

Республика Карелия  
Администрация Петрозаводского городского округа  
Управление образования  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Петрозаводского городского округа  
«Центр образования и творчества «Петровский Дворец»

ОДОБРЕНО

Методическим советом  
Протокол № 1  
от «27» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «Петровский Дворец»  
М.М. Карасева  
Приказ от «31» августа 2021 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ «Средняя школа № 12»  
Т.Н. Богданова  
Приказ от «28» августа 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 10-13 лет  
Срок реализации программы - 1 год

Разработчик:  
Насонова Елизавета Константиновна,  
педагог дополнительного образования

Петрозаводск  
2021

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предполагает решение инженерных и конструкторских задач, а также обучение программированию и моделированию с использованием конструкторов Lego Education Mindstorms EV3. Использование конструкторов позволяют решать не только типовые задачи, но и нестандартные ситуации, исследовать датчики и поведение роботов, вести собственные наблюдения. Также данная программа дает 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. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать со сверстниками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

При дальнейшем освоении Lego Mindstorms EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества, участие в соревнованиях по робототехнике.

**Уровень программы - стартовый.**

### **Направленность программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» является программой технической направленности.

### **Актуальность программы.**

Актуальность программа «Основы робототехники» заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, умеющей креативно, нестандартно мыслить. Технологические наборы конструктора Lego Education Mindstorms EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. В процессе работы с конструктором обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

### **Новизна программы.**

Новизной данной программы является ее содержательная уникальность, которая заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе. Через техническое творчество достигается интеграция знаний из областей математики, физики, естественных наук с развитием инженерного мышления.

Важно и то, что в основе реализации курса лежит системно-деятельный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества, включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания автоматизированной модели, проекта.

### **Педагогическая целесообразность.**

Решая научно-познавательные и учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием в робототехнике. Программа является

соединением различных предметных областей, таких как математика, информатика, физика и технология, учащиеся самостоятельно при поддержке педагога получают новые знания и умения применять их в своей учебной и исследовательской деятельности.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для детей в возрасте от 10 до 13 лет. На обучение принимаются обучающиеся, проявляющие интерес к техническому творчеству без специального отбора.

#### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы - 1 год.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы - 136 часов в год.

Занятия проводятся:

1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа.

**Форма обучения:** Очная

#### **Особенности организации образовательного процесса.**

Программа реализуется в сформированных группах учащихся одного возраста и реализуется на базе МОУ «Средняя школа №12».

Программа может быть реализована с применением дистанционных технологий.

Обучающиеся первого года принимаются в учебную группу без отбора, по заявлению родителей (законных представителей). При поступлении обучающегося в детское объединение определяется уровень его подготовки, что позволяет обеспечить индивидуальный подход при освоении ребенком образовательной программы.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования и моделирования в процессе создания робототехнических систем.

#### **Задачи:**

*Обучающие:*

- изучение принципов работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование навыков конструирования и проектирования;
- формирование умения пользоваться технической литературой;
- изучение приемов и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- знакомство с правилами безопасной работы с инструментами.

*Развивающие:*

- развитие пространственного мышления обучающихся;
- развитие навыков командного взаимодействия;
- развитие у обучающихся технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развитие воли, терпения, самоконтроль, внимания, памяти, фантазии, способности логически мыслить и анализировать;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

*Воспитательные:*

- воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название дисциплины, раздела дисциплины	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение в робототехнику	16	10	6	Педагогическое наблюдение
2	Конструирование	36	18	18	Педагогическое наблюдение
3	Программирование	36	18	18	Педагогическое наблюдение
4	Игры роботов	20	4	16	Внутренние соревнования
5	Творческие проекты	24	6	18	Педагогическое наблюдение
6	Зачет	4	0	4	Защита творческих проектов
	Всего	136	56	80	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Раздел 1. Введение в робототехнику.**

*Теория:* Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения.

*Практика:* Роботы и робототехника. Роботы и их виды. Знакомство с набором LEGO Education Mindstorms EV3.

### **Раздел 2. Конструирование**

*Теория:* Система управления роботом. Микроконтроллер. Датчики. Моторы.

*Практика:* Подключение датчиков и моторов. Детали Lego Technic. Робот-тележка. Мой первый робот.

### **Раздел 3. Программирование.**

*Теория:* Основы программирования и компьютерной логики. Среда программирования Lab View.

*Практика:* Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по различным траекториям. Датчики. Подключение датчиков. Решение различных задач с подключением нескольких датчиков. Движение по линии. Балансирующие роботы. Шагающие роботы. Сборка роботов по инструкции.

#### **Раздел 4. Игры роботов.**

*Теория:* Виды соревнований. Правила.

*Практика:* Кегельринг. Сумо роботов. Программирование удаленного управления. Управляемый футбол.

#### **Раздел 5. Творческие проекты.**

*Теория:* Конструктор LEGO Education Mindstorms EV3.

*Практика:* Разработка и создание собственной модели из конструктора LEGO Education Mindstorms EV3. Выставка работ обучающихся.

#### **Раздел 6. Зачет.**

*Практика:* Защита творческих проектов

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### *Личностные*

Получение опыта взаимодействия в коллективе и в малых группах.

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, 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.

#### *Предметные*

Получат представление об основах робототехники и конструирования.

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися.

