

АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ВОРКУТА»  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 12» г. Воркуты  
«ВОРКУТА» КАР КЫТШЛОН МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЮКБИСА АДМИНИСТРАЦИЯ  
«12 №-а шёр учреждение» Воркута карса Муниципальной велёдан учреждение  
169908, Республика Коми, г. Воркута, ул. Возейская, д. 8  
Тел.: (82151) 6 -28-77 Факс: 8-82151-6-93-10 E-mail: [sch\\_12\\_vor@edu.rkomi.ru](mailto:sch_12_vor@edu.rkomi.ru)

РАССМОТРЕНА  
на заседании ШМО  
Протокол № 1  
от 31 августа 2022 года

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МОУ «СОШ № 12» г. Воркуты  
от 31.08.2022 № 574

## **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»**

*техническое*

срок реализации программы 2 года  
(возраст учащихся - 10-15 лет)

Составитель  
Степанов Н.В.,  
педагог дополнительного образования

## **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной – дополнительной общеразвивающей программы.**

### **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» *технической направленности* ориентирована на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования и программирования и использования роботизированных устройств, формирование и развитие творческих способностей, получение фундаментальных и технических знаний, развитие навыков организации и проведения исследований

На создание программы «Робототехника» оказал влияние заказ со стороны общества и государства на коммуникативных, разносторонне развитых, легко социализирующихся воспитанников, а также интерес детей и подростков к программированию и конструированию, их желании проявить в соревнованиях.

**Актуальность** обусловлена тем, что в современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек.

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Благодаря этому вопрос внедрения робототехники в учебный процесс, начиная уже с начальной школы и далее на каждой ступени образования, включая ВУЗы, достаточно актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем. Поэтому внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность.

**Уникальность** образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования - многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни

навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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.

Конструирование позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

По структуре программ является ступенчатой (спиральной), в которой учебный материал представлен так, чтобы каждая «ступень» была основана на пройденном материале, и сама служила основанием для дальнейшей «ступени» по принципу от простого к сложному.

Количество обучающихся от 5 до 15 человек. Занятия проходят 2 раза в неделю, продолжительность одного занятия 1 час.

Срок реализации программы 2 года. Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся.

*Цель и задачи программы:*

**Цель Программы:**

обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи Программы:**

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;

развивающие:

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- 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.

обучающие:

- 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.

*Отличительные особенности программы:* данная образовательная программа имеет ряд отличий. Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Содержание программы взаимосвязано со следующими школьными предметами:

- **математика** (расчеты: длины траектории, числа оборотов и угла оборота колес, передаточного числа; измерения: радиуса траектории, радиуса колеса, длины конструкций и блоков);
- **физика** (расчеты: скорости движения, силы трения, силы упругости конструкций; измерения: массы робота, освещенности, температуры, напряженности магнитного поля);
- **технология** (изготовление: дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.), чертежей и схем, электронных печатных плат; подключение: к мобильному телефону через Bluetooth, к радиоэлектронным устройствам);
- **история** (знакомство: с этапами (поколениями) развития роботов, развитие робототехники в России и других странах; изучение: первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.).

*Адресат программы:* Учащиеся 10-15 лет.

Запись в кружок осуществляется в начале учебного года при добровольном желании ребенка. В группу приходят дети, не имеющие специальных навыков, желающие развивать свои творческие способности. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

**Объем программы** – количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы за два года обучения – 140 часов, 70 часов в год 2 часа в неделю.

Режим занятий:

<i>Год обучения</i>	<i>Продолжительность занятий</i>	<i>Периодичность в неделю</i>	<i>Количество часов в неделю</i>	<i>Количество часов в год</i>
1-ый	1 часа	2 раза	2 часа	70
2-ой	1 часа	2 раза	2 часа	70

*Срок освоения программы* – 2 года.

