

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ  
КОМИТЕТ АДМИНИСТРАЦИИ ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
МБОУ "Бобровская СОШ"**

Согласовано:  
«29» 08.2025г.  
на заседании Совета школы  
Протокол № 4

Согласовано:  
«29» 08.2025г.  
на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №8

Утверждено:  
Приказом директора  
МБОУ «Бобровская СОШ»  
от «29» 08.2025г №294-осн

\_\_\_\_\_ В.С. Коротенко

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Программирование моделей инженерных систем»**

Возраст учащихся: 14-15 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Бродская Алёна Александровна,  
педагог дополнительного образования

Бобровка 2025

## **Пояснительная записка.**

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ технологической направленности, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Физика», «Информатика».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения физике, информатики в 5–9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации, данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного образования по физике, информатике;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технической области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения информатики, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

### **Цель:**

Формирование инженерно-конструкторской компетентности учащихся в процессе проектирования, конструирования и программирования робототехнических устройств на базе вычислительной платформы Arduino.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания об устройстве робототехнических систем;
- сформировать первоначальные представления о достижениях современной науки в сфере робототехники и мехатроники;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем с использованием Arduino;
- изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и элементов, входящих в состав робототехнических систем, процесс разработки, изготовления и сборки базовых моделей;

- познакомить учащихся с учебной визуальной средой программирования Arduino IDE;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- сформировать представления об основных компонентах конструкторов Applied Robotics;
- сформировать понятие об основных положениях и принципах мехатроники;
- освоить основные приемы конструирования роботов;
- углубить и расширить знания об устройстве робототехнических систем;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- научить оперировать понятийно-терминологическим аппаратом,
- который используется специалистами в сфере робототехники и мехатроники;
- формировать умение творчески подходить к решению задачи по конструированию и программированию робота;
- способствовать формированию инженерно-технической грамотности;
- сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- сформировать умение создавать модели робототехнических систем, предназначенные для решения практических задач;
- познакомить учащихся с различными приемами и алгоритмами в программировании роботов;
- изучить основы теории автоматического управления;
- познакомить учащихся с основными видами и категориями робототехнических соревнований;
- познакомить учащихся с различными способами управления роботом;
- познакомить учащихся с профессиональными средами и языками программирования робототехнических систем;
- сформировать навыки применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- сформировать навыки решения соревновательных задач различных типов и уровней сложности;

- сформировать умение находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании робототехнических систем;
- способствовать профессиональной ориентации учащихся и расширению кругозора в сфере современных профессий наукоемких отраслей производства;
- сформировать навыки творческой проектной и конструкторской деятельности в сфере технического и инженерного творчества.

#### **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать творческие способности и логическое мышление учащихся;
- развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе;
- развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов;
- развивать умения по конструированию робототехнических систем с использованием различного набора деталей;
- развивать умение осуществлять простейшие операции с программируемыми файлами;
- развивать моторные навыки учащихся, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
- развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать навыки программирования с использованием различных программных сред и языков;
- развивать умение творчески подходить к решению задачи;

- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения решать нестандартные соревновательные и творческие задачи с использованием базовых знаний по математике, физике и информатике;
- развивать навыки презентационной деятельности.

**Воспитательные:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом;
- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
- способствовать внедрению представлений об инженерно-техническом творчестве как престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий;
- формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;
- формировать культуру общения в группе;
- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
- создавать условия для овладения основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- сформировать понимание принципов действия различных средств информатизации, их возможностей и ограничений;
- сформировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические;
- воспитать личную ответственность за порученное дело;
- сформировать навыки работы в команде (коллективе);
- способствовать получению опыта творческой деятельности с использованием современных технологий.

## **Планируемые результаты**

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих результатов.

### **Личностные результаты:**

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в инженерно-конструкторской деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;
- сформированность интереса к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- сформированность основ информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе,
- технике как одной из важнейших областей современной действительности;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в сфере робототехники;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;
- готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания.

