

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Первомайская средняя школа»

Принято  
на педагогическом совете  
Протокол №1 от 31.08.2023г.

Утверждено  
Директор  Т. В. Ордина  
Приказ № 139 от 31.08.2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень - базовый

Автор - составитель:

Казаков Сергей Александрович,

педагог дополнительного образования

с. Кичменгский Городок

2023

## Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана в соответствии:

- с требованиями к образовательным программам Федерального закона об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273;

- с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- с Правилами персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Вологодской области, утвержденными приказом Департамента образования области от 22.09.2021 № ПР.20-0009-21;

- с Федеральным законом РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ;

- со Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;

- Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка» от 07 декабря 2018 года № 3 (с изменениями);

- с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;

- с Национальным проектом «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол № 16 от 24.12.2018 г.);

- с Целевой моделью развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г).

№ 467);

- с Уставом МАОУ «Первомайская средняя школа»

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы.

По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов.

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Основы робототехники» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения для учащихся 5-8 классов.

Объём программы – 68 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

### **Цели и задачи образовательной программы**

- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота DOBOT;

- научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности;
- заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой, а также в сфере информационных технологий.

### **Задачи образовательной программы**

#### *Образовательные*

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
  - Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
  - Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### *Развивающие*

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### *Воспитательные*

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

### **Учебный план**

| № п/п | Тема занятия, вид занятия  | Количество часов |        |          | Форма контроля |
|-------|--|------------------|--------|----------|----------------|
|       |  | Всего            | Теория | Практика |                |
| 1     | Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?                                  | 2                | 2      | 0        | Беседа         |
| 2     | Робот DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования.<br>Знакомство. | 2                | 1      | 1        | демонстрация   |

|    |  |   |   |   |              |
|----|--|---|---|---|--------------|
| 3  | DOBOT Mooz. 3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 4  | Управление манипулятором DOBOT с пульта  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 5  | Работа с DOBOT Studio.   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 6  | Слежение за курсором мыши. Управление мышью.   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 7  | Рисование объектов манипулятором   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 8  | Режим обучения или первая простая программа  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 9  | Лазерная гравировка изделий  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 10 | Программирование в блочной среде   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 11 | Программирование движений в среде Blockly  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 12 | Робот помогает читать книгу или циклы в Blockly  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 13 | Программирование движений в среде Blockly,Scratch. Выбор проекта                                   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 14 | Программирование движений в среде Blockly,Scratch. Работа над проектом.                            | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 15 | Основы микроэлектроники. Знакомство с устройствами Arduino   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 16 | Датчики. Машинное зрение для робота.   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 17 | Программирование движений в среде BlocklyРабота над проектом.                                      | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 18 | DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Техника безопасности | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 19 | 3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок .Примеры использования.                             | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 20 | DOBOT Mooz. Моделирование производственных линий. Современное производство. Индустрия 4.0          | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 21 | Модуль линейных перемещений для DOBOT  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 22 | Конвейерная лента для DOBOT  | 2 | 1 | 1 | демонстрация |
| 23 | Рисование объектов манипулятором   | 2 | 1 | 1 | демонстрация |

|       |   |    |   |   |              |
|-------|---|----|---|---|--------------|
| 24    | Лазерная гравировка изделий Режим обучения  | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 25    | Программирование движений на Blockly и Python.  | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 26    | Ветвления If Else в Blockly и Python.   | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 27    | Рекурсия и фрактал через лазерную резку наBlockly и Python.   | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 28    | Формула прямоугольника. Геометрия и формулы в Blockly и Python.   | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 29    | Координатная плоскость. Геометрия и формулы в Blockly и Python. Выжигание параболы и гиперболы на листке бумаги | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 30    | Программирование на Python. Применениебиблиотек языка.  | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 31    | Основы микроэлектроники. Использование устройств Arduino в программировании движенияDOBOT                       | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 32    | Датчики. Машинное зрение для робота.  | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 33    | Программирование движений в среде PythonРабота над проектом.  | 2  | 1 | 1 | демонстрация |
| 34    | Защита проекта  | 2  | 2 |   |              |
| ИТОГО |   | 68 |   |   |              |

### Содержание учебного плана

#### Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса. Техника безопасности.

