

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САМАРСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
ЛИЦЕЙ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Принята на заседании
педагогического совета
от «27» 08 2025 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СМАЛ г.о. Самара

В.В. Архипов

Приказ №

2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»
Технической направленности
Возраст детей 15-18 лет
Срок обучения – 2 года

Разработчик:
Педагог доп.образования
МБОУ СМАЛ г.о. Самара
Блохин М.В.

Самара, 2025

1. Пояснительная записка

При разработке дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы основными нормативными документами являются следующие:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-Р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-Р);
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. №262-од «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 №09- 3242;
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму Министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 №МО-16-09-01/826-ТУ).
- Устав учреждения.

Направленность программы – техническая, уровень освоения программы – дополнительный.

Новизна программы состоит в том, что она интегрирует знания о физике, технологии, математике, кибернетике, информатике, и позволяет вовлечь в процесс научно-технического творчества детей разного возраста. Она предоставляет возможность организовать опережающее обучение и направлена на развитие мышления, навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Программа создает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что компетентный подход к изучению программы предполагает формирование ключевых технических компетенций:

- проектировать и создавать микропроцессорные устройства;
- объединять реальный мир с виртуальным;
- получить дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Актуальность. В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Например, работа в оборонных, химических, атомных сферах, тушение пожаров без помощи оператора, выполнение спасательных операций или передвижение по заранее неизвестной местности. Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека.

Использование мобильных роботов позволяем удовлетворять каждодневные потребности: роботы – сиделки, роботы – нянечки, роботы – домработницы и т. д. Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в этой области.

Кроме того, согласно национальной образовательной инициативе «Наша новая

школа», утвержденной Правительством Российской Федерации, современное образование должно обеспечивать:

– изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;

– обучение, ориентированное как на образовательный, так и прикладной аспекты содержания образования.

Педагогическая целесообразность. Программа имеет практическое направление, так как используются современные педагогические технологии: проектные технологии, здоровьесберегающие технологии, технологии коллективного взаимообучения. Практикоориентированный подход в проектной деятельности позволяет столкнуть обучающегося с задачами более высокого уровня, формируя более квалифицированного выпускника.

Цель программы - обучение детей дополнительным знаниям робототехники, программирования, развитие творческих способностей и интереса к техническому творчеству в процессе конструирования и проектирования проектов соревновательного и конкурсного характера.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать знания значимости робототехники, информатики и вычислительной техники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- формировать знания об основных принципах работы робототехнических систем, способах передачи информации;
- формировать умения и навыки самостоятельно использовать контроллер в качестве средства для решения практических задач;
- формировать знания об исследовательской и опытно-конструкторской работе;
- расширять знания, полученные на уроках информатики, физики и математики, способствовать их систематизации.

Развивающие:

- развивать память, внимание, наблюдательность, воображение;

- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать моторику рук, зрительную память, глазомер.

Воспитательные:

- формировать информационную культуру обучающихся;
- воспитывать толерантное отношение в группе;
- добиться максимальной самостоятельности в работе;
- воспитывать собранность, аккуратность при подготовке к занятию;
- воспитывать умение планировать свою работу;
- воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и воображение.

Возраст детей. Рекомендуемый возраст детей для освоения программы «Робототехника» - 15-18 лет.

Срок реализации программы. Срок реализации программы составляет 2 года, продолжительность учебных занятий – 17 недель в год, учебная нагрузка – 2 часа в неделю. Количество часов в год – 34 часа. Всего 68 часов.

Основная форма учебных занятий – коллективная (урок-беседа, урок-тренинг, урок-практическое задание).

Режим занятий. Занятия проводятся по 2 часа 1 раз в неделю. Продолжительность одного академического часа для групп 15-18 лет составляет 40 минут с перерывом – 10 минут.

Ожидаемые результаты.

По окончании освоения программы, обучающиеся должны

Знать:

- правила безопасной работы;
- интегрированную среду разработки «Ардуино»;
- структуру исследовательской работы;
- превентивные пути решения соревновательных задач;
- порядок создания алгоритма программы, действия микропроцессорных устройств.

Уметь:

- демонстрировать технические возможности микропроцессорных устройств;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования микропроцессорных устройств (планировать предстоящие действия, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов);
- создавать реально действующие модели микропроцессорных устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- грамотно оформлять исследовательскую работу;
- создавать действующие модели роботов.

