Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Владимирской области
«Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»
Центр поддержки одаренных детей «Платформа Владимир»

Принята на заседании
Экспертного совета
от «23» сентября 2026 г.
Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор института
_____Л.В. Куликова
«__» сентября 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

естественнонаучной направленности

«Образовательная робототехника»

Уровень программы: **базовый**
Возраст учащихся: **10-17 лет**
Срок реализации: **3 месяца (72 часа)**

Составитель:
Сулейманов Ф.Ф.,
педагог дополнительного образования
ЦПОД «Платформа Владимир»
ГАОУ ДПО ВО ВИРО

Владимир
2026

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка
1.2 Цели и задачи программы
1.3 Содержание программы
1.4 Планируемые результаты
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график
2.2 Условия реализации программы
2.3 Формы аттестации
2.4 Оценочные материалы
2.5 Методические материалы
2.6 Список использованной литературы
Приложение

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

1.1 Актуальность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» (далее – Программа) призвана поддержать предметный интерес высокомотивированных детей к техническому творчеству.

Актуальность программы базируется на потенциале Центра поддержки одаренных детей «Платформа Владимир», который имеет в своем распоряжении современные лаборатории для практических и лабораторных занятий, которые могут быть не доступны обучающимся в курсе общеобразовательной школы.

Обучающие смогут применить свои уже имеющиеся знания по предметам технической направленность (математика, физика, инженерия) или заполнить пробелы в рамках лаборатории, выполнив ряд практических заданий по основным тематическим блокам школьной программы. Такие задания позволят повысить уровень подготовки, а также сформировать предметные компетенции, которые пригодятся как в решении олимпиадных заданий так и для последующего обучения в цикле естественных наук.

Новизна программы заключается в комплексном и практико-ориентированном подходе к изучению программируемых плат, который реализуется в условиях сетевого взаимодействия и использования ресурсов специализированного центра.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена применением личностно-ориентированных и деятельностных подходов в обучении, которые наиболее эффективны для развития мотивированных детей и подростков.

1. **Развитие инженерного мышления:** Программа построена таким образом, чтобы обучающиеся не просто получали готовые знания, а учились самостоятельно ставить технические задачи, анализировать информацию, проектировать решения, проводить эксперименты и делать выводы. Это способствует формированию основ инженерного и критического мышления.
2. **Формирование гибких навыков через проектную и командную деятельность:** В процессе выполнения практических заданий и подготовки к тестовым полетам обучающиеся вовлекаются в командную работу. Это создает условия для развития коммуникативных навыков, умения распределять роли, слушать и слышать друг друга, аргументированно отстаивать свою точку зрения и нести ответственность за общий результат.
3. **Практическая значимость и мотивация:** Возможность своими руками собрать, запрограммировать и запустить беспилотный летательный аппарат является мощным мотивирующим фактором для подростков. Программа позволяет им увидеть непосредственную связь между изучаемой теорией и реальным применением технологий, что способствует осознанному выбору будущей профессии в высокотехнологичных отраслях экономики.

4. **Обеспечение безопасности и ответственности:** Важным педагогическим аспектом является воспитание культуры безопасного обращения с техникой. Изучение правовых основ использования БАС, правил безопасности при работе с литий-полимерными аккумуляторами и в процессе полетов формирует у учащихся ответственное отношение к использованию технологий, понимание этических и экологических аспектов их применения.

5. **Индивидуализация обучения:** уровневость программы (стартовый уровень) позволяет вовлечь в неё детей с разной базовой подготовкой, а использование дистанционных технологий дает возможность каждому обучающемуся осваивать материал в комфортном для себя темпе, при необходимости возвращаясь к сложным темам.

Адресат Программы – учащиеся 10-17 лет общеобразовательных учреждений вне зависимости от наличия или отсутствия ОВЗ, обладающих высокой мотивацией к обучению и с учетом результатов рейтинга их образовательных достижений.

Занятия проводятся еженедельно в Центре поддержки одаренных детей (г. Владимир, ул. Каманина, 30/18) с дополнительной самостоятельной работой на платформе ЭДО.образование33.рф.

Периодичность и продолжительность занятий: 1 раз в неделю – очное занятие с педагогом (3 академических часа с перерывом) и 3 часа самостоятельных занятий с контентом в дистанционном режиме (домашнее задание).

Продолжительность реализации программы: 72 часа.

Формы работы: групповые и индивидуальные.

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» (от 29.12.2012 г. №273-ФЗ)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 N 19 "Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.10.2015г. №09-3242 «О направлении информации».

