

Правительство Российской Федерации  
Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Всероссийский детский центр «Океан»

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления общего и  
дополнительного образования

ФГБОУ ВДЦ «Океан»

 М. И. Фролова

«11» января 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
образовательной деятельности

ФГБОУ ВДЦ «Океан»

 Г. Г. Рыбкин

«11» января 2021 г.



Принята на заседании методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от 25.12 2020 г.

**Дополнительная  
общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Основы робототехники»**

Возраст учащихся – 12 - 17 лет  
Срок реализации – 1 смена (21 день)

Автор-составитель:  
**Барканов Егор Николаевич,**  
педагог дополнительного  
образования

Владивосток, 2021 г.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники»
Автор-составитель	Барканов Егор Николаевич, педагог дополнительного образования
Направленность	Техническая
Вид деятельности	Конструирование и программирование
Адресат программы	Учащиеся 12 – 17 лет
Срок реализации	1 смена (21 день)
Уровень программы	Стартовый
Объём программы	12 часов
Цель	Формирование основ инженерного и технического мышления в процессе создания и программирования роботов
Задачи	<ul style="list-style-type: none"><li>– Актуализация теоретических знаний в области робототехники</li><li>– Формирование основных знаний и умений в области конструирования и программирования роботов</li><li>– Развитие у учащихся коммуникативного опыта командной работы, аналитического, логического и критического мышление;</li></ul>
Краткое содержание	Знакомство с историей развития робототехники, ролью и значимостью роботов в современном мире, конструирование роботов на базе LEGO EV3

	и программирование на языке Scratch или LEGO EV3
Планируемые результаты	<p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;</li> <li>– появление познавательного интереса и мотивации к дальнейшему освоению предметной области «робототехника»;</li> <li>– развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совершенствование коммуникативных навыков взаимодействия со сверстниками в процессе совместной творческой деятельности;</li> <li>– совершенствование способности к организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке);</li> <li>– совершенствование умений применять предметные знания общего образования в решении конструкторских задач.</li> </ul> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p><i>Учащиеся будут знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы построения и моделирования роботов из конструктора Lego Mindstorms Education EV3/ LegoNXT Mindstorms 2.0</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms Education EV3/ LegoNXT Mindstorms 2.0</li> <li>– историю развития робототехники;</li> <li>– законы взаимодействия и движения тел;</li> <li>– основные понятия, термины по темам «Градус. Градусная мера. Виды углов», «Простейшие алгоритмы», «Циклы»;</li> </ul> <p><i>Учащиеся будут уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделировать роботов из деталей конструктора;</li> <li>– работать с чертежами, простейшими схемами;</li> <li>– применять различные датчики и исполнительные устройства по назначению;</li> <li>– программировать действия роботов в соответствующей среде программирования; оценивать и устранять недочёты в модели;</li> <li>– работать в команде.</li> </ul>
Социальный эффект	Рост технической грамотности подрастающего поколения, стремление молодёжи к саморазвитию и самореализации в техническом творчестве, успешная социализация в обществе.
Год разработки	2017
Год последней редакции	2020

## Оглавление

### Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1	Пояснительная записка	6
1.2	Цели и задачи	9
1.3	Планируемые результаты	13
1.4	Содержание программы	15

### Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1	Условия реализации программы	23
2.2	Анализ результативности программы	23
2.3	Методическое обеспечение программы	25
2.4	Список литературы	28

### Раздел №3 «Методические материалы»

1	План-конспекты занятий	29
2	Диагностические материалы	31
3	Модуль	35

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*«Нужно активно развивать творческое начало, школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой их благополучной интересной жизни. Важно воспитывать культуру исследовательской, инженерной работы.»*

*(Из послания Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию от 1 декабря 2016 года)*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее - Программа) «Основы робототехники» является программой технической направленности, направленную на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи.

