

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и науки Алтайского края
Управление Администрации по образованию и делам молодежи
Благовещенского района Алтайского края**

МБОУ «Леньковская СОШ №1»

РАССМОТРЕНО

школьным методическим
объединением учителей естественно-
математического цикла
Руководитель ШМО Карасева И.С.
Протокол №1 от 29.08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы
Умрихина О.А.
Приказ №109 от 29.08.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Практическая робототехника на основе конструктора
программируемых инженерных систем» с использованием
оборудования Центра «Точка роста»
(техническое направление)**



на 2025-2026 учебный год

Уровень образования: 8 классы
Количество часов по
программе: в 8 классе 34 часа
(1 ч в неделю)

Составитель:
Ялов Александр Александрович,
учитель физики

Леньки, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
- 2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**
- 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**
- 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 5. КАЛЕНДАРНО–ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых инженерных систем» на примере платформы программирование моделей инженерных систем разработана на основе следующих нормативно – правовых документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ 29.12.2012;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и не шаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

Данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Для реализации программы используются образовательный конструктор фирмы APPLIED ROBOTICS. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором APPLIED ROBOTICS идет необходимое программное обеспечение.

Основными целями изучения курса «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» являются:

1. формирование представлений о технологической культуре производства;
2. развитие культуры труда подрастающих поколений;
3. освоение технических и технологических знаний и умений;
4. ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства;
5. подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

Основные задачи программы:

Образовательные:

- формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов;
- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- осуществление умения написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Обучающие

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию.
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;

- формировать у школьников базовые представления в сфере инженерной культуры.

Развивающие

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.

- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.

- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;

- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.

- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;

- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;

- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

- развивать интерес учащихся к естественным и точным областям науки;

- развивать нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач;

- развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов;

- развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей.

- научить школьников устной и письменной технической речи со всеми присущими ей качествами (простотой, ясностью, наглядностью, полнотой); четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы.

Воспитательные задачи

- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;

- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;

- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.

- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.

- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.

- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;

- воспитать устойчивый интерес к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования.

Формы контроля

1. Практические занятия

2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Место курса «Основы робототехники» в учебном плане

На реализацию учебного курса «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых инженерных систем» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени 34 учебных часа (1 час в неделю).

2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. «Введение в робототехнику».

Тема 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения

электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Форма занятия: лекция, беседа.

Тема 2. Программируемый контроллер образовательного компонента.

Теория: Основные элементы контроллера. Основные технические характеристики контроллера КПМИС.

Форма занятия: беседа.

Раздел 2. «Работа с микроконтроллером и датчиками».

Тема 1. Светодиод.

Теория: знакомство с принципами работы резисторов и светодиодов

Практика: применение полученных навыков для создания программы мигания светодиода с заданной периодичностью.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 2. Управляемый «программно» светодиод.

Теория: Ознакомление с работой резисторов и светодиодов.

Практика: создание программы управления яркостью светодиода с заданной «программно» периодичностью.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 3. Управляемый «вручную» светодиод.

Теория: знакомство с принципом работы потенциометра.

Практика: создание программы управления яркостью светодиода «вручную», используя значение напряжения, выставяемое потенциометром.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 4. Пьезодинамик.

Теория: знакомство с принципом работы пьезодинамика.

Практика: создание программы по управлению звучанием пьезодинамика.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 5. Фоторезистор.

Теория: знакомство с принципом работы фоторезистора

Практика: создание программы по управлению яркостью светодиода по сигналу с фоторезистора.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 6. Светодиодная сборка.

Теория: знакомство с принципами работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

Практика: создание программы по управлению свечением светодиодной сборки.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 7. Тактовая кнопка

Теория: знакомство с принципом работы тактовой кнопки

Практика: создание программы по управлению включением и выключением светодиода с помощью кнопки.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 8. Синтезатор.

Теория: дальнейшее ознакомление с работой пьезопищалки и кнопки.

Практика: создания программы по управлению тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 9. Дребезг контактов.

Теория: получение дополнительных навыков по работе с кнопкой, знакомство с явлением дребезга контактов.

Практика: управление яркостью светодиода с помощью кнопок.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 10. Семисегментный индикатор.

Теория: дальнейшее ознакомление с работой светодиодной сборки и знакомство с принципом работы семисегментного индикатора.

Практика: создание программы по отображению данных на семисегментном индикаторе.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 11. Термометр.

Теория: знакомство с принципом работы термистора.

Практика: создание программы по контролю температуры.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 12. Передача данных на ПК.

Теория: дальнейшее ознакомление с работой термистора.

Практика: создание программы по получению данных о температуре и передача их на ПК, используя Arduino-микроконтроллер.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 13. Передача данных с ПК.

Практика: применение полученных знаний и навыков для создания управляющей программы микроконтроллера для управления свечением светодиода путем передачи команд с компьютера.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 14. LCD дисплей.

Теория: знакомство с работой LCD дисплея.

Практика: создание программы по выводу данных на LCD дисплей.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 15. Сервопривод.

Теория: знакомство с работой сервопривода.

Практика: создание программы для управления сервоприводом.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 16. Шаговый двигатель.

Теория: знакомство с работой шагового двигателя.

Практика: создание программы по управлению шаговым двигателем.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 17. Двигатели постоянного тока.

Практика: знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйверов приводов постоянного тока, H-моста на Arduino.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 18. Датчик линии.

Теория: знакомство с принципом работы цифровых и аналоговых датчиков линии.

Практика: создание программы по управлению и анализу данных с датчиков.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 19. Управление по ИК каналу.

Практика: получение навыков для работы с платформами по ИК-каналу с помощью ИК-пульта.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 20. Управление по Bluetooth.

