

Муниципальное общеобразовательное учреждение Белоярского района
«Средняя общеобразовательная школа № 2 г. Белоярский»

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по ВР



Истомина О.Ю.



Исаченко Н.В.

Приказ от 12.01.2026 г. № 150

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«ГОРОД БУДУЩЕГО: СОЗДАЙ САМ»

для обучающихся 8-11 классов

срок реализации программы – 1 год

Автор программы:
педагог дополнительного образования, учитель физики
Владимиров Денис Владимирович

г. Белоярский, 2026

1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в соответствии с Ф3-273 «Об образовании в РФ», Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, приказом Министерства Просвещения от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Программа представляет собой дополнительную общеразвивающую программу технической направленности.

Программа является введением для учащихся 8-11 классов в технологии «Умного города». «Умный город» – это концепция интеграции информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и Интернета вещей (IoT) для управления городским имуществом и ресурсами, повышения эффективности обслуживания населения и улучшения качества жизни.

Программа посвящена основам проектирования, сборки и программирования прототипов систем «умного города» на доступных аппаратных платформах (Arduino) с использованием современных датчиков и исполнительных устройств.

Программа интегрирована с проектами в области технологического образования: Национальной технологической олимпиадой (НТО), ее профилем «Умный город», а также с Национальной киберфизической платформой (НКФП) «Берлога». Программа ориентирована на развитие инженерного мышления, навыков командной работы и проектной деятельности, необходимых для участия в инженерных соревнованиях.

2. Цель и задачи программы

2.1. Цель – формирование у обучающихся базовых знаний, практических навыков и мотивации в области технологий «умного города», развитие инженерного мышления и подготовка к участию в профильных инженерных соревнованиях, в первую очередь к НТО.

2.2. Задачи программы

Задачи, направленные на **обучение**:

- знакомить школьников с архитектурой, компонентами и принципами работы систем «умного города»;
- формировать навыки работы с микроконтроллерами, датчиками, исполнительными устройствами и основами их программирования;
- обучать этапам проектной деятельности: от постановки задачи до создания рабочего прототипа;
- готовить к участию в НТО (профиль «Умный город») и формировать знания, необходимые для успешного выступления на отборочных этапах;

Задачи, направленные на **воспитание**:

- воспитывать ценность командной работы и ответственности за общий результат;
- формировать ценность инженерного творчества и его роли в решении актуальных социально-технологических задач;
- пробуждать интерес к изучению современных технологий и их применению для улучшения городской среды;
- формировать сознательное отношение к приобретению знаний в области информатики, математики, физики, географии.

Задачи, направленные на **развитие личности**:

- развивать системное, алгоритмическое и проектное мышление;
- развивать навыки исследовательской деятельности и решения нестандартных задач.

2.3. Описание умений

Развитие познавательных умений:

- умение работать с различными аппаратными платформами, датчиками и исполнительными устройствами;
- умение исследовать и анализировать данные, полученные с датчиков;
- умение проектировать и конструировать устройства на основе микроконтроллеров.

Развитие регулятивных умений:

- умение самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность в рамках проекта;
- умение анализировать результаты работы, находить и исправлять ошибки;
- умение декомпозировать сложную задачу на подзадачи;
- умение эффективно участвовать в инженерных соревнованиях.

Развитие коммуникативных умений, навыков:

- умение работать в команде, распределять роли и зоны ответственности;
- умение представлять и защищать результаты проектной деятельности.

3. Категория учащихся

Адресатом программы являются обучающиеся общеобразовательных учреждений в возрасте 13-18 лет.

4. Срок реализации программы

Продолжительность программы: 72 часа.

5. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

5.1. Формы организации образовательной деятельности:

Занятия могут проводиться в разновозрастных группах, численный состав группы – до 15 человек.

5.2. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

6. Планируемые результаты освоения программы

Знакомство с технологиями «умного города», развитие навыков проектирования и создания прототипов, умение работать в команде над решением инженерных задач. Опыт участия в проектной и соревновательной деятельности.