Критерии и способы определения результативности.

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с информацией, электронными робототехническими системами и применять их в практической деятельности, техническом творчестве и повседневной жизни. Ожидается, что в результате освоения общих навыков работы с информацией учащиеся будут уметь:

1. Различать робототехнические компоненты и понимать их предназначение;
2. Применять изученные компоненты в системах;
3. Строить электрические цепи на базовых компонентах;
4. Читать техническую литературу по изученным системам в робототехнике;
5. Проектировать собственные робототехнические системы и подсистемы;
6. Подбирать компоненты для решения задачи в технической сфере базового уровня;
7. Уверенно пользоваться микроконтроллером Ардуино;
8. Писать программы на языке Wiring для решения базовых задач

робототехники.

Формы аттестации.

Формы подведения итогов реализации программы: индивидуальные задания и проектами, совместные проекты: выступление на соревновании\хакатоне\конкурсе.

Итогом работы программы будут различные творческие проекты или исследования из области робототехники:

- Макет устройства или его концепт;
- Теоретическое исследование по профилю робототехника.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: педагогическое наблюдение, мониторинг, участие обучающихся в конкурсах.

2. Учебный план

№	Наименование модуля	Количество часов			
		Теория	Практика	Аттестация	Всего
1	Робототехника 10 класс	10	23	1	34
2	Робототехника 11 класс	10	23	1	34
	Итого	20	46	2	68

Содержание программы

Модули «Робототехника 10 класс» и «Робототехника 11 класс» содержат 33 тематических занятия и итоговую аттестацию. Курс полностью посвящен задачам, которые ставятся в рамках конкурсов и соревнований, входящих в область робототехники. Порядок тем определен нарастающей сложностью и использованием модулей в последующих тематиках. Программа предусматривает **дистанционное обучение.**

Формы дистанционного обучения:

- выполнение домашнего задания;
- просмотр видео материалов;
- выполнение практических заданий в виртуальной среде Tinkercad;
- участие в конкурсах и мероприятиях онлайн-формата.

Тезисное описание тем входящие в модуль «Робототехника 10 класс»

1. Техника безопасности и правила поведения в кабинете. Знакомство с платформой и средой программирования. Установка программы Arduino IDE. Эксперимент: мигаем светодиодом на плате.
2. Макетная плата. Светодиоды. Цифровые входы и выходы на плате. Подключение кнопки к микроконтроллеру. Создание своих собственных функций для обработки событий. Условный оператор. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Эксперимент: управляем яркостью свечения светодиода с помощью кнопки.
3. Закон Ома. Расчёт мощности и подключение светодиодов. Изучение проблемы дребезга кнопки. "Подтягивающие" и "стягивающие" резисторы. Делители напряжения, потенциометры. Утилита прослушивания COM порта. Эксперимент: измеряем напряжение и выводим его значение через последовательный порт. Регулятор напряжения. Эксперимент: подключаем регулятор напряжения.
4. Аналоговый ввод. Разрядность и диапазон измерения. Точность. Датчик освещённости. Функция масштабирования сигнала. Эксперимент: изменение яркости свечения светодиода в зависимости от освещённости. Инфракрасный дальномер. Настройка чувствительности дальномера как датчика движения. Эксперимент: делаем автомат включения света в тёмной комнате при наличии движения.
5. Цикл for на языке C++. Условия if и switch. Примеры программ, борьба с дребезгом, семисегментный секундомер.
6. Принцип работы транзисторов. Схема подключения электродвигателя постоянного тока для управления с микроконтроллера. Эксперимент: раскручиваем и останавливаем электромотор. Сервомашинки. Библиотека для работы с сервомашинками. Эксперимент: вращаем сервомашинку по 20 градусов. Следящая система. Эксперимент: отслеживаем положение по дальномеру и поворачиваем сервомашинку.
7. Интерфейсы. Последовательный интерфейс. Преобразователи уровней. Библиотека работы с Serial COM интерфейсом. ASCII-код.

Эксперимент: обмениваемся сообщениями. Чтение и обработка сообщений.
Эксперимент зажигаем светодиод под управлением Serial интерфейса.
Программа чтения COM порта написанная в Processing.