1.2 Цель и задачи программы

Цель: формирование предметных компетенций, необходимых для успешного освоения теории и практики в области робототехники. Развитие навыков, полезных как в образовательном процессе, так и в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

Образовательные:

- Ознакомление с основными принципами функционирования программируемых плат.
- Изучение современных технологий производства и эксплуатации программируемых плат.
- Освоение методов программирования и настройки программируемых плат.
- Развитие навыков практической работы с комплектующими и оборудованием.

Личностные:

- Развитие навыков самостоятельной работы и поиска решений технических задач.
- Формирование способности к командной работе и взаимодействию в группе.
- Овладение методами анализа и оценки эффективности технических решений.

Метапредметные:

- Воспитание ответственности за безопасность и этичность использования технологий.
- Развитие интереса к техническим наукам и инновациям.
- Формирование осознанного отношения к экологии и безопасности.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Фора аттестации/ контроля			
		Всего	Теория	Практика	
1	Мигающий светодиод	6	3	3	Устный опрос
2	Кнопка и цифровой вход	6	3	3	Письменный опрос
3	ШИМ, яркость и RGB-светодиод	6	3	3	Письменный опрос
4	Аналоговые датчики и монитор порта	6	3	3	Письменный опрос
5	Звук, функции и массивы	6	3	3	Письменный опрос, тестовый полёт
6	Ультразвуковой дальномер HC-SR04	6	3	3	Письменный опрос, тестовый полёт
7	Серводвигатель: кикер и сканирование	6	3	3	Письменный опрос, тестовый полёт
8	DC-моторы и драйвер L298N	6	3	3	Письменный опрос, тестовый полёт
9	Сборка шасси и управление с	6	3	3	Письменный

	пульта/Bluetooth				опрос, тестовый полёт
10	ИК-датчики, линия и границы поля	6	3	3	Письменный опрос, тестовый полёт
11	Сборка робота-футболиста	6	3	3	Письменный опрос
12	Финальная игра и оптимизация	6	3	3	Итоговый тест, контрольный полёт
	Итого	**72**	**36**	**36**	

1.4. Содержание учебного плана

Тема 1. Мигающий светодиод и первая программа
о Принципы работы цифровых выходов Arduino, уровни HIGH/LOW и токоограничивающего резистора.
о Настройка среды Arduino IDE, выбор платы и порта, проверка полярности светодиода.
о Устранение неполадок: светодиод не горит, неверный порт, ошибка загрузки скетча.
Практика:
о Сборка схемы со светодиодом и резистором на макетной плате.
о Загрузка скетча Blink и изменение частоты мигания.
о Тест: два светодиода мигают по очереди.

Тема 2. Кнопка и цифровой вход
о Принципы цифрового входа, INPUT_PULLUP и подтягивающего резистора.
о Настройка кнопки без внешнего резистора и проверка стабильного считывания сигнала.
о Устранение неполадок: «плавающий» вход, дребезг контактов, неверная логика нажатия.
Практика:
о Кнопка включает и выключает светодиод.
о Кнопка работает как переключатель состояния.
о Тест: две кнопки управляют двумя режимами светодиода.

Тема 3. ШИМ, яркость и RGB-светодиод
о Принципы широтно-импульсной модуляции и работы analogWrite().
о Настройка яркости через map() и подбор резисторов для RGB-светодиода.
о Устранение неполадок: не тот ШИМ-пин, инверсия цвета, недостаточная яркость.
Практика:
о Плавное «дыхание» светодиода.

o Светофор с переключением цветов.
o Тест: плавная смена цветов RGB-светодиода.

Тема 4. Аналоговые датчики и монитор порта
o Принципы analogRead(), диапазон 0–1023 и делитель напряжения.
o Настройка калибровки датчика через map() и вывод данных в Serial Monitor.
o Устранение неполадок: шум сигнала, неверный пин, неправильная скорость порта.
Практика:
o Потенциометр управляет яркостью светодиода.
o Фоторезистор включает «ночник» при затемнении.
o Тест: вывод показаний датчиков и проверка реакции в мониторе порта.

Тема 5. Звук, функции и массивы
o Принципы работы пьезоизлучателя, tone() и частот музыкальных нот.
o Настройка мелодий через массивы и пользовательские функции.
o Устранение неполадок: нет звука, неверная полярность, конфликт tone() с другими пинами.
Практика:
o Проигрывание простой мелодии.
o Сигнал тревоги по нажатию кнопки.
o Тест: «пианино» на трёх кнопках с разными нотами.

