерного проектирования в КОМПАС-3D (10 ч)

Теория. Назначение САПР и этапы проектирования изделия. Интерфейс КОМПАС-3D, эскиз, размеры и основные формообразующие операции. Требования к корпусу: габариты платы, доступ к разъёмам, размещение датчиков и креплений.\nПрактика. Создание эскизов и простых объёмных деталей. Построение базовой формы корпуса с учётом размеров электронных компонентов.\nФорма контроля. Практическое задание.

Тема 7. Проектирование корпуса и интеграция компонентов (14 ч)

Теория. Планирование конструкции корпуса для умного устройства. Размещение платы, датчиков и исполнительных элементов; отверстия, крышки, крепёжные элементы и технологические зазоры. Последовательность доработки модели по результатам проверки.\nПрактика. Разработка корпуса в КОМПАС-3D для собственного или учебного устройства, создание отверстий и креплений, проверка габаритов и внесение изменений.

- Разработка эскиза корпуса с учётом размеров платы;
- Построение корпуса, крышки и необходимых отверстий;
- Проверка размещения разъёмов и доступности датчиков;
- Доработка модели и подготовка файлов к презентации.\nФорма контроля. Практическое задание, наблюдение педагога.

Тема 8. Итоговый проект. Сборка, тестирование и защита (8 ч)

Практика. Завершение программной и конструктивной частей проекта. Подключение компонентов, проверка алгоритма, тестирование сценариев работы, внесение исправлений. Подготовка модели корпуса в КОМПАС-3D и презентации проекта. Представление идеи, принципа работы, использованных компонентов и результатов тестирования.\nФорма контроля. Защита итогового проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Используемые технологии и методы:

1. ***Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация микроконтроллера ЙоТик32, электронных компонентов и приёмов работы в КОМПАС-3D).***
2. ***Репродуктивный метод (выполнение практических заданий по инструкции и алгоритму).***
3. ***Проблемно-поисковый метод (поиск решений при настройке датчиков, отладке программ и доработке корпуса).***

4. ***Технология проектного обучения (разработка собственного умного устройства на протяжении курса).***
5. ***Здоровьесберегающая технология (соблюдение режима работы за компьютером и правил безопасной работы с электронным оборудованием).***

Дидактические средства: схемы подключения, инструкции к контроллеру ЙоТик32 и электронным компонентам, карточки с алгоритмами, примеры IoT-проектов, учебные модели корпусов и пошаговые задания по КОМПАС-3D.

Информационные источники:

Список литературы для педагога:

1. *Учебные и методические материалы по работе с микроконтроллером ЙоТик32 и подключаемыми электронными компонентами.*
2. *Справочные материалы и учебные пособия по основам алгоритмизации и трёхмерного проектирования в КОМПАС-3D.*

Список литературы для обучающихся:

1. *Инструкции к используемым датчикам и исполнительным компонентам; учебные задания по созданию и тестированию умных устройств.*

Интернет-источники:

1. *Официальные учебные материалы разработчиков используемого оборудования и программного обеспечения.https://edu.ascon.ru*

Оценочные материалы

Входной контроль.

На первом занятии проводится беседа/опрос для выявления представлений обучающихся о программировании, электронных устройствах и 3D-моделировании. Результаты фиксируются в личной карте учащегося.

Текущий контроль.

После каждой темы выполняется практическое задание. Педагог оценивает правильность алгоритма, подключение компонентов, устойчивость работы устройства, способность находить ошибки и соответствие модели корпуса заданным размерам. Результаты фиксируются в карте учащегося.

Итоговый контроль.

На итоговых занятиях проводится защита проекта умного устройства. Оценивается:

- *работоспособность устройства и соответствие поставленной задаче;*
- *корректность алгоритма и использование датчиков/исполнительных механизмов;*
- *качество и соответствие конструкции корпуса;*
- *умение объяснить принцип работы, результаты тестирования и принятые проектные решения.*

Параметры и критерии оценки

Алгоритм и программа	Высокий (3 балла)		
	Алгоритм не работает, требуется постоянная помощь	Программа работает с подсказками, есть отдельные ошибки	Самостоятельно создаёт и отлаживает рабочий алгоритм

Работа с датчиками	Не может корректно подключить или считать показания	Подключает и использует датчик с помощью педагога	Самостоятельно получает и использует данные датчика
Управление устройством	Устройство не выполняет заданные действия	Основные действия выполняются после доработки	Устройство стабильно выполняет заданный сценарий
3D-модель корпуса	Модель не соответствует габаритам и назначению	Модель в целом соответствует задаче, есть недочёты	Корпус спроектирован аккуратно и учитывает размещение компонентов
Самостоятельность	Работает только под диктовку	Требуются отдельные подсказки	Самостоятельно планирует и выполняет этапы проекта
Презентация проекта	Не может объяснить принцип работы	Объясняет проект с помощью педагога	Чётко представляет устройство, алгоритм и конструктивные решения
Презентация	Не может описать свою работу	Описывает работу с помощью педагога	Кратко и чётко представляет модель и этапы работы

Уровень освоения программы:

- 6–10 баллов – низкий;
- 11–14 баллов – средний;
- 15–18 баллов – высокий.