

**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: 16-18 лет
Срок реализации: 2 года

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 физики, информатики в 9-11 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, процессразработки, 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 работой аппаратной платформы 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 платформа.

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

№ п/п	Тема урока	Кол-во 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.	Типы данных	1
4.	Типы данных	1
5.	Типы данных	1
6.	Функции.	1
7.	Функции.	1
8.	Функции.	1
9.	Функции.	1
10.	Функции.	1
11.	Операторы.	1
12.	Операторы.	1
13.	Операторы.	1
14.	Операторы.	1
15.	Операторы.	1
16.	Библиотеки	1
17.	Библиотеки	1
18.	Знакомство с работой аппаратной платформы Arduino	1
19.	Программируемый контроллер образовательного компонента.	1

20.	Лабораторная работа №1 Светодиод.	1
21.	Лабораторная работа №2 Управляемый «программно» светодиод.	1
22.	Лабораторная работа №3 Управляемый «вручную» светодиод.	1
23.	Лабораторная работа №4 Пьезодинамик.	1
24.	Лабораторная работа №5 Фоторезистор.	1
25.	Лабораторная работа №6 Светодиодная сборка	1
26.	Лабораторная работа №7 Тактовая кнопка.	1
27.	Лабораторная работа №8 Синтезатор	1
28.	Лабораторная работа №9 Дребезг контактов.	1
29.	Лабораторная работа №10 Семисегментный индикатор.	1
30.	Лабораторная работа №11 термометр.	1
31.	Лабораторная работа №12 Передача данных на ПК.	1
32.	Лабораторная работа №13 Передача данных с ПК.	1
33.	Лабораторная работа №14 LCD дисплей.	1
34.	Лабораторная работа №15 Сервопривод.	1
35.	Лабораторная работа №16 Шаговый двигатель	1
36.	Лабораторная работа №17 Двигатели постоянного тока.	1
37.	Лабораторная работа №18 Датчик линии.	1

38.	Лабораторная работа №19 Управление по ик каналу	1
39.	Лабораторная работа №20 Управление по bluetooth	1
40.	Лабораторная работа №21 Мобильная платформа	1
41.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1
42.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1
43.	Сборка мобильной платформы	1
44.	Сборка мобильной платформы	1
45.	Сборка манипулятора	1
46.	Сборка манипулятора	1
47.	Сборка манипулятора	1
48.	Сборка манипулятора	1
49.	Сборка манипулятора	1
50.	Сборка манипулятора	1
51.	Программирование робота-манипулятора	1
52.	Программирование робота-манипулятора	1
53.	Программирование робота-манипулятора	1
54.	Программирование робота-манипулятора	1
55.	Программирование робота	1
56.	Программирование робота	1
57.	Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры	1
58.	Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры	1

59.	Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры	1
60.	Техническое зрение. Сборка устройства с модулем камеры	1
61.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
62.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
63.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
64.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
65.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
66.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
67.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
68.	Выбор заданий для разбора и дальнейшая работа по выбранному направлению	1
69.	Оформление проекта	1
70.	Оформление проекта	1
71.	Оформление проекта	1
72.	Защита проекта	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методическое пособие «Конструктор программируемых инженерных систем.» /ООО «Прикладная робототехника» -Электронная книга-2020
2. 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

3. 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>
4. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд.: пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020
5. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
6. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008
7. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006
8. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007,
9. Основы работы с Arduino. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://wiki.amperka.ru>.
10. Открытые уроки «Амперки». Образовательные решения на базе Arduino: [Электронный ресурс]
Режим доступа: свободный <http://teacher.amperka.ru/open-lessons>.
11. Официальный сайт производителя. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://www.ardino.cc>
12. Портал «Мой робот»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://myrobot.ru>.
13. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012
14. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007 – 592с.
15. Саймон Монк Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. – Питер, 2017 – 252 с.
16. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 4 - С. 8-16.