

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 6»  
Петропавловска-Камчатского городского округа.**

**Согласовано**

Зам. директора по ВР

МБОУ «Основная школа №6»

*Т.А. Ларина* Т. А. Ларина

**Утверждаю**

**директор**

МБОУ «Основная школа №6»

Для *Л.Н.Надеждина*  
Документов *Л.Н.Надеждина*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

**«Занимательная информатика. Робототехника»  
(старшая возрастная группа)**

Составитель: Хезин А.Г., педагог  
дополнительного образования

2021 -2022 учебный год

## **Пояснительная записка**

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

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

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» 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.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы. В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность данной программы** состоит в том, что робототехника в школе способствует развитию коммуникативных способностей обучающихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

### **Педагогическая целесообразность**

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;
- обучение, ориентированное как на знания, так и деятельностный аспект содержания образования.

Таким требованиям отвечает робототехника.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения

#### **Цели образовательной программы**

- формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования
- развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

#### **Задачи образовательной программы**

##### ***Образовательные***

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
  - 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
  - Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление
  - Реализация межпредметных связей с 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
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда
- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков

конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

### ***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.
- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка

### **Обоснование выбора данной программы.**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Комплект заданий Mindstorms предоставляет средства для достижения целого **комплекса образовательных задач**:

- творческое мышление при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развитие мелкой мускулатуры пальцев и моторики кисти школьников.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Mindstorms всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса.

Конструирование. Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера EV3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в EV3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

### **Формы организации занятий**

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

**Возраст детей, участвующих в реализации данной программы:** 13 - 15 лет

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Режим занятий:**

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 87,5 часов - 35 занятий (1 занятие в неделю по 2,5 академических часа).

Для реализации программы данный курс обеспечен наборами-лабораториями Лего серии Lego Mindstorms EV3, 0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3 которые позволяют через занятия робототехникой познакомить подростка с законами реального мира и особенностями функционирования восприятия этого мира кибернетическими механизмами.

### **1. Планируемые результаты и способы определения их результативности**

**Формы подведения итога реализации программы**

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

**В области воспитания:**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

**В области конструирования, моделирования и программирования:**

Знакомство с языком Си. Расширенные возможности текстового программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

Способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения. Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

## **Требования к уровню подготовки обучающихся:**

По окончании курса обучения учащиеся должны

### **Знать:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

### **Уметь:**

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

### **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

**Личностные результаты** – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, являются:

- 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 учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и

способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- 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;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ.

**Метапредметные результаты** – освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, являются:

#### ***Познавательные***

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- навыки смыслового чтения;

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

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.

#### ***Регулятивные***

- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

### ***Коммуникативные***

- 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 учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

## 2. Содержание программы

№ раздела	№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1	1 - 2	Робототехника для начинающих, базовый уровень Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах
2	3 - 5	Твой конструктор (состав, возможности) Основные детали (название и назначение) Датчики (назначение, единицы измерения) Двигатели Микрокомпьютер EV3 Аккумулятор (зарядка, использование) Как правильно разложить детали в наборе	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms EV3" ПО "Lego Mindstorms EV3 Edu", дополнительные датчики. Соединительные элементы. Конструкционные элементы. Специальные детали.	Электронные компоненты Микропроцессорный модуль EV3 с батарейным блоком. Три мотора со встроенными датчиками. Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Датчик касания. Датчик звука – микрофон. Датчик освещенности.
3	6 - 7	Моя первая программа Программное обеспечение EV3 Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.
	8 - 9	Ознакомление с визуальной средой программирования Палитра программирования. Панель настроек.	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование и робототехника. Показ написания простейшей программы для робота.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу
4	10	Робот в движении. Сборка модели по технологическим	Написание линейной программы. Понятие «мощность	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад.

	картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.	«Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.
11 - 12	Программа с циклом	Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»
13 - 14	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	Создание программы для движения робота по случайной траектории
15	Робот движется по заданной линии	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата
16 - 17	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/ воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
18 - 19	Робот, определяющий расстояние до препятствия	Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник
20	Ультразвуковой датчик управляет роботом	Робот, реагирующий на звук. Цикл и прерывания. Применение регуляторов.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
21 - 22	Робот-прилипала	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Поиск объектов. Слежение за объектом. Основы технического зрения. Команды управления движением.	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика
23 - 24	Использование нижнего датчика освещенности	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом.	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.
25	Движение вдоль линии	Калибровка датчика	Робот, движущийся вдоль

			освещенности	черной линии.
	26	Соревнования роботов	Робототехнические соревнования	Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок
	27	Робот с несколькими датчиками	Датчик касания, освещения, звука.	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.
	28 - 29	Футбол роботов	Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект.	Командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.
5	30 - 35	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	Трехмерное моделирование. Удаленное управление по bluetooth.	Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

### 3. Учебно - тематический план

№ п\п	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ	5	2	3
2	Раздел 2. Основы конструирования Изучение механизмов	7,5	2	5,5
3	Раздел 3. Программирование	10	4	6
4	Раздел 4. Разработка, сборка и программирование моделей.	50	8	42
5	Раздел 5. Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей.	15	5	10
	<b>Итого</b>	<b>87,5</b>	<b>21</b>	<b>66,5</b>

#### 3.1 Календарно-тематический план

№	Дата		Тема занятия	Примечание
	План	Факт		
<b>Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ</b>				
1			Робототехника для начинающих, базовый уровень. Основы робототехники.	
2			Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	
<b>Раздел 2. Основы конструирования Изучение механизмов</b>				
3			Конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение)	
4			Датчики (назначение, единицы измерения) и двигатели	
5			Микрокомпьютер EV3 и аккумулятор	
<b>Раздел 3. Программирование</b>				
6			Программное обеспечение EV3. Требования к	

			системе. Установка программного обеспечения.	
7			Интерфейс программного обеспечения. Моя первая программа	
8			Ознакомление с визуальной средой программирования. Панель настроек.	
9			Палитра программирования. Программирование отдельных блоков	
<b>Раздел 4. Разработка, сборка и программирование моделей.</b>				
10			Робот в движении. Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели	
11			Программа с циклом	
12			Программирование модели, используя циклы	
13			Робот движется по окружности, в заданном направлении	
14			Робот движется по окружности, в произвольном направлении	
15			Робот движется по заданной линии	
16			Робот, повторяющий воспроизведенные действия.	
17			Программирование модели работа	
18			Робот, определяющий расстояние до препятствия	
19			Программирование модели работа	
20			Ультразвуковой датчик управляет роботом	
21			Робот-прилипала. Сборка модели робота	
22			Программирование модели работа Прилипала	
23			Использование нижнего датчика освещенности	
24			Программирование модели работа	
25			Движение вдоль линии	
26			Соревнования роботов	
27			Робот с несколькими датчиками	
28			Футбол роботов. Сборка моделей	
29			Программирование роботов	
<b>Раздел 5. Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей.</b>				
30			Разработка проекта «Мой собственный уникальный робот»	
31-32			Конструирование модели	
33-34			Программирование робота	
35			Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	