Программа разработана в соответствии с:

– Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

– Постановление Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 694 «Об утверждении Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Всероссийский детский центр «Океан»

–Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

–СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41;

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, включая разноуровневые программы (письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

–Программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 – 2020 годы» (Постановление от 30 декабря 2015 г. № 1493, Москва);

–Положение о Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ФГБОУ ВДЦ «Океан», утвержденное приказом директора ВДЦ «Океан» от 01.03.2018г. № 146-у.

### **Теоретико-методологическое обоснование программы**

**Актуальность программы** обусловлена тем, что робототехника в современном мире является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса.

Робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, это междисциплинарное направление, интегрирующее знания о физике, механики и механотронике, технологии, математике, кибернетике, медицине, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического развития специалистов из разных областей науки. Стремительное развитие робототехники в мире открывает новые возможности во многих областях науки и жизни современного общества, она играет важную роль в экономике, а также в обеспечении обороноспособности нашей страны.

На сегодняшний день успехи в изучении робототехники, автоматизированных систем и программировании изменили как личную, так и общественную сферы нашей жизни. Роботы широко используются в образовании, медицине, военной промышленности, в массовом производстве как промышленных товаров, так и товаров общего потребления. Одной из проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами, а также низкая техническая грамотность. Образовательная робототехника является очень эффективным методом для изучения технологии, конструирования, программирования, опираясь на такие общеобразовательные предметы как: информатика, физика, алгебра, геометрия и технология. Разрабатывая различных роботов, участники знакомятся с технологиями конструирования и программирования, которые применяются в реальном мире науки и техники. Они разрабатывают, конструируют и программируют полностью функциональные модели, проводят простые исследования, просчитывая и изменяя их поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что учащийся должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, только при создании учебной среды, побуждающей его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом, а также другими учащимися. Наше время требует нового человека-творца, а не простого исполнителя. Программа «Основы робототехники» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям учащихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания роботов, их проектирования и программирования.



## 1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

**Цель Программы:** Формирование основ инженерного и технического мышления в процессе создания и программирования роботов

**Задачи:**

- Актуализация теоретических знаний в области робототехники
- Формирование основных знаний и умений в области конструирования и программирования роботов
- Развитие у учащихся коммуникативного опыта командной работы, аналитического, логического и критического мышление;

Основопологающим подходом работы педагога по данной программе являются:

**Системно-деятельностный подход** – метод, при котором учащийся является активным субъектом педагогического процесса. При этом педагогу важно самоопределение учащегося в процессе обучения.

Основная идея данного подхода состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Учащиеся «открывают» их сами в процессе самостоятельной деятельности. Они становятся маленькими инженерами и программистами, создающими свое собственное устройство. Занятия строятся таким образом, чтобы они самостоятельно додумались до решения проблемы и объяснили, как надо действовать в новых условиях.

В основе данного подхода лежат следующие педагогические принципы:

**Принцип деятельности** заключается в том, что учащийся, получает знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

**Принцип непрерывности** означает такую организацию обучения, когда результат деятельности на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа. Непрерывность процесса обеспечивается

инвариативностью технологии, а также преемственностью между всеми ступенями обучения содержания и методики.

**Принцип системности** означает, что у ребенка должно быть сформировано обобщенное, целостное представление о мире (природе – обществе – самом себе), о роли и месте науки в системе наук.

**Принцип психологической комфортности** предполагает снятие стрессообразующих факторов учебного процесса, создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества.

**Принцип вариативности** предполагает развитие у учащихся вариативного мышления, то есть понимания возможности различных вариантов решения проблемы, формирование способности к систематическому перебору вариантов и выбору оптимального варианта.

**Принцип творчества** предполагает максимальную ориентацию на творческое начало в учебной деятельности школьников, приобретение ими собственного опыта творческой деятельности. Формирование способности самостоятельно находить решение нестандартных задач.

**Принцип минимакса.** Для реализации принципа минимакса учебное заведение должно предоставить учащийся максимальные возможности для обучения и обеспечить усвоение материала на минимальном уровне, который указан в Федеральном государственном образовательном стандарте.