Эксперимент: измеряем напряжение и регулируем свечение окна пользовательского интерфейса, сделанного в программе в Processing.

8. Датчики линии. Ультразвуковой датчик. Снятие данных и работа с ними, выведение на экран, калибровка датчиков, фильтры.

9. Датчик цвета, подключение дисплея OLED, создание многозадачной системы

10. Bluetooth модуль, соединение с телефоном, соединение между контроллерами.

11. Радиомодуль, соединение с ПК, соединение между контроллерами.

12. Управление моторами с Motor Shield. Управление силовой нагрузкой с Relay Shield.

Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

13. Управление моторами с Motor Shield. Управление силовой нагрузкой с Relay Shield.

Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

14. Управление моторами с Motor Shield. Управление силовой нагрузкой с Relay Shield.

Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

Тезисное описание тем входящие в модуль «Робототехника 11 класс»

1. Техника безопасности и правила поведения в кабинете. Повторение изученного материала. Определение пробелов в знаниях.

2. Интерфейс I2C. Структура сетей на I2C. Подключение устройств к I2C. Порядок обмена сообщений по I2C.

Эксперимент: подключаем датчик температуры по I2C.

Эксперимент: Вывод температуры в окно пользовательского интерфейса, созданного в Processing.

3. Интерфейс SPI. Обмен данными по шине SPI. Структура и особенности

сетей SPI, подключение нескольких устройств на шину SPI. Цифровой потенциометр AD5204.

Эксперимент: управление яркостью светодиодов с помощью цифрового потенциометра, подключённого к шине SPI.

4. Работа с xBee модулями беспроводной связи. Настройка xBee модулей с помощью терминала PuTTY через USB-xBee коннектр.

Эксперимент: взаимодействие двух Arduino по беспроводной связи, когда на одном подключена сервомашинка, а на втором потенциометр, который ей управляет

5. Прерывания. Триггеры. Передний и задний фронт. Аппаратное устранение дребезга кнопки. Инвертирующий триггер Шмитта. Обработка прерывания. Объект обработки прерываний.

Эксперимент: регулировка яркости трёх светодиодов и переключение между ними с помощью прерываний

6. Чтение и запись данных с помощью Arduino. LOG-файлы. Запись рядов при сборе нескольких типов данных. Эксперимент: собираем данные об освещённости, температуре и движении в комнате за сутки. Анализ данных и построение графиков в MS Excel

7. RFID-метки. Устройство для считывания RFID-меток. Шестнадцатиричная система счисления. Байты, слово и двойное слово. UART интерфейс. Чтение меток. Эксперимент: получаем серийный номер метки.

Эксперимент: определяем пользователя по метке.

Эксперимент: охранный замок с RFID-ключом и звуковой сигнализацией.

8. Работа с LCD дисплеем. Регулировка контраста дисплея. Управление подсветкой дисплея.

Эксперимент: вывод простой строки. Создание своих собственных символов. Эксперимент: анимированная бегущая строка статуса.

Эксперимент: вывод температуры в комнате на дисплей.

9. Аппаратная реализация усиления, обработки и фильтрации звукового сигнала. Эксперимент: светодиод, мигающий под музыку.

10. Программная обработка звукового сигнала. Библиотека для работы с RGB светодиодами.

Эксперимент: делаем гирлянду с огоньками, бегущими под музыку.

11. Знакомство со спутниковой навигацией. Сбор и обработка данных. Работа с картами Google Maps.

Эксперимент: сбор данных о положении с помощью контроллера и сохранением их на SD карту. Просмотр сохранённых данных.

12. Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

13. Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

14. Самостоятельная работа над проектом. Эксперимент: мобильный робот, едущий по линии.

3. Методическое обеспечение программы

В основу данной программы положены следующие педагогические принципы: принцип гуманизации; принцип природосообразности и культуросообразности; принцип самоценности личности; принцип увлекательности; принцип креативности.

Личностно-ориентированный, интегрированный и культурологический подходы к образованию позволяют реализовать концепцию настоящей программы в полном объеме и добиться стабильных позитивных результатов.

