

Управление образования администрации Камешковского района

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1 г. Камешково
Владимирской области

Согласовано:
Методический совет
Протокол № 1
от 29.08.2023 г.

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 11
от 30.08.2023 г.

«Утверждаю»
врио директора
МОУ СОШ № 1 г. Камешково
Куцева Н.А.
Приказ № 263 от 31.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБО SMART»

Направленность: техническая
Уровень сложности: базовый
Возраст обучающихся 11-15 лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 136 ч.
(4 часа в неделю)

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования,
Демидов Михаил Владимирович

г. Камешково

2023 год

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**РОБО SMART**» является программой **технической направленности**.

Программа объединения дополнительного образования по робототехнике «Робосмарт» **составлена в соответствии**

Перечень нормативно-правовых актов, на основании которых разработана ДООП.

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021)
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

В программе также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.

Актуальность

Современный мир сложно представить без технической оснащения. Техника не только активно внедряется в производства, но и становится неотъемлемой частью повседневной жизни человека, незаменимым помощником в организации быта. Программа позволяет учащимся создавать, проектировать не сложные модели роботов, способствуя повышению уровня развития, привитию мотивации к обучению, определению профориентации.

Дополнительная образовательная программа «**РОБО SMART**»:

- по целевому обеспечению–совершенствованию подготовки школьников 5-8 класс по технологии обучения по робототехнике «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино»

- по характеру деятельности – практические занятия, проектирования школьниками роботов с использованием печатных плат, микроконтроллеров, датчиков и позволяет ознакомиться не только основами программирования на языке C, но и получить опыт по 3-D печати и конструированию роботов по ступеням образовательной модели – старшая ступень обучения;

- по возрастным особенностям – 11 – 15 лет;
- по временным показателям – 1 год;
- количество учебных часов за период обучения - 136;
- количество учебных часов в неделю – 4;
- количество обучающихся в группе – 15;
- форма занятий – беседа, практические занятия
- место проведения – кабинет Точка Роста.

Новизна

Объединение дополнительного образования по робототехнике «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино» дает возможность школьникам научиться читать и понимать назначение электронных датчиков, модулей, компонентов, выполнять технические проекты и создавать роботов, принимать самостоятельные решения, отстаивать свои взгляды и убеждения.

Педагогическая целесообразность

Знания и умения по предмету позволяют лучше понять и усвоить такие дисциплины, как физика, математика и информатика, так как в процессе занятий используются физические принципы, уравнения и программирование в среде Ардуино происходит на языке C. Курс является начальной подготовительной ступенью для изучения технических дисциплин ВУЗов и колледжей, таких как цифровая обработка сигналов, робототехника, радиотехнические цепи и сигналы, программирование и электроника.

Отличительная особенность

Курс программирования на Ардуино для 5-8 классов является базовым для дальнейшего проектирования школьниками роботов с использованием печатных плат, микроконтроллеров, датчиков и позволяет ознакомиться не только основами программирования на языке C, но и получить опыт по 3-D печати и конструированию роботов. Программа способствует ранней профориентации учащихся и помогает определиться ребёнку с профессией, которую он готов получить: инженер-робототехник, инженер-изобретатель, программист-разработчик, кибернетик и многие другие.

Адресат программы:

Программа рассчитана на учеников 5-го – 8-го классов.

Объём и срок освоения программы: – 136 часов / 1 год. **Занятия проводятся в рамках Центра «Точка роста»** 2 раза в неделю по 2 академических часа (4 часа в неделю), согласно календарному плану-графику работы образовательной организации. Продолжительность занятий регламентируется нормами СП. Набор обучающихся проводится на общих основаниях согласно Положению МОУ СОШ №1 «Об организации деятельности детских объединений».

Особенности организации

Обучение ведется в разновозрастных группах постоянного состава. Максимальная наполняемость группы -15 человек. Количество групп - 1.

Режим занятий, периодичность

Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 часа

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель курса «Робосмарт» – формирование у учащихся базовых знаний по электронике, технического мышления, пространственных представлений, а также способностей к познанию техники с помощью графических изображений. Задачу развития познавательного интереса следует рассматривать в черчении как стимул активизации деятельности школьника, как эффективный инструмент, позволяющий учителю сделать процесс обучения интересным, привлекательным, выделяя в нём те аспекты, которые смогут привлечь к себе внимание ученика.