**Личностно-ориентированный подход.** Обучение в соответствии с этим подходом предполагает:

- самостоятельность учащихся в процессе обучения, что зачастую выражается в определении целей и задач занятия самими учащимися, в выборе приёмов, которые являются для них предпочтительными;
- опору на имеющиеся знания учащихся, на их опыт;
- учёт социокультурных особенностей учащихся и их образа жизни, поощрение стремления быть «самим собой»;

–учёт эмоционального состояния учащихся, а также их морально-этических и нравственных ценностей;

–перераспределение ролей педагога и учащегося в учебном процессе: ограничение ведущей роли педагога, присвоение ему функций помощника, консультанта, советника.

– доступности (происходит переход от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному, от простого к сложному в соответствии с индивидуальными особенностями детей);

**Используемые педагогические методы и технологии:**

– словесный метод (объяснения, разъяснения, беседа, рассказ, инструктаж, дискуссия, опрос);

– наглядный метод (слайдовые презентации, иллюстрация, демонстрация, инструкции по сборке, схемы, технологические карты, зарисовки, наблюдения учащихся);

– практически метод (опыты, индивидуальные и групповые упражнения, мини-проекты, выставки).

– метод проектов – педагогическая технология, интегрирующая в себе исследовательские, поисковые, проблемные методы и закрепление имеющихся знаний, умений и навыков.

– проблемно-диалогическая технология направлена на постановку учебной проблемы и поиск решения. В процессе занятия педагог совместно с детьми формулирует тему занятия и они, в процессе взаимодействия, решают поставленные учебные задачи. В результате такой деятельности формируются новые знания

– технология оценивания, у учащихся формируется самоконтроль, способность оценивать свои действия и их результат самостоятельно, находить свои ошибки. В результате применения этой технологии у обучающихся развивается мотивация к успеху.

В учебном процессе используются следующие формы работы:

Основной формой организации образовательного пространства по программе «Основы робототехники» является групповое учебное занятие, на котором организуются разные виды деятельности учащихся: практическая работа, самостоятельная работа, решение учебных задач, соревнования, работа в парах и микрогруппах, проектная деятельность, рефлексивная деятельность.

Планируемые результаты заявленные в программе «Основы робототехники» достигаются в условиях временного детского коллектива, и краткосрочности ее реализации, что определяет особенности данной программы.

#### **Общие сведения об условиях реализации Программы.**

Программа «Основы робототехники» разработана с учётом условий временного детского коллектива.

Возраст учащихся от 12 до 17 лет, имеющих общий круг интересов. Принцип набора по желанию. Группы до 12 человек разного возраста и пола. Уровень программы «стартовый». Курс «Основы робототехники» предполагает шесть занятий, продолжительность одного занятия 1 час 20 минут. Объем программы 12 часов, срок реализации 1 смена. Формы обучения: групповая, индивидуальная. Виды занятий: Самостоятельная работа, практическая работа, лекция

### 1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании смены каждый участник получит информацию о роботах, способах конструирования роботов из конструктора Lego Mindstorms Education EV3, Lego Mindstorms NXT навыки алгоритмизации и программирования в среде Lego Mindstorms Education EV3/Lego NXT Mindstorms 2.0, которые он может использовать для дальнейшего развития (бесплатные или версии для учащихся), а также о кружках технического творчества своего региона, где он может продолжить обучение (если отсутствует такая возможность – подросток получает информацию о дистанционных курсах и доступных видео-уроках). При успешном прохождении программы участник смены может получить приглашение на соревнования по рабочим профессиям «ОкеанSkills» в компетенции «Мобильная робототехника».

Личностные результаты:

- способность самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки самооценки и рефлексии.
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

Метапредметные результаты:

- знание основ проектной деятельности;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач группы;

– знакомство с принципами алгоритмизации, подготовка основы для последующего самостоятельного развития аналитического и логического мышления посредством нахождения креативных решений при написании алгоритмов разработки и функционирования ПО.

– обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах.

Предметные результаты:

Учащиеся будут знать:

– основы построения и моделирования роботов из конструктора Lego Mindstorms Education EV3/ LegoNXT Mindstorms 2.0

– основы программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms Education EV3/ LegoNXT Mindstorms 2.0

– историю развития робототехники;

– законы взаимодействия и движения тел;

– основные понятия, термины по темам «Градус. Градусная мера. Виды углов», «Простейшие алгоритмы», «Циклы»;

Учащиеся будут уметь:

– моделировать роботов из деталей конструктора;

– работать с чертежами, простейшими схемами;

– применять различные датчики и исполнительные устройства по назначению;

– программировать действия роботов в соответствующей среде программирования; оценивать и устранять недочёты в модели;

– работать в команде.

## 1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

	Тема	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	Теория	практика	
1	Введение в курс «Основы робототехники», история развития робототехники, роль роботов в жизни современного общества. Ознакомление с конструктором Lego Mindstorms. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.	1	1	0	анкетирование
2	Простые механизмы в конструировании. Конструирование моделей.	1	0,2	0,8	Включённое наблюдение, погружение.
3	Программное обеспечение Lego Mindstorms. Программирование моделей на использование сервоприводов (движение по прямой на определенное расстояние)	1	0,8	0,2	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.
4	Программирование моделей на использование сервоприводов (разворот на определенное количество градусов, движение по правильному многоугольнику)	1	0,1	0,9	
5	«Программирование моделей на использование ультразвукового датчика (движение до препятствия)	1	0,2	0,8	

	и вдоль препятствия), а также датчика касания»				
6	Программирование моделей на использование ультразвукового датчика (движение до препятствия и его объезд)	1	0,2	0,8	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.
7	Программирование моделей на использование датчика цвета (определение цвета, движение по прямой до цветной линии, подсчет линий)	1	0,2	0,8	
8	«Программирование моделей на использование датчиков цвета в режиме измерения яркости острого цвета (движение по траектории, заданной черной линией)»,	1	0,2	0,8	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.
9	«Программирование моделей на использование датчиков цвета ультразвукового датчика совместно (движение по траектории, заданной черной линией, обнаружение и объезд препятствий)»,	1	0,2	0,8	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.
10	«Программирование моделей на использование датчиков цвета (движение по траектории, заданной черной линией, «перекресток», «инверсия»)»	1	0,2	0,8	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.



11	«Программирование моделей для выполнения задания на проезд по траектории, состоящей из нескольких заданий (движение по траектории, заданной черной линией, «перекресток», «инверсия», «зебра»)),	1	0,2	0,8	работа с полученными заданиями, применение полученных знаний на практике, освоение.
12	Подведение итогов, подготовка к выставке	1	1	0	соревнование либо выставка. Демонстрация возможностей моделей.
	ИТОГО	12	4	8	

### Содержание занятий

#### Занятие №1

**Тема:** «Введение в курс «Основы робототехники». Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности»

**Цель :** Знакомство с деятельностью мастерской

**Задачи:** Ознакомить участников программы с историей развития робототехники, основными понятиями, терминами. Инструктаж по ТБ И ПБ.

**Теоретический блок:** История развития робототехники. Роль роботов в жизни современного общества. Конструктор Lego Mindstorms, его особенности и возможности. Правила техники безопасности при обращении с конструктором и работе с компьютерной техникой, правила пожарной безопасности.

#### Занятие №2

**Тема:** «Простые механизмы в конструировании. Конструирование моделей»

**Цель:** Освоение навыком конструирования роботов.

**Задачи:** обучить основам работы с конструктором Lego Mindstorms;

**Планируемый результат:** знание основ построения и моделирования роботов из конструктора LegoMindstorms. Умение собрать стандартную модель робота из соответствующего конструктора по инструкции, а также определить правила конструирования роботов.