### **Метапредметные результаты:**

- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение основными общеучебными умениями информационно- логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез, как составление целого из частей, и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
- обобщение и сравнение данных;

- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логических цепочек рассуждений;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию;
- владение основными универсальными умениями информационного характера;
- владение основами моделирования как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в реальную модель робота;
- умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов;
- опыт принятия решений и управления объектами (роботами- исполнителями) с помощью составленных для них алгоритмов (программ);
- владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств.

### **Предметные результаты:**

#### **Учащиеся получают возможность узнать**

- Первоначальные сведения о конструировании робототехнических систем;
- основные принципы механики робототехнических систем;
- элементную базу конструирования робототехнических систем;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами;
- основы визуальной среды программирования робототехнических систем;
- порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов;

- основы управления роботом через Bluetooth;
- принципы работы датчиков: касания, освещенности, расстояния;
- программные блоки: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;
- основы теории автоматического управления;
- принципы работы отдельных узлов и конструктивных элементов, входящих в состав робототехнических систем;
- специальные понятия и терминологию, используемую в робототехнике и мехатронике, уметь свободно оперировать терминами;
- основные категории и регламенты соревнований по робототехнике.
- особенности программирования робототехнических систем в различных средах и языках программирования;
- принципы конструирования и функционирования учебных, соревновательных и промышленных робототехнических систем;
- способы применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- возможности использования различных микроконтроллеров для разработки и конструирования робототехнических систем.

#### **Учащиеся научатся:**

- проводить сборку базовых учебных робототехнических систем по инструкции;
- владеть навыками программирования в компьютерной среде Arduino IDE;
- создавать программы для робототехнических систем;
- обосновывать принятые решения, в том числе технические;
- решать простейшие робототехнические задачи;
- уметь создавать и модифицировать роботов посредством деталей из набора от Applied Robotics;
- изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел;
- осуществлять реализацию полученного алгоритма при решении поставленной задачи;
- применять навыки программирования и конструирования робототехнических систем в соревнованиях различного уровня проектировать и организовывать самостоятельную и групповую деятельность;

- использовать при организации конструкторской деятельности сетевые информационные ресурсы;
- читать и разрабатывать рабочий чертеж модели робота, рассчитывать размеры конструкций и их элементов;
- решать соревновательные задачи различных типов и уровней сложности;
- свободно оперировать полученными знаниями и умениями, проявляя собственную фантазию и образное мышление при разработке собственных творческих проектов;
- осуществлять выбор программных средств, предназначенных для работы с информацией данного вида и адекватных поставленной задаче;
- творчески подходить к решению задач.

## **Содержание программы дополнительного образования «Программирование моделей инженерных систем» 9 класс**

### ***Раздел 1 «Знакомство с со средой разработки Arduino».***

Типы данных. Функции. Операторы. Библиотеки

### ***Раздел 2. «Знакомство с контроллером Arduino».***

Введение в робототехнику: Программируемый контроллер образовательного компонента. Светодиод. Управляемый «программно» светодиод, управляемый «вручную» светодиод. Пьезодинамик. Фоторезистор. Светодиодная сборка Тактовая кнопка. Синтезатор. Дребезг контактов. Семисегментный индикатор. Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей. Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигатели постоянного тока. Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Мобильная платформ.

Сетевой функционал контроллера КПМИС

### ***Раздел 3. Сборка некоторых моделей робота его программирование. Знакомство с техническим зрением***

Сборка мобильной платформы

Практика: Отвёрточная сборка с использованием готовой платформы, контроллера и драйвера моторов.

Сборка манипулятора

Теория: Согласование питания в роботах. Подключение нескольких моторов. Управление с помощью потенциометров.

Практика: Создание и сборка работоспособного манипулятора.

Программирование робота-манипулятора

Теория. Пример программы для управления манипулятором.

Практика: Программирование

различных подходов для управления сервомоторами.

Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры

Теория: Краткое описание возможностей технического зрения.