Задачи:

Личностные:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
5. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

Метапредметные:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
6. первоначальные представления об идеях и о методах графики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. умение видеть графическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения графических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. умение понимать и использовать графические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
10. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

Предметные:

1. осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
2. представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;
4. владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;
5. систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;
6. практические умения и навыки создания 3D-моделей для разработки роботов;
7. умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
8. формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении;
9. развитие образно-пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;
10. умение самостоятельно пользоваться учебными материалами;
11. воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности и ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

1.3.1 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Вс ег о	Те ор ия	практика	
1	<i>Введение в робототехнику</i>	2	1	1	<i>Демонстрация подключенного к Ардуино светодиода</i>
2.	<i>Алгоритм. Программа. Основы языка C</i>	4	1	3	<i>Демонстрация сделанного светофора</i>
3.	<i>Аналоговые и цифровые сигналы</i>	6	2	4	<i>Демонстрация подключения ребенком 1 датчика освещенности, 1 датчика расстояния и 1 сервомотора</i>
4.	<i>Транзисторный ключ</i>	4	2	2	<i>Демонстрация работы транзистора в режиме ключа. Переключение реле</i>
5.	<i>Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера</i>	6	2	4	<i>Демонстрация работы двигателя от драйвера с управлением по Ардуино.</i>
6.	<i>Схемы электрического питания</i>	10	4	6	<i>Испытание изготовленного ребенком зарядного устройства на сотовом телефоне преподавателя</i>
7.	<i>Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере</i>	12	4	8	<i>Мини-отчет ребенка по разработанной модели шасси для робота</i>
8.	<i>Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо</i>	8	-	8	<i>Заезды шасси</i>
9	<i>Следователь по линии</i>	6	2	4	<i>Демонстрация езды по извилистой черной линии</i>
10.	<i>Робот, ориентирующийся в пространстве</i>	6	-	6	<i>Заезд шасси с датчиком расстояния</i>

11.	<i>Связь с роботом</i>	6	2	4	<i>Демонстрация движения робота в соответствии с командами управления, подаваемыми по беспроводному соединению</i>
12.	<i>Управление роботом от первого лица</i>	6	2	4	<i>Результат управления через сервер</i>
13.	<i>Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ</i>	4	1	3	<i>Результаты командной работы над придуманным стартапом</i>
14.	<i>Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца</i>	56	10	46	<i>Защита проекта учащегося. Презентация. Видео, демонстрирующее работу разработанного устройства</i>
		136	33	103	

1.3.2 Содержание учебного плана

Тема 1. «Введение» (2 часа).

Теория (1 час): Введение в робототехнику. Роботы. Введение в историю робототехники. Микроконтроллер. Плата Ардуино. Основы программирования в Arduino.

Практика (1 час): Управление светодиодом с Arduino. Мигание светодиодом, изменение времени его включения/выключения, управление им по программе. Изменение яркости светодиода с помощью широтно-импульсной модуляции с помощью функций delay() и analogWrite(). Управление RGB-светодиодом. Создание генератора цветов радуги с помощью Ардуино, потенциометра и RGB-светодиода.

Тема 2. «Алгоритм. Программа» (2 часа).

Теория (1 час): Понятия программы и алгоритма. Условия, циклы, функции.

Практика (1 час): Разработка алгоритма функционирования светофора на разноцветных светодиодах.

Тема 3. «Аналоговые и цифровые сигналы» (6 часов).

Теория (2 час). Что такое сигналы. Какие виды сигналов существуют. Устройство аппаратной платформы Arduino: Atmega 328 и FT232.

Практика (4 час). Работа с цифровыми и аналоговыми сигналами на примере датчиков освещенности и расстояния. Подключение сервомотора. Управление углом поворота сервомотора в зависимости от значения, полученного с датчика расстояния.

Тема 4. «Транзисторный ключ» (4 часа).

Теория (2 часа). Общие представления о биполярном и полевом транзисторах. Транзистор в режиме ключа. Управление двигателем с помощью транзистора, а также с помощью реле. *Практика (2 часа).* Управление двигателем постоянного тока с помощью

транзисторного ключа. А затем с помощью реле.