**Теоретический блок:** простые механизмы в конструировании. Важнейшие элементы конструкции.

**Практическая работа:** сборка стандартной модели робота по инструкции. Выведение правил конструирования робота.

### **Занятие №3**

**Тема:** «Программное обеспечение LegoMindstorms. Программирование моделей на использование сервоприводов (движение по прямой на определенное расстояние)»

**Цель:** Знакомство с ПО

**Задачи:** ознакомить участников программы с принципами использования сервоприводов, а также помочь совершить пробу программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms Education EV3/ NXT 2.0

**Теоретический блок:** интерфейс и основные возможности программы LegoMindstormsEducationEV3/ NXT 2.0. Изучение и разбор формулы для вычисления преодолеваемого расстояния в миллиметрах, исходя из количества градусов/оборотов, на которое вращаются сервоприводы.

**Практическая работа:** разбор и написание простейших программ на работу сервоприводов (движение по прямой на определенное расстояние, остановка, подача роботом сигнала о завершении выполнения задания).

#### **Занятие №4**

**Тема:** «Программирование моделей на использование сервоприводов (разворот на определенное количество градусов, движение по правильному многоугольнику)»

**Цель:** Работа с сервоприводами

**Задачи:** закрепить и углубить знания участников программы о принципах и возможностях использования сервоприводов.

**Теоретический блок:** формула вычисления угла разворота робота, исходя из количества градусов/оборотов, на которое поворачивают сервоприводы. Циклы (цикл со счетчиком, бесконечный цикл)

**Практическая работа:** разбор и написание простейших программ на работу сервоприводов (разворот на определенное количество градусов, движение по правильному многоугольнику).

**Рефлексия занятия:** рефлексивная беседа, «Древо познания».

#### **Занятие №5**

**Тема:** «Программирование моделей на использование ультразвукового датчика (движение до препятствия и вдоль препятствия), а также датчика касания»

**Цель:** Работа датчиков ультразвука

**Задачи:** ознакомить участников программы с принципами использования ультразвукового датчика и датчика касания.

**Теоретический блок:** ультразвуковой датчик. Принцип работы ультразвукового датчика (примеры схожих принципов в живой природе)

**Практическая работа:** разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование датчиков (ультразвуковой – определение наличия препятствия или расстояние до него, касания – действия при изменении состояния датчика).

#### **Занятие №6**

**Тема:** «Программирование моделей на использование ультразвукового датчика (движение до препятствия и его объезд)»

**Цель:** Укрепление знаний о работе датчиков

**Задачи:** закрепить знания и отточить умения участников программы использования ультразвукового датчика при конструировании и программировании роботов.

**Практическая работа:** разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование ультразвукового датчика (движение по прямой до препятствия и его объезд. Объезд осуществляется либо с применением движения по прямой и разворота робота вокруг своей оси на 90 градусов, либо с применением движения по дуге)

### **Занятие №7**

**Тема:** «Программирование моделей на использование датчика цвета (определение цвета, движение по прямой до цветной линии, подсчет линий)»

**Цель:** Работа с датчиком цвета

**Задачи:** ознакомить участников программы с принципами использования датчика цвета.

**Теоретический блок:** датчик цвета. Принцип работы датчика цвета, возможные режимы работы и вариации применения.

**Практическая работа:** разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование датчика цвета (движение по прямой до обнаружения линии определённого цвета, подсчет линий необходимого цвета, остановка)

### **Занятие №8**

**Тема:** «Программирование моделей на использование датчиков цвета в режиме измерения яркости острого цвета (движение по траектории, заданной черной линией)».

**Цель:** Работа с датчиком освещённости

**Задачи:** закрепить знания и совершенствовать навыки использования датчика цвета при программировании роботов.

**Теоретический блок:** Принцип работы датчиков цвета в режиме «измерения яркости отражённого света», изучение и разбор формулы пропорционального регулятора.