6.1. Результаты обучения

По окончании программы учащиеся будут:

знать основные понятия: «умный город», IoT, микроконтроллер, датчик, исполнительное устройство, алгоритм, прототипирование; принципы работы основных компонентов систем «умного города» (освещение, мониторинг среды, управление ресурсами).

уметь собирать электрические схемы на макетной плате; программировать микроконтроллеры (Arduino) для чтения данных с датчиков и управления устройствами; разрабатывать, собирать и тестировать простые прототипы систем «умного города»; работать в команде над проектом.

6.2. Результаты воспитывающей деятельности

понимать ценность работы в команде, важность ответственного отношения к работе в команде, ценность инженерной деятельности, инженерного образования, ценность изучения современных технологий; сознательное отношение к получению предметных знаний, ценность и возможность продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям в области современной инженерии, ценность участия в различных инженерных соревнованиях (в том числе НТОJunior) и различных мероприятиях (в том числе в рамках НКФП)

уметь работать в команде, рационально распределять роли в ходе решения задач и закреплять зоны ответственности, участвовать в различных инженерных соревнованиях (в том числе НТОJunior).

6.3. Результаты развивающей деятельности

По окончании программы у учащихся будут сформированы ключевые компетенции:

Познавательные:

- умение работать с различными аппаратными платформами и программными средами;
- умение исследовать работу устройств и систем;
- умение конструировать и проектировать.

Регулятивные:

- умение самостоятельно организовывать свою учебную и проектную деятельность;
- умение анализировать и корректировать свою работу;
- умение ставить задачи и планировать их решение;
- умение участвовать в инженерных соревнованиях.

Коммуникативные:

- умение эффективно работать в команде;
- умение представлять и аргументировать результаты своей работы.

7. Содержание Программы

Содержание Программы соотносится с целью и планируемыми результатами ее освоения.

7.1. Содержание учебного (тематического) плана

Тема	Описание	Часы
Модуль «Киберфизика-управление. Введение в ПРИМС»		
Часть курса № 1 (36 часов)		
Модуль 1. Введение в «Умный город» и основы электроники		16
Концепция «Умного города»	Знакомство с основными компонентами, архитектурой, примерами решений в мире и России. Связь с предметами: информатика, география.	4
Платформа Arduino: основы	Знакомство с аппаратной частью, установка и настройка среды программирования Arduino IDE. Первая программа (Blink).	6
Датчики и сенсоры «умного» мира	Изучение принципов работы, типов и подключения датчиков (света, температуры, влажности, движения, расстояния).	6

Модуль 2. Программирование и управление		20
Основы программирования в Arduino IDE	Переменные, типы данных, условия, циклы. Чтение цифровых и аналоговых сигналов.	8
Обработка данных с датчиков	Калибровка датчиков, простейшая обработка сигналов, вывод данных в монитор порта.	6
Управление исполнительными устройствами	Работа со светодиодами, зуммерами, релейными модулями, сервомоторами. ШИМ-управление.	6
Часть курса № 2 (36 часов)		
Модуль 3. Проектная деятельность: от идеи к прототипу		24
Методология проектирования	От проблемы к техническому заданию. Постановка цели, выбор компонентов, планирование.	4
Проект «Автоматический светильник»	Создание устройства, включающего свет при наступлении темноты и/или появлении человека.	8
Проект «Комнатная метеостанция»	Создание устройства, измеряющего и отображающего температуру, влажность и атмосферное давление.	6
Проект «Умная клумба»	Создание системы автоматического полива растений на основе показаний датчика влажности почвы.	6
Модуль 4. Соревновательная деятельность и итоговый проект		12
НТО: профиль «Умный город»	Знакомство с регламентом, разбор задач прошлых лет. Подготовка к участию в отборочном этапе. Включение соревновательной деятельности.	4
Итоговый командный проект	Разработка и реализация комплексного проекта на выбор (напр., «Умный школьный кабинет», «Умная остановка», «Система мониторинга парка»). Презентация и защита.	8