Комплексно-целевой подход к образовательному процессу, предполагающий:

- дифференцированный подбор основных средств обучения и воспитания; демократический стиль общения и творческое сотрудничество педагога и учащегося; достижение заданных результатов на разных уровнях позволит интенсифицировать получение качественных результатов юных актёров. Образовательный процесс включает в себя различные методы обучения: репродуктивный (воспроизводящий), проблемный (педагог ставит проблему и вместе с воспитанниками ищет пути ее решения), эвристический (проблема формулируется детьми, ими и предлагаются способы ее решения). Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса: словесный, наглядный, практический.

Методы обучения осуществляют четыре основные функции:

функцию сообщения информации;

функцию обучения воспитанников практическим умениям и навыкам;

функцию учения, обеспечивающую познавательную деятельность самих

воспитанников;

функцию руководства познавательной деятельностью учащихся.

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

словесный (объяснение, беседа, рассказ);

наглядный (показ, наблюдение, демонстрация приемов работы);

практический (упражнения, тренинги, практическое задание);

эмоциональный (подбор ассоциаций, образов).

Используется дидактический материал: комплекты методической и теоретической литературы в соответствии с направлением деятельности; презентации и иллюстрации для детей по робототехнике.

Список использованной литературы

Электронные учебные издания

- Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2010г.

- Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебнометодическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрина; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ

- «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений» Fischertechnik – основы образовательной робототехники: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов, Н. А. Сагритдинова. Обл. центр информ. и мат.-техн. обесп. ОУ Чел. обл. — Челябинск, 2012. — 40 с

- Кружок робототехники, [электронный ресурс]// <http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>

- В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

- Л. Ю. Овсянцкая Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.

- Сайт фестиваля «РобоФест» <http://www.robofest.ru/o-festivale/>

- Сайт «Робототехника: Инженерно-технические кадры инновационной

России» <http://russianrobotics.ru/competition/hello-robot/hello-robot-lego/>

Интернет ресурсы

<http://arduino.ru/Hardware>

<http://www.9151394.ru/projects/lego/lego6/beliovskaya/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://learning.9151394.ru>

<http://www.roboclub.ru/>

<http://robosport.ru/>

<http://www.prorobot.ru/>

Учебно-тематический график «Робототехника 10 класс»

№п/п	Тема занятия	Дата проведения	Количество часов			Форма аттестации
			Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в кабинете.	1 неделя	2	2	0	
2.	Кнопки, ШИМ, функции.	2 неделя	2	1	1	
3.	Основы схемотехники.	3 неделя	2	1	1	
4.	Аналоговые входы.	4 неделя	2	1	1	
5.	Условия и циклы.	5 неделя	2	1	1	
6.	Моторы и транзисторы.	6 неделя	2	1	1	
7.	Serial и processing.	7 неделя	2	1	1	
8.	Датчики. Ч1	8 неделя	2	1	1	
9.	Датчики. Ч2	9 неделя	2	1	1	
10.	Беспроводная связь Ч1	10 неделя	2	1	1	
11.	Беспроводная связь Ч2	11 неделя	2	1	1	
12.	Проект робота. Ч1	12-13 неделя	4	0	4	
13.	Проект робота. Ч2	14-15 неделя	4	0	4	
14.	Проект робота. Ч3	16-17 неделя	4	0	4	Защита проекта
ИТОГО			34	10	24	

Учебно-тематическое планирование «Робототехника 11 класс»

№п/п	Тема занятия	Дата проведения	Количество часов			Форма аттестации
			Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в кабинете. Повторение изученного материала	1 неделя	2	2	0	
2.	I2C и processing.	2 неделя	2	1	1	
3.	Интерфейсы SPI	3 неделя	2	1	1	
4.	Беспроводная связь.	4 неделя	2	1	1	
5.	Прерывания.	5 неделя	2	1	1	
6.	SD-карты и регистрация данных.	6 неделя	2	1	1	
7.	Чтение RFID-меток.	7 неделя	2	1	1	
8.	ЖК-дисплей LCD.	8 неделя	2	1	1	
9.	Звуковые сигналы.	9 неделя	2	1	1	
10.	Светодиодная лента.	10 неделя	2	1	1	
11.	Ведение по GPS.	11 неделя	2	1	1	
12.	Проект робота. Ч1	12-13 неделя	4	0	4	
13.	Проект робота. Ч2	14-15	4	0	4	

		неделя				
14.	Проект робота. ЧЗ	16-17 неделя	4	0	4	Защита проекта
	ИТОГО		34	10	24	