**Практическая работа:** Разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование датчиков цвета (движение по траектории, заданной черной линией, подбор идеальных значений для максимально возможной скорости движения)

### **Занятие №9**

**Тема:** «Программирование моделей на использование датчиков цвета ультразвукового датчика совместно (движение по траектории, заданной черной линией, обнаружение и объезд препятствий)»

**Цель:** Проверка усвоенных знаний

**Задачи:** закрепить знания и совершенствовать навыки использования датчика цвета и ультразвукового при конструировании и программировании роботов.

**Практическая работа:** Разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование датчиков цвета и ультразвукового датчика совместно (движение по траектории, заданной черной линией, обнаружение и объезд препятствий)

### **Занятие №10**

**Тема:** «Программирование моделей на использование датчиков цвета (движение по траектории, заданной черной линией, «перекресток», «инверсия»)».

**Цель:** Совершенствование знаний и умений

**Задачи:** закрепить знания и совершенствовать навыки использования датчика цвета при конструировании и программировании роботов.

**Теоретический блок:** Принцип выполнения заданий «Перекресток», «Инверсия». Конструкции программ и переменных, необходимых для выполнения заданий.

**Практическая работа:** Разбор и написание программ для роботов стандартной модели на использование датчиков цвета (движение по траектории, заданной черной линией, задание «инверсия», задание «перекресток», задание «зебра»)

### **Занятие №11**

**Тема:** «Программирование моделей для выполнения задания на проезд по траектории, состоящей из нескольких заданий (движение по траектории, заданной черной линией, «перекресток», «инверсия», «зебра»)»

**Цель:** Совершенствование знаний и умений

**Задачи:** закрепить знания и совершенствовать навыки использования датчика цвета при конструировании и программировании роботов.

**Практическая работа:** разбор и написание программ для роботов стандартной модели для выполнения задания на проезд по траектории, состоящей из нескольких участков (движение по траектории, заданной черной линией, «перекресток», «инверсия», «зебра»)»,

### **Занятие №12**

**Тема:** «Подведение итогов, подготовка к выставке»

**Цель:** Подведении итогов

**Задачи:** подвести итоги, подготовить роботов к итоговой выставке, дать каждому участнику программы рекомендации по дальнейшему развитию в выбранном направлении.

**Теоретический блок:** Итоги обучения в мастерской. Закрепление полученных знаний.

## **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Для успешной реализации данной программы необходимо помещение для постоянных занятий с хорошим освещением, укомплектованные столы и стулья согласно ГОСТу и списочному составу учащихся ;

*материально-техническое обеспечение:*

– наборы конструкторов LegoMindstormsEV3/ LegoMindstormsNXT из расчета 1 набор на 2 ученика;

– компьютеры с установленным ПО Lego Mindstorms Education EV3/NXT 2.0;

– интерактивная доска (экран);

– проектор;

– стол для проведения испытаний роботов (2400 мм на 1200 мм).

*кадровые ресурсы:*

– педагог, имеющий специальное техническое образование в области компьютерных технологий.

*Интернет ресурсы:*

1. <https://infourok.ru/dopolnitelnaya-obrazovatel'naya-programma-kruzhka-robototehnika-483221.html>

2. [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)

3. <http://www.prorobot.ru/lego.php>

### **2.2 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ**

Результативность реализации программы «Основы робототехники» определяется последующим параметрам

1. достижение планируемых результатов;

2. степень удовлетворенности учащихся образовательной программы.

Для определения результатов реализации программы используются следующие методы педагогической диагностики:

Для определения предметных результатов учащихся разработаны показатели для высокого, среднего, низкого уровня освоения содержания программы

*Высокий уровень освоения* соответствует следующим показателям:

Учащийся показал результат тестирования на знание теории не менее 10 баллов и продемонстрировал практические умения в сборке и программировании роботов, проявил самостоятельность и творческий подход в работе, способность выявлять и исправлять ошибки.

*Средний уровень освоения*

Учащийся показал результат тестирования на знание теории не менее 8 баллов и продемонстрировал практические умения в сборке и программировании роботов с небольшими затруднениями, проявил самостоятельность и творческий подход в работе, способность исправлять ошибки, но затруднения в их выявлении.