7.2. Календарный учебный график

Модуль 1 (январь-май)				
№	Месяц, неделя	Тема занятия	Часы	Форма контроля / примечания
1	Январь, неделя 1	Концепция «Умного города»: компоненты, архитектура, примеры в мире и России	2	Беседа, опрос
2	Январь, неделя 2	Платформа Arduino: аппаратная часть, установка Arduino IDE	2	Практическая работа
3	Январь, неделя 3	Первая программа: Blink. Основы ввода-вывода	2	Текущий контроль
4	Январь, неделя 4	Датчики «умного» мира: свет (фоторезистор), подключение, калибровка	2	Практикум
5	Февраль, неделя 1	Датчики температуры и влажности (DHT11), принципы работы	2	Практическая работа
6	Февраль, неделя 2	Датчики движения (PIR) и расстояния (ультразвуковой)	2	Текущий контроль
7	Февраль, неделя 3	Основы программирования: переменные, типы данных, арифметика	2	Практическая работа в IDE

8	Февраль, неделя 4	Условный оператор (if-else), логические выражения	2	Решение задач
9	Март, неделя 1	Циклы (for, while), организация повторений	2	Практикум
10	Март, неделя 2	Чтение цифровых и аналоговых сигналов с датчиков	2	Текущий контроль
11	Март, неделя 3	Обработка данных: калибровка датчиков, фильтрация шумов	2	Практическая работа
12	Март, неделя 4	Вывод данных в монитор порта, анализ показаний	2	Защита мини-проекта
13	Апрель, неделя 1	Управление исполнительными устройствами: светодиоды, зуммеры	2	Практическая работа
14	Апрель, неделя 2	Релейные модули, управление нагрузкой	2	Текущий контроль
15	Апрель, неделя 3	Сервомоторы: принцип работы, программирование углов	2	Практикум
16	Апрель, неделя 4	ШИМ-управление: плавное регулирование яркости, скорости	2	Практическая работа
17	Май, неделя 1	Интеграция устройств: датчик + исполнительный механизм (сигнализация)	2	Защита проекта
18	Май, неделя 2	Повторение и подготовка к проектной деятельности	2	Обсуждение, планирование
Модуль № 2 (сентябрь-декабрь)				
19	Сентябрь, неделя 1	Методология проектирования: от проблемы к техническому заданию	2	Мозговой штурм
20	Сентябрь, неделя 2	Проект «Автоматический светильник»: постановка задачи, подбор компонентов	2	Работа в командах
21	Сентябрь, неделя 3	Проект «Автоматический светильник»: сборка схемы, подключение датчиков	2	Практическая групповая работа
22	Сентябрь, неделя 4	Проект «Автоматический светильник»: программирование логики, тестирование	2	Защита проекта
23	Октябрь, неделя 1	Проект «Комнатная метеостанция»: разработка концепции, выбор датчиков	2	Работа в командах
24	Октябрь, неделя 2	Проект «Комнатная метеостанция»: сборка, калибровка, программирование	2	Практическая групповая работа
25	Октябрь, неделя 3	Проект «Комнатная метеостанция»: вывод данных, тестирование, отладка	2	Защита проекта
26	Октябрь, неделя 4	Проект «Умная клумба»: постановка задачи, проектирование системы полива	2	Работа в командах
27	Ноябрь, неделя 1	Проект «Умная клумба»: сборка, подключение датчика влажности почвы	2	Практическая групповая работа
28	Ноябрь, неделя 2	Проект «Умная клумба»: программирование логики работы, тестирование	2	Защита проекта
29	Ноябрь, неделя 3	НТО: профиль «Умный город».	2	Анализ кейсов