Тема 5. «Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера» (6 часов). *Теория (2 часа).* Двигатель постоянного тока. Конструкция и принцип работы.

Транзисторный мост Н-типа. Драйвер двигателей.

Практика (4 часа). Подключение мотора постоянного тока к Arduino.

Тема 6. «Схемы электрического питания» (10 часов).

Теория (2 часа). Почему важно использовать не только элементы питания, но и дополнительные схемы к ним. Закон Ома. Схемы питания. Сложение напряжений и увеличение тока. Понижающие и повышающие преобразователи напряжения.

Практика (8 часов). Изготовление зарядного устройства для сотового телефона.

Тема 7. «Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере» (12 часов).

Теория (4 часа). Работа в среде OpenScad. Как распечатать 3D-модель на модель на 3D-принтере. Поддержки, заполнение, разрешающая способность.

Практика (8 часов). Разработка шасси робота в среде 3D-моделирования OpenScad. Рисуем шасси для робота. Печать шасси на 3-d принтере.

Тема 8. «Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо»

(8 часов).

Практика (8 часов). Установка моторов на шасси. Подключение моторов к драйверу двигателей. Написание программы для движения робота вперед, назад, влево и вправо. Алгоритмы перемещения робота по квадрату, кругу и треугольнику.

Тема 9. «Следователь по линии» (6 часов).

Теория (2 часа). Алгоритм движения по линии по двум датчикам линии. Кубический алгоритм.

Возможность накопления ошибки и оценки скорости ее изменения.

Практика (4 часа). Создание и тестирование следователя по линии.

Тема 10. «Робот, ориентирующийся в пространстве» (6 часов).

Практика (6 часов). Разработка алгоритмов ориентации в пространстве по датчику расстояния.

Тема 11. «Связь с роботом» (6 часов).

Теория (2 час). Bluetooth модуль. WiFi модуль. Пара приемника и передатчика на 433 МГц. Как подключать Bluetooth модуль и управлять роботом с сотового телефона

Практика (4 час). Создание и тестирование робота, управляемого с сотового телефона.

Тема 12. «Управление роботом от первого лица» (6 часов).

Теория (2 часа). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Практика (4 часа). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Тема 13. «Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ» (4 часа).

Теория (1 час). Примеры реальных стартап-проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности.

Практика (3 часа). Работа над придуманным вариантом относительно быстрого и несложного стартапа.

Тема 14. «Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца» (56 часов).

Теория (10 часов). Примеры современных роботов и решаемых проектов. Экскурсия в МГТУ имени Н.Э.Баумана на кафедру специальной робототехники и мехатроники.

Экскурсия в Кванториум Мосгормаш для рассмотрения имеющихся проектов и процесса учебной деятельности. Теоретическая индивидуальная помощь в необходимых вопросах.

Практика (46 часов). Разработка идеи проекта. Обозначение функционала робота. Поиск необходимой компонентной базы, модулей и датчиков. Сборка прототипа робота. Отладка

робота. Демонстрация робота.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Требования к уровню подготовки обучающихся:

Учащийся должен знать/понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий

РАЗДЕЛ 2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1. Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Срок реализации программы	Режим занятий	Продолжительность занятий	Нерабочие и праздничные дни	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество часов
01.09.23 – 31.05.24	2 раз в неделю по 2 часа	40 минут	1-8 января, 4 ноября 23 февраля и 2,9 мая	34	68	136

2.2. Условия реализации программы

Кабинет для теоретических и практических занятий. Кабинет оборудован магнитной маркерной доской и компьютером.

Оборудование, закрепленное за кабинетом: ноутбук, активная акустическая система. Лаборатория, содержащая все необходимое для проведения экспериментов.

Необходимые инструменты и материалы:

Наборы для сборки роботов
Чертежные принадлежности

Материально-технические условия реализации программы

- занятия проводятся в учебном классе кабинет технологии;
- компьютер с программным обеспечением PowerPoint 2016, Word 2016, OpenSCAD
- 3D-принтер;
- Набор РОбосмарт, компонентная база, соответствующая имеющейся в данном наборе.

Кадровое обеспечение Программы: педагог дополнительного образования
Демидов М.В.