Тема 6. Ультразвуковой дальномер HC-SR04
o Принципы работы Trig/Echo, скорость звука и pulseIn().
o Настройка порога расстояния и усреднение показаний для стабильности.
o Устранение неполадок: нет эха, неверное питание, помехи от поверхностей.
Практика:
o Измеритель расстояния с выводом в Serial Monitor.
o «Парковочный радар» с изменением тона buzzer.
o Тест: реакция робота на приближение препятствия.

Тема 7. Серводвигатель: кикер и сканирование
o Принципы управления сервоприводом через библиотеку Servo и ШИМ.
o Настройка углов 0–180°, ограничение хода и калибровка механизма удара.
o Устранение неполадок: дрожание серво, нехватка тока, неверный пин.
Практика:
o Поворот серво по нажатию кнопки.
o Сборка и настройка кикера для удара по мячу.
o Тест: сканирование пространства серво с ультразвуковым датчиком.

Тема 8. DC-моторы и драйвер L298N
o Принципы H-моста, управления направлением и скоростью через ШИМ.
o Настройка драйвера L298N: пины IN1–IN4, ENA/ENB, отдельное питание моторов.

o Устранение неполадок: мотор не вращается, перегрев драйвера, просадка питания.

Практика:

o Движение вперёд, назад, влево, вправо.
o Плавный старт и торможение через analogWrite().
o Тест: проверка движения на собранном шасси.

Тема 9. Сборка шасси и управление с пульта/Bluetooth

o Принципы последовательной связи, команд и модуля HC-05/ИК-пульта.
o Настройка сопряжения Bluetooth, скорости 9600 и формата команд.
o Устранение неполадок: нет связи, «мусор» в порту, задержка отклика.

Практика:

o Управление роботом с пульта: вперёд, назад, поворот, стоп.
o Отработка команд через Serial Monitor.
o Тест: проверка точности управления на поле.

Тема 10. ИК-датчики, линия и границы поля

o Принципы инфракрасного отражённого датчика и различения чёрного/белого.
o Настройка порогов срабатывания и высоты датчиков над полом.
o Устранение неполадок: ложные срабатывания, влияние освещения, неправильный порог.

Практика:

o Движение по линии с двумя ИК-датчиками.
o Остановка у белой границы поля.
o Тест: робот не выезжает за пределы площадки.

Тема 11. Сборка робота-футболиста

o Принципы логики игры, конечного автомата и приоритетов состояний.
o Настройка режимов SEARCH_BALL, ATTACK, KICK, RETURN, STOP.
o Устранение неполадок: конфликты датчиков, просадка питания, случайные сбросы.

Практика:

o Робот ищет мяч и ворота, используя ультразвук и ИК-датчики.
o Автоматический удар по мячу серво-кикером.
o Тест: возврат на позицию и остановка по команде.

Тема 12. Финальная игра и оптимизация

o Принципы надёжности, тактики игры и оптимизации параметров робота.
o Настройка скорости, порогов датчиков, силы удара и времени отклика.
o Устранение неполадок: помехи, разряд батарей, потеря связи, перегрев драйверов.

Практика:

o Матчи 1×1 или 2×2 на подготовленном поле.

о Настройка робота по результатам тестовых игр.
о Тест: анализ ошибок и доработка конструкции для финального турнира.

1.5 Планируемые результаты

Образовательные результаты: обучающиеся ознакомились с основными принципами функционирования программируемых плат; изучили современные технологии производства и эксплуатации программируемых плат; освоили методы программирования и настройки программируемых плат; развили навыки практической работы с комплектующими и оборудованием.

Развивающие результаты: обучающиеся развили навыки самостоятельной работы и поиска решений технических задач; сформировали способности к командной работе и взаимодействию в группе; овладели методами анализа и оценки эффективности технических решений.

Воспитательные результаты: у обучающихся была воспитана ответственность за безопасность и этичность использования технологий; развит интерес к техническим наукам и инновациям; сформировано осознанное отношение к экологии и безопасности.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный график

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятий	Кол-во	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Октябрь	03	Практическое занятие	3	Мигающий светодиод Кнопка и цифровой вход	ЦПОД Платформа Владимир	Устный опрос Письменный опрос
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
2.	Октябрь	10	Практическое занятие	3	ШИМ, яркость и RGB-светодиод Аналоговые датчики и монитор порта	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос Письменный опрос
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
3.	Октябрь	17	Практическое занятие	3	Звук, функции и массивы Ультразвуковой	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый

			Работа на Платформе (в течении недели)	3	дальномер HC-SR04	Удаленно	полёт
4.	Октябрь	24	Практическое занятие	3	Серводвигатель: кикер и сканирование DC-моторы и драйвер L298N	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
5.	Ноябрь	31	Практическое занятие	3	Сборка шасси и управление с пульта/Bluetooth ИК-датчики, линия и границы поля	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
6.	Ноябрь	07	Практическое занятие	3	Сборка робота-футболиста	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
7. 7	Ноябрь	14	Практическое занятие	3	Мигающий светодиод Кнопка и цифровой вход	ЦПОД Платформа Владимир	Устный опрос Письменный опрос
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
8.	Ноябрь	21	Практическое занятие	3	ШИМ, яркость и RGB-светодиод Аналоговые датчики и монитор порта	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос Письменный опрос
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
9.	Ноябрь	28	Практическое занятие	3	Звук, функции и массивы Ультразвуковой дальномер HC-SR04	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый полёт Письменный опрос, тестовый полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	

10.	Декабрь	05	Практическое занятие	3	Серводвигатель: кикер и сканирование DC-моторы и драйвер L298N	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый полёт Письменный опрос, тестовый полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
11.	Декабрь	12	Практическое занятие	3	Сборка шасси и управление с пульта/Bluetooth ИК-датчики, линия и границы поля	ЦПОД Платформа Владимир	Письменный опрос, тестовый полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	
12. 1	Декабрь	19	Практическое занятие	3	Сборка робота-футболиста	ЦПОД Платформа Владимир	Итоговый тест, контрольный полёт
			Работа на Платформе (в течении недели)	3		Удаленно	

2.2 Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- компьютеры с доступом к интернету;
- интерактивная доска для демонстрации учебного материала;
- мультимедиапроектор для показа презентаций и видеороликов;
- оборудование (робототехника).

Кадровое обеспечение

Педагог, ведущий занятия, должен иметь высшее образование, обладать опытом работы с одаренными детьми – участниками олимпиад и конкурсов.

2.3 Формы аттестации

Виды контроля:

- Предварительный контроль: проводится в начале реализации программы в форме опроса для выявления исходного уровня знаний.
- Итоговый контроль: осуществляется в конце программы в формате теста для оценки усвоения материала.

2.4 Оценочные материалы

Оценка текущей успеваемости и уровня овладения материалом осуществляется в ходе обсуждений, эвристических бесед и выполнения письменных заданий.

2.5 Методические материалы

При реализации программы используются следующие образовательные технологии: информационно-коммуникативные; проблемное обучение.
Образовательные технологии, используемые при реализации программы предполагают следующие формы учебных занятий: лекция, занятие-исследование, тестирование.

2.6. Список литературы

1. Александрович, Е. А. Основы микропроцессорной техники для школьников и студентов. Шагающие роботы на базе Arduino : учебное пособие / Е. А. Александрович. — Москва : Инфра-Инженерия, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-2167-6.

2. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал ; пер. с англ. О. А. Трефиловой. — 3-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 323 с. — (РОБОФИШКИ). — ISBN 978-5-00101-900-8.

3. Блум, Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Джереми Блум. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016. — ISBN 978-5-9775-3586-1.

4. Контроллеры Arduino в мобильных роботах и дронах : учебное пособие / В. Х. Пшихопов [и др.]. — Москва : Инфра-Инженерия, 2025. — 324 с. — ISBN 978-5-9729-2451-6.

5. Корягин, А. В. Умная робототехника для начинающих. Разработка на Arduino / Андрей Корягин. — Москва : Эксмо : БОМБОРА, 2025. — 336 с. — (Электроника для начинающих). — ISBN 978-5-04-203713-9.

6. Момот, М. Мобильные роботы на базе Arduino : руководство для начинающих конструкторов / Михаил Момот. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2025. — ISBN 978-5-9775-2072-0.

7. Монк, С. Программируем Arduino. Основы работы со скетчами / Саймон Монк. — Санкт-Петербург : Питер, 2016.

8. Проектирование роботов и робототехнических систем : учебное пособие / В. Х. Пшихопов, М. Ю. Медведев, В. А. Костюков [и др.]. — Ростов-на-Дону : [б. и.], 2014. — 196 с.

9. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012.

10. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. — Москва : Лаборатория знаний, 2017.

Куликова Людмила Владимировна

Подписано цифровой подписью: Куликова Людмила Владимировна
Дата: 2026.11.02 13:07:59 +03'00'