		Регламент, разбор задач прошлых лет		
30	Ноябрь, неделя 4	Подготовка к отборочному этапу НТО: решение тренировочных задач	2	Соревновательная практика
31	Декабрь, неделя 1	Итоговый командный проект: выбор темы, постановка задач, распределение ролей	2	Мозговой штурм
32	Декабрь, неделя 2	Итоговый проект: разработка и сборка прототипа (этап 1)	4	Практическая групповая работа
33	Декабрь, неделя 3	Итоговый проект: разработка и сборка прототипа (этап 2)	4	Практическая групповая работа
34	Декабрь, неделя 4	Публичная защита итоговых проектов. Итоговая аттестация	2	Консультации

8. Формы и виды контроля и оценочные материалы

8.1. Виды контроля:

- *предварительный контроль* проводится в начале реализации Программы в виде беседы;
- *текущий контроль* участие в соревнованиях программы.
- *итоговый контроль* участие в итоговом соревновании.

8.2. Формы и содержание итоговой аттестации:

Итоговая аттестация представляет собой выступление команд в итоговых соревнованиях.

8.3. Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения Программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают отличное практическое применение знаний и навыков во время соревнований.
Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований, но некоторые навыки требуют доработки, а некоторые задания вызывают трудности.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований, не соответствующее требованиям и задания на соревнованиях вызывают непреодолимые трудности.

9. Организационно-педагогические условия реализации программы

9.1. Материально-технические условия реализации программы

- Помещение;
- Проектор;
- Ноутбук с доступом в интернет и необходимым программным обеспечением (по количеству обучающихся и для преподавателя).

1. Windows 10/11 (64-битная).

2. Процессор: Intel Core i5/i7. AMD Ryzen 5/7 и выше.

Оперативная память (ОЗУ): 8-16 Гб.

Накопитель (диск): SSD объемом от 256 Гб.

Видеокарта: дискретная видеокарта.

- Порты: Наличие достаточного количества USB-портов (включая USB 3.0 или USB-C), HDMI для подключения внешних мониторов.
- Сетевые возможности: Wi-Fi 5 (802.11ac) или Wi-Fi 6 (802.11ax) для быстрого и стабильного беспроводного соединения.
- Флипчарт;
- Маркеры для флипчарта;

Специализированное оборудование:

- ArduinoUno/Nano – 5-10 шт.
- Макетные платы – 10 шт.
- Набор соединительных проводов – 2-3 шт.
- Фоторезисторы – 20 шт.
- Датчики DHT11 – 5-10 шт.
- Светодиоды разных цветов – 100 шт.
- Модули реле – 5 шт.
- USB кабели – 10 шт.
- Блоки питания 5В – 5 шт.
- Набор инструментов (кусачки, пинцет, отвертки).
- Адресные светодиодные ленты
- Светодиодные матрицы
- Нагревательные элементы
- Увлажнители воздуха

Информационное обеспечение программы:

- Ссылки на ресурсы для подготовки к НТО: <https://ntcontest.ru>.
- Материалы региональной сетевой программы на платформе «Таланты 2030»: <https://talents.surgu.ru>.
- Официальная документация и библиотеки Arduino: <https://www.arduino.cc>.
- Онлайн-курсы и обучающие видео по основам электроники и программирования.

9.2. Кадровое обеспечение Программы

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю, физике, или математике.

9.3. Учебно-методическое обеспечение Программы

Список литературы для преподавателя:

1. Петин В.А. «Проекты с использованием контроллера Arduino». – СПб.: БХВ-Петербург.
2. Момот М.В. «Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только». – СПб.: Наука и Техника.
3. Мэтт Ричардс. «Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 занимательных

- проектах».
4. Ресурсы онлайн-платформы «Академия Национальной технологической инициативы».

Список литературы для учащегося

1. Джереми Блум. «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства».
2. Официальный учебник на сайте Arduino: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>.
3. Сайт «Занимательная робототехника»: <https://edurobots.ru>.
4. Канал «Амперка / YouTube» с уроками по Arduino.