**2. Учебно-тематический план  
1 год обучения**

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1
3	Основы конструирования	2	6	8
4	Моторные механизмы	1	5	6
5	Трехмерное моделирование	1	3	4
6	Введение в робототехнику	2	8	10
7	Основы управления роботом	2	8	10
8	Удаленное управление	1	5	6
9	Игры роботов	2	6	8
10	Состязания роботов	2	6	8
11	Творческие проекты	1	4	5
12	Зачеты	1	2	3
		<b>17</b>	<b>53</b>	<b>70</b>

**2 год обучения**

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3
3	Базовые регуляторы	2	4	6
4	Пневматика	2	8	10
5	Трехмерное моделирование	2	4	6
6	Программирование и робототехника	2	8	10
7	Элементы мехатроники	2	6	8
8	Решение инженерных задач	1	4	5
10	Игры роботов	1	4	5
11	Состязания роботов	2	6	8
13	Творческие проекты	1	4	5
14	Зачеты	1	2	3
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>70</b>

**3. Содержание программы  
1 год обучения**

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

**2 год обучения**

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать

препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

#### **4. Планируемые результаты**

Для подведения итогов реализации программы «Робототехника» используются разнообразные методы: наблюдение, входящая, промежуточная и итоговое тестирование, творческие задания, участие в соревнованиях различного уровня. Комплексную оценку обеспечивает совокупность результатов, общая характеристика способностей, приобретённых обучающимися. Личностные, метапредметные и предметные результаты необходимы при принятии решений по педагогической помощи и поддержке каждого обучающегося в том, что ему необходимо на текущем этапе его развития.

Реализация программы «Робототехника: конструирование и программирование» предполагает следующие результаты:

##### **1. Личностные:**

– отражают индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы. Сформированы:

- нравственно-волевые качества личности (терпение, внимание, работоспособность, настойчивость, целеустремлённость);
- навыки творческого подхода к решению любых задач, к работе на результат;
- этические чувства: доброжелательности, толерантности и эмоционально нравственной отзывчивости;

##### **2. Метапредметные:**

– характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий, которые проявляются в познавательной и практической деятельности. Сформированы:

- умение планировать, контролировать и объективно оценивать свои учебные и практические действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение определять способы и варианты действий с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение работать индивидуально и в группах;
- умение осуществлять информацию, познавательную и практическую деятельность с использованием различных средств информации и коммуникации.

##### **3. Предметные:**

– отражают приобретённый опыт учащихся в процессе освоения программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний.

- приобретены знания и умения в области конструирования и программирования. Сформированы:

- навыки информационной культуры, а также соревновательный опыт.

#### **Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы «Робототехника»**

##### **Учебно-методические средства обучения**

###### **1. Учебно-наглядные пособия:**

- схемы, образцы и модели;
- иллюстрации, картинки с изображениями предметов и объектов;
- мультимедиаобъекты по темам курса;

- фотографии.

## 2. Оборудование:

- тематические наборы конструктора Лего;

- компьютер;

### **Электронно-программное обеспечение:**

- специализированные цифровые инструменты учебной деятельности (компьютерные программы);

### **Технические средства обучения:**

- мультимедийный проектор;

- компьютер с учебным программным обеспечением;

- демонстрационный экран;

- магнитная доска;

- цифровой фотоаппарат;

- сканер, ксерокс и цветной принтер.

### ***Материально-техническое обеспечение программы***

#### **Материальные ресурсы:**

1. Наборы Лего - конструкторов:

- Lego Mindstorms NXT – 2 набора

- Набор ресурсный средний – 3 набора

2. АРМ (компьютер, проектор, интерактивная доска)

3. ПК учащегося – 5 шт.

#### ***Кадровое обеспечение***

- Педагог дополнительного образования.

#### **Формы организации занятий и деятельности детей**

Основная форма проведения занятий – практикум. Для поддержания интереса к занятиям начальным техническим моделированием используются разнообразные формы и методы проведения занятий.