#### Знакомство с роботом DOBOT (12ч)

Робот DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Возможности DOBOT. Сменные модули 3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок . Управление манипулятором DOBOT с пульта. Управление мышью. Рисование объектов манипулятором. Выполнение творческого проекта, рисование картины.

#### Программирование в блочной среде (12ч)

Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок.

Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота. Блочная среда Blockly, Scratch.

Основы микроэлектроники (4 ч.)

Знакомство с устройствами Arduino.

Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание) Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)

Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание) Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)

Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)

Подготовка к защите проекта. (4 ч)

Робототехника как прикладная наука. DOBOT (14ч)

Способы и области перемещения роботов. Робототехника - техническая основой развития производства. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса. Техника безопасности. DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Возможности DOBOT. Рисование объектов манипулятором. Выполнение творческого проекта, выжигание картины.

Программирование на языке Python (14ч)

Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения Установка программного обеспечения Python 3.9.5. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Первые простые программы. Передача и запуск программ.

Основы микроэлектроники (2 ч.)

Программирование устройств Arduino на языке Python . Датчик касания датчик звука, датчик освещенности, датчик цвета датчик расстояния

Подготовка, защита проекта. (4 ч)

### **Планируемые результаты**

#### *Образовательные*

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

#### *Развивающие*

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

#### *Воспитательные*

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигну-

тым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

### Календарный учебный график

|           | сен-<br>тябрь | ок-<br>тябрь | но-<br>ябрь | де-<br>кабрь | ян-<br>варь | фев-<br>раль | март | ап-<br>рель | май |
|-----------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------|-------------|-----|
| 1<br>пол. | 8             | 8            | 8           | 8            |             |              |      |             |     |
| 2<br>пол. |               |              |             |              | 4           | 8            | 10   | 8           | 6   |

### Материально-техническое обеспечение

1. Компьютер (ноутбук) с программным обеспечением необходимым для работы:
  - Операционная система MS Windows 7 / Windows 8;
  - Open Office;
  - Браузер Mozilla.
2. Проектор или другое устройство для демонстрации материалов;
3. Сканер – 1;
4. Принтер – 1;
5. Столы и стулья для детей;
6. Учебная, методическая, научная литература.

### Формы контроля, аттестации

Интерес детей к робототехнике и развитие творческих способностей диагностируется путем наблюдений за ребенком на занятиях, во время выполнения практических заданий, при подготовке конкурсам и выставкам. Владение ребенком теоретическим материалом оценивается во время защиты своего проекта, а также при проведении теоретического опроса обучающегося.

### Оценочные материалы

В течение курса предполагается индивидуальная или групповая работа над проектами, результаты которой принимаются в свободной форме.

Тематические состязания роботов также являются методом проверки.

Полученные знания и навыки проверяются на различных конкурсах и выставках технического творчества.

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования.



### **Воспитательный компонент:**

Система воспитательной работы основывается на базовых принципах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Воспитательная работа в объединении осуществляется в процессе формирования целостного коллектива с учётом индивидуальности каждого учащегося. Предусматривается участие в воспитательных мероприятиях учреждения, участие в соревнованиях, конкурсных мероприятиях.

### **Методическое пояснение**

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают либо самостоятельно, либо в группах по 2 человека. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

### **Список литературы**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование». С.А.Филиппов. Физико-математический лицей №239 Центрального района. СПб, 2011
3. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
4. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, <http://www.legoengineering.com/nxt-constructopedia/>
5. Учебное пособие «Прикладная робототехника», 2020г.
6. Учебно-методическое пособие «DOBOT MAGICIAN», 2021г.