Теория: знакомство с принципом передачи данных по Bluetooth-каналу.

Практика: применение полученных знаний и навыков для работы с платформами по Bluetooth-каналу с помощью Bluetooth-модуля.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 21. Мобильная платформа.

Практика: Применение знаний и навыков, полученных в предыдущих лабораторных работах, для программирования мобильной платформы. Реализация алгоритма движения мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью ультразвукового датчика расстояния.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 22. Мобильная платформа.

Практика: Применение знаний и навыков, полученных в предыдущих лабораторных работах, для программирования мобильной платформы. Реализация алгоритма движения мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью ультразвукового датчика расстояния.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 23. Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Практика: работа с модулями, входящими в состав контроллера, обеспечивающими возможность организации как беспроводного (Wi-Fi и Bluetooth), так и проводного (Ethernet) сетевого соединения. (Данные модули могут быть использованы как для расширения функционала созданной системы, так и для изучения основ концепции «Интернета вещей» (Internet of Things - IoT).)

Форма занятия: практическая работа.

Тема 24. Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Практика: работа с модулями, входящими в состав контроллера, обеспечивающими возможность организации как беспроводного (Wi-Fi и Bluetooth), так и проводного (Ethernet) сетевого соединения. (Данные модули могут быть использованы как для расширения функционала созданной системы, так и для изучения основ концепции «Интернета вещей» (Internet of Things - IoT).)

Форма занятия: практическая работа.

Тема 25. Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Практика: работа с модулями, входящими в состав контроллера, обеспечивающими возможность организации как беспроводного (Wi-Fi и Bluetooth), так и проводного (Ethernet) сетевого соединения. (Данные модули могут быть использованы как для расширения функционала созданной системы, так и для изучения основ концепции «Интернета вещей» (Internet of Things - IoT).)

Форма занятия: практическая работа.

Раздел 3. «Универсальная платформа исследовательских задач»

Тема 1. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.

Практика: сборка платформы.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 2. Модуль технического зрения.

Практика: сборка платформы.

Форма занятия: практическая работа.

Тема 3. Перемещение объектов.

Практика: сборка платформы.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Раздел 4. «Разработка и защита проектов»

Тема 1. Проектная робототехника. Различие роботов.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 2. Построение, конструирование модели.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Тема 4. Защита проектов.

Форма занятия: беседа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе изучения курса формируются и получают развитие метапредметные результаты, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и

осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты:

формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;

- знает базовые основы алгоритмизации;
- знает и соблюдает правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов
1.	Введение в робототехнику	2
2.	Работа с микроконтроллером и датчиками	25
3.	Универсальная платформа исследовательских задач	3
4.	Разработка и защита проектов	4
ИТОГО		34

5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата проведения	
			план	факт
Раздел 1. «Введение в робототехнику»				
1.	Введение в робототехнику	1	03.09.2025	
2.	Программируемый контроллер образовательного компонента	1	10.09.2025	
Раздел 2. «Работа с микроконтроллером и датчиками»				
3.	Светодиод	1	17.09.2025	
4.	Управляемый «программно» светодиод	1	24.09.2025	
5.	Управляемый «вручную» светодиод	1	01.10.2025	
6.	Пьезодинамик	1	08.10.2025	
7.	Фоторезистор	1	15.10.2025	
8.	Светодиодная сборка	1	22.10.2025	
9.	Тактовая кнопка	1	05.11.2025	
10.	Синтезатор	1	12.11.2025	

11.	Дребезг контактов	1	19.11.2025	
12.	Семисегментный индикатор	1	26.11.2025	
13.	Термометр	1	03.12.2025	
14.	Передача данных на ПК	1	10.12.2025	
15.	Передача данных с ПК	1	17.12.2025	
16.	LCD дисплей	1	24.12.2025	
17.	Сервопривод	1	14.01.2026	
18.	Шаговый двигатель	1	21.01.2026	
19.	Двигатели постоянного тока	1	28.01.2026	
20.	Датчик линии	1	04.02.2026	
21.	Управление по ИК каналу	1	11.02.2026	
22.	Управление по Bluetooth	1	18.02.2026	
23.	Мобильная платформа	1	25.02.2026	
24.	Мобильная платформа	1	04.03.2026	

25.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1	11.03.2026	
26.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1	18.03.2026	
27.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1	25.03.2026	
Раздел 3. «Универсальная платформа исследовательских задач»				
28.	Варианты построения манипулятора. Захват объекта	1	08.04.2026	
29.	Модуль технического зрения	1	15.04.2026	
30.	Перемещение объектов	1	22.04.2026	
Раздел 4. «Разработка и защита проектов»				
31.	Проектная робототехника. Различие роботов	1	29.04.2026	
32.	Построение, конструирование модели	1	06.05.2026	
33.	Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы	1	13.05.2026	

34.	Защита проектов	1	20.05.2026	
-----	-----------------	---	------------	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение.

Оборудование - образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE, Make block IDE.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Мотивационные условия.

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации обучающихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

1. удовлетворяются разнообразные потребности обучающихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и

защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;

2. дети включаются в практический вид деятельности при групповой работе, с учетом возрастных особенностей и уровнем сохранности здоровья;

3. на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;

4. проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

Методические материалы.

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Дидактические материалы.

Методическая продукция:

1. Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.

2. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

3. Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

Интернет-ресурсы: https://appliedrobotics.ru/?page_id=670

Список литературы:

Для педагога дополнительного образования:

1. Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.

2. Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.

3. Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М.,

4. Саймон Монк. Програмируем Arduino. Питер, 2017

5. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. БХВ-Петербург, 2016.

Для обучающихся и родителей:

Джерми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.