2.3. Формы аттестации

Результативность и целесообразность работы по программе выявляется с помощью комплекса диагностических методик:

- наблюдение за деятельностью ребенка в процессе занятий, а также посредством ведения обучающимися дневника самонаблюдения.
- контроль уровня усвоения теоретического материала по разделам Программы (проекты, проектирование роботов).
- защита исследовательских работ и проектов.

2.4. Оценочные материалы

На начальном этапе обучения предусмотрено обязательное выявление интересов, склонностей, потребностей воспитанников, уровня мотивации, уровня творческой активности, исследование самооценки и мотивации к обучению.

По окончании Программы проводится повторная диагностика вышеуказанных характеристик с целью отслеживания динамики развития личности воспитанников. В целом по итогам реализации Программы оценивается:

1. Уровень мотивированности к продолжению обучения по программе.
2. Уровень информированности и эрудиции в отношении содержания Программы.
3. Уровень сформированности практических умений и навыков в рамках содержания Программы.

2.5. Методические материалы

Формы организации образовательного процесса:

- организация выставки лучших работ;
- представлений собственных моделей; -соревнования;
- внутригрупповой конкурс;
- презентация проектов обучающихся;
- участие в научно-исследовательских конференциях.

Педагогические технологии:

- 1) Проектная деятельность (проектное обучение);
- 2) Информационно-коммуникативные технологии;
- 3) Технологии развивающего обучения;
- 4) Игровые технологии.

2.6 Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	практика	
1	<i>Введение в робототехнику</i>	2	1	1	<i>Демонстрация подключенного к Ардуино светодиода</i>
2.	<i>Алгоритм. Программа. Основы языка С</i>	4	1	3	<i>Демонстрация сделанного светофора</i>

3.	<i>Аналоговые и цифровые сигналы</i>	6	2	4	<i>Демонстрация подключения ребенком 1 датчика освещенности, 1 датчика расстояния и 1 сервомотора</i>
4.	<i>Транзисторный ключ</i>	4	2	2	<i>Демонстрация работы транзистора в режиме ключа. Переключение реле</i>
5.	<i>Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера</i>	6	2	4	<i>Демонстрация работы двигателя от драйвера с управлением по Ардуино.</i>
6.	<i>Схемы электрического питания</i>	10	4	6	<i>Испытание изготовленного ребенком зарядного устройства на сотовом телефоне преподавателя</i>
7.	<i>Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере</i>	12	4	8	<i>Мини-отчет ребенка по разработанной модели шасси для робота</i>
8.	<i>Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо</i>	8	-	8	<i>Заезды шасси</i>
9	<i>Следователь по линии</i>	6	2	4	<i>Демонстрация езды по извилистой черной линии</i>
10.	<i>Робот, ориентирующийся в пространстве</i>	6	-	6	<i>Заезд шасси с датчиком расстояния</i>
11.	<i>Связь с роботом</i>	6	2	4	<i>Демонстрация движения робота в соответствии с командами управления, подаваемыми по беспроводному соединению</i>
12.	<i>Управление роботом от первого лица</i>	6	2	4	<i>Результат управления через сервер</i>
13.	<i>Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ</i>	4	1	3	<i>Результаты командной работы над придуманным стартапом</i>
14.	<i>Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца</i>	56	10	46	<i>Защита проекта учащегося. Презентация. Видео, демонстрирующее работу разработанного устройства</i>
	<i>итого</i>	136			

2.7 Список литературы

Для педагогов:

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
3. Грунько А. Е. Моделирование управление квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный журнал. 2014.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - пересказ с англ. - М.: ИНТ, 1998,2021.
5. Якушкин П.А. Механизмы ЛЕГО Дата. Инструмент и предмет изучения // Технология - 2019.

Интернет-ресурсы:

1. <http://loaming.9151394.ru/course/view.php?id=H7>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=H3>
3. <http://robotclubchol.blogspot.com/>
4. <http://logomot.blogspot.com/>
5. <http://9151394.ru/?fusoaction=proi.logo>
6. <http://9151394.ru/index.php?fusoaction=konkurs.konkurs>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://www.roboclub.ru/>
10. <http://robosport.ru/>
11. <http://logo.rkc-74.ru/>
12. <http://logoclub.pbwiki.com/>
13. <http://www.int-odu.ru/>
14. <http://httpwwwbloggercomprofile1799641blogspot1Com/>