#### *Метапредметные:*

Освоят основные понятия и термины робототехники.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во недель	Кол-во часов	Режим занятий
1 год обучения	13.09.2021	31.05.2022	34 недели	136 ч	2 ч * 2 раз/нед

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для занятий по данной программе необходим кабинет, оборудованный на 15 рабочих мест, ПК или ноутбуки, выход в сеть интернет, интерактивная доска. Наборы Lego Education Mindstorms EV3. Среда программирования LabView.

Рабочее место педагога: ПК или ноутбук, принтер, проектор, колонки, наушники, микрофон.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Документы, регулирующие нормативно-правовые взаимоотношения в дополнительном образовании

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Устав МОУ «Петровский Дворец», утвержден постановлением Администрации Петрозаводского городского округа от 24.12.2018 № 3837
6. Локальные акты МОУ «Петровский Дворец».

### Учебная литература

1. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
2. Лентин Джозеф. Изучение робототехники с помощью Python. / Лентин Джозеф. – М.: ДМК Пресс, 2019.
3. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и современное прототипирование. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. / С.В. Гайсина. – М.: КАРО, 2017.
4. Тывес Л.И. Механизмы робототехники: Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. / Л.И. Тывес. - СПб.: Ленанд, 2018.
5. Валуев А.А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education Ev3. Робот – шпион. / А.А. Валуев. - М.: Робофишки, 2018.
6. Штадлер Арнольд. Моя книга о Lego Ev3 / Арнольд Штадлер. - М.: Фолиант Пресс, 2017.

### Интернет-источники

7. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3: [Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике. URL:<http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke> (Дата обращения: 26.10.2020).

8. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo: [Электронный ресурс]. – М., 2009. URL:–<https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c> (Дата обращения: 26.10.2020).

9. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. – М.: 2013. URL:[https://robot-help.ru/images/lego-indstormsev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-indstormsev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) (Дата обращения: 26.10.2020).

10. Онлайн курс по программированию в среде TRIK Studio: [Электронный ресурс] - Ресурс доступа: URL: <https://stepik.org/course/462/promo>, (дата обращения 03.06.2020)

11. Сайт проекта ТРИ: [Электронный ресурс] – Ресурс доступа: URL: <https://trikset.com>, (дата обращения 03.06.2020)

### ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

*Формы организации образовательного процесса:* индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:* рейтинговая таблица, перечень готовых работ обучающихся, дневник педагогических наблюдений, журнал посещаемости,

*Форма представления и демонстрации результатов* - защита проекта, демонстрация продукта проектной деятельности.

Программой «Основы робототехники» предполагается *текущий, итоговый контроль* освоения программы.

Обучающиеся принимаются в учебную группу без отбора, при поступлении обучающегося в детское объединение определяется уровень его подготовки, что позволяет обеспечить индивидуальный подход при освоении ребенком образовательной программы.

*Текущий контроль* проводится через опрос, педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий, внутренние соревнования по разделам программы. *Результаты контроля* заносятся в рейтинговую таблицу, которая ведется педагогом и в которой отмечаются комментарии к работам обучающихся и на ее основании планируется работа на следующее занятие.

*Итоговый контроль* проводится с целью выявления успешности освоения учащимся программы за учебный год. *Форма аттестации* обучающихся – защита индивидуального или группового творческого проекта. Тематика итоговых проектов – свободная.

Результаты итогового отражают высокий, средний, опорный уровень освоения программы. Результативность отслеживается на основе практической деятельности.

Уровень	Критерии
Опорный уровень	Владеет минимальным уровнем знаний для выполнения практических заданий. Выполняет задания с помощью педагога. Изменения не замечены.

Средний уровень	Владеет основными понятиями, необходимыми в практической деятельности. Выполняет практические задания в стандартных ситуациях самостоятельно. Проявляет активность, творчество при выполнении заданий. Изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему.
Высокий уровень	Имеет прочные, полные и системные знания в рамках программы, может применить их в новых нестандартных ситуациях. Умеет работать самостоятельно, импровизирует. Положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

**Методы обучения:** словесный, наглядный практический, игровой, проектный.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая работа.

**Формы организации занятий и деятельности детей:** лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, соревнование, игра, защита проектов, выставка.

**Педагогические технологии:** проблемное обучение, модульное обучение, диалоговое обучение, дифференцированное и индивидуализированное обучение, разноуровневое обучение, игровые, репродуктивные, проектно-исследовательские, творческо-продуктивные и другие, направленные на формирование устойчивой мотивации к выбранному виду деятельности и самообразованию.

**Методы воспитания:** поощрение, стимулирование, мотивация и др.

**Алгоритм проведения занятий,** как правило, состоит из следующих этапов:

- организационный,
- вводный инструктаж,
- погружение в тему, актуализация знаний,
- постановка проблемы,
- практическая часть,
- заключительная часть, подведение итогов, рефлексия.

**Основная форма занятий:**

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 в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. 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. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

*Дополнительная форма занятий:*

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных обучающихся проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных.

Состязания проводятся по следующему регламенту:

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

***Методы организации учебного процесса***

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых педагог не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает обучающемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

***Используемые педагогические технологии:***

- Технология личностно-ориентированного обучения,
- Технология индивидуального обучения,
- Групповые технологии,
- Технология проблемного обучения,
- Технология программированного обучения.