Практика: Подключение к Arduino модуля-камеры. Программирование в Arduino IDE, изучение некоторых возможностей работы с камерой и получаемым изображением.

#### ***Раздел 4. Оформление и защита проекта***

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                                       | Кол-во<br>часов |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.       | Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Установка программного обеспечения для наборов КПМИС | 1               |
| 2.       | Обзор среды разработки Arduino IDE                                                                               | 1               |
| 3.       | Обзор среды разработки Arduino IDE                                                                               | 1               |
| 4.       | Знакомство с работой аппаратной платформы Arduino                                                                | 1               |
| 5.       | Программируемый контроллер образовательного компонента.                                                          | 1               |
| 6.       | Лабораторная работа. №1 Светодиод                                                                                | 1               |
| 7.       | Лабораторная работа. №2 Управляемый «программно» светодиод.                                                      | 1               |
| 8.       | Лабораторная работа. №3 Управляемый «вручную» светодиод.                                                         | 1               |

|     |                                                      |   |
|-----|------------------------------------------------------|---|
| 9.  | Лабораторная работа .№4 Пьезодинамик.                | 1 |
| 10. | Лабораторная работа .№5 Фоторезистор.                | 1 |
| 11. | Лабораторная работа .№6 Светодиодная сборка          | 1 |
| 12. | Лабораторная работа .№7 Тактовая кнопка.             | 1 |
| 13. | Лабораторная работа .№8 Синтезатор                   | 1 |
| 14. | Лабораторная работа .№9 Дребезг контактов.           | 1 |
| 15. | Лабораторная работа .№10 Семисегментный индикатор.   | 1 |
| 16. | Лабораторная работа .№11 Термометр.                  | 1 |
| 17. | Лабораторная работа .№12 Передача данных на ПК.      | 1 |
| 18. | Лабораторная работа .№13 Передача данных с ПК.       | 1 |
| 19. | Лабораторная работа .№14 LCD дисплей.                | 1 |
| 20. | Лабораторная работа .№15 Сервопривод.                | 1 |
| 21. | Лабораторная работа .№16 Шаговый двигатель           | 1 |
| 22. | Лабораторная работа .№17 Двигатели постоянного тока. | 1 |
| 23. | Лабораторная работа .№18 Датчик линии.               | 1 |
| 24. | Лабораторная работа .№19 Управление по ИК каналу     | 1 |
| 25. | Лабораторная работа .№20 Управление по Bluetooth     | 1 |
| 26. | Лабораторная работа .№21 Мобильная платформа         | 1 |

|     |                                                        |   |
|-----|--------------------------------------------------------|---|
| 27. | Сетевой функционал контроллера КПМИС                   | 1 |
| 28. | Сборка мобильной платформы                             | 1 |
| 29. | Сборка мобильной платформы                             | 1 |
| 30. | Сборка манипулятора                                    | 1 |
| 31. | Сборка манипулятора                                    | 1 |
| 32. | Программирование робота-манипулятора                   | 1 |
| 33. | Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры | 1 |
| 34. | Оформление проекта                                     | 1 |
| 35. | Оформление проекта                                     | 1 |
| 36. | Защита проекта                                         | 1 |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

- 1 Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018
- 2 Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>
- 3 Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд.: пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020
- 4 Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
- 5 Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008
- 6 Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006
- 7 Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. — М.: NTPress, 2007,
- 8 Основы работы с Arduino. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://wiki.amperka.ru>.
- 9 Открытые уроки «Амперки». Образовательные решения на базе Arduino: [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://teacher.amperka.ru/open-lessons>.
- 10 Официальный сайт производителя. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://www.ardino.cc>
- 11 Портал «Мой робот»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://myrobot.ru>.
- 12 Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. — М.: ПКГ «РОС», 2012
- 13 Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — Спб.: БХВ-Петербург, 2007 – 592с.
- 14 Саймон Монк Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. — Питер, 2017 – 252 с.
- 15 Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 4 - С. 8-16.