- беседы, из которых дети узнают информацию об объектах моделирования;

- работа по образцу, - учащиеся выполняют задание в предложенной педагогом последовательности (по схеме), используя определенные умения и навыки;

- самостоятельное проектирование для закрепления теоретических знаний и осуществления собственных незабываемых открытий;

- коллективные работы, где учащиеся могут работать группами, парами, все вместе. При организации работы необходимо постараться соединить игру, труд и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и игровых задач. Игровые приемы, загадки, считалки, скороговорки, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Все занятия включают четыре составляющих: взаимосвязи, конструирование, рефлексия и развитие.

Взаимосвязи. На этом этапе уже к имеющимся знаниям добавляются новые знания, между ними устанавливаются связи или приобретается начальный опыт, в результате которого может сформироваться новое знание. В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся.

Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы. Занятия главным образом направлены на развитие изобразительных,

словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над тематической моделью, воспитанники не только пользуются знаниями, полученными из разных областей.

Конструирование. Известно, что в процессе практической деятельности обучение проходит более успешно. Конструируя предметы из реальной жизни, дети «конструируют знания в своем сознании».

Рефлексия. Возможность поразмышлять и обдумать то, что они увидели или сконструировали, помогает детям понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе установления связей с другими идеями и предыдущим опытом. Ролевые игры и обсуждение – способ реализации данного этапа.

Развитие. Мы продолжаем развиваться, если постоянно «поднимаем планку», учимся «шаг за шагом» - это позволяет сохранить интерес к делу, совершенствовать знания и умения. Дополнительные задания выводят на этот этап.

Формулировать цели своей работы, принимать самостоятельные решения, связывать формальные знания с реальными ситуациями, знания из одной области применять для решения некоторых проблем, объяснять и аргументировано отстаивать свои идеи – этому учатся дети на занятиях по ЛЕГО-конструированию.

В данном виде деятельности предоставляются наиболее благоприятные условия для развития способностей, склонностей, интересов детей, их общения и самоопределения, стимулируют обучающихся к творчеству, к расширению познавательного кругозора.

В зависимости от темы, целей, и задач конкретного занятия предлагаемые задания могут быть выполнены индивидуально, группой или коллективно. При распределении работы в группе учитываются наклонности, способности и желание каждого ребенка.

Внутри группы происходит обучение, обмен знаниями, умениями и навыками. Первоначальное приобретение знаний и умений осуществляется в процессе изложения педагогом дополнительного материала по теме занятия, показа иллюстраций, слайдов, фотографий, собранных из конструктора образцов моделей, схем из цветной бумаги или карточек-схем. Занятия строятся на основе наборов и карточек-схем “Первые конструкции”. При завершении темы ребята выполняют проектную работу по группам. На этапе проектов дети учатся формулировать цели своей работы, принимать самостоятельные решения, связывать формальные знания с реальными ситуациями, знания из одной области применять для решения некоторых, возникающих в процессе работы проблем, объяснять и отстаивать свою точку зрения при защите проекта.

Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Дети пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи “на глаз”; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение. В процессе занятий идет работа над развитием



интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Воспитанники учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу – когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема).

При конструировании по условиям – образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

### **Формы подведения итогов реализации ДОП**

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

## 6. Список литературы

### Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.  
Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».  
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.  
LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.  
CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, <http://www.legoengineering.com/library/download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html>.  
Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.  
Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.  
The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.  
<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>  
<http://www.legoengineering.com/>

### Для детей и родителей

2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010-2012г.  
Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010-2012г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».  
Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

### Интернет-ресурсы

1. [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int)
2. <http://www.prorobot.ru>
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
4. <http://www.ielf.ucoz.ru>
5. <http://www.fiolet-korova.ru>
6. <http://www.mindstorms.ru>
7. <http://www.lego56.ru>
8. <http://www.robot-develop.org>
9. <http://www.lego.detmir.ru>