*Низкий уровень освоения*

Учащийся показал результат тестирования на знание теории не менее 6 баллов и продемонстрировал отсутствие самостоятельности и творческого подхода в сборке и программировании роботов, способности выявлять и исправлять ошибки.

Выявление предметных результатов учащихся осуществляется с помощью тестирования, включенного наблюдения за процессом выполнения практической работы, тестирование робота на правильное выполнение программы.

Для выявления личностных и метапредметных результатов, уровня удовлетворенности учащихся деятельности по программе разработана комплексная итоговая анкета



Процедура диагностики проводится на вводном и итоговом занятиях. Результаты исследований фиксируются в журнале мониторинга результативности реализации программы.

Формы аттестации:

- итоговая выставка;
- соревнования «Океанский Хакатон»; (Вариативно в зависимости от программы сменны)
- соревнования «Junior Skills». (Вариативно в зависимости от программы сменны)

### **2.3 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Дидактические и методические материалы:**

- Программа вариативного модуля «Роботы-помощники»;
- Конспект разового занятия по теме «Программирование роботов в среде LEGO EV3» в рамках Образовательного парка открытых дверей;
- Коллекция образцов роботов разных видов и конструкторов;
- Учебные стенды по истории робототехники;
- Учебные пособия по робототехнике;
- Слайдовая презентация по «Последовательность конструирования модели робота из конструктора LEGO EV3/NXT.
- Технологические карты по сборке разных моделей роботов;
- Коллекция фотографий лучших работ, выполненных участниками программы « Основы робототехники».

## **Глоссарий.**

**Инженерное мышление** – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий

**Техническое мышление** - способность использовать весь комплекс политехнических знаний для осознания сущности технических систем и быстрой ориентации во всех технических

**Автоматизированные системы** – сочетание компьютерной техники, программного обеспечения, сконфигурированное для выполнения конкретных информационно-аналитических работ, в число которых входит связь, вычисления, распространение, обработка и хранение информации. В число этих комплексов включены компьютеры, системы обработки текстов, настройки сетей и других систем обработки данных в электронном виде, а также связанного с ними оборудования.

**Включенное наблюдение** – качественный метод исследования, который позволяет проводить полевое изучение индивидов в их естественной среде и в повседневных жизненных обстоятельствах, то есть изучение социальной группы «изнутри». В отличие от эксперимента включённое наблюдение исследователя свободно от внешнего контроля. Метод хорошо подходит для выяснения внутренней мотивации людей через их деятельность, когда нет возможности узнать это напрямую.

**Манипуляторы** – внутреннее устройство машины, прибора, аппарата, приводящее их в действие. Механизмы служат для передачи движения и преобразования энергии (редуктор, насос, электрический двигатель).

**Микропроцессор** – процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных

в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем.

**Мобильная робототехника** – проектирование, сборка, установка, программирование, управление и обслуживание механических, электрических систем управления мобильными промышленными роботами, а также диагностика и ремонт в системах управления мобильными роботами.

**Нанороботот**– роботы, размером сопоставимые с молекулой (менее 100 нм), обладающие функциями движения, обработки и передачи информации, исполнения программ.

**Перфокарты** – носитель информации, предназначенный для использования в системах автоматической обработки данных. Сделанная из тонкого картона, перфокарта представляет информацию наличием или отсутствием отверстий в определённых позициях карты.

**Перфорированные ленты** – носитель информации в виде бумажной, нитроцеллюлозной или ацетилцеллюлозной ленты с отверстиями.

**Погружение** – совместная активная работа учителя и учащихся (всех и каждого), наполненная конкретным, реальным содержанием и смыслом.

**Программирование** – процесс создания компьютерных программ.

**Рефлексия** – обращение внимания субъекта на самого себя и на своё сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление.

**Робот-андроид**– человекоподобный робот.

**Робототехника** – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

**Робот** – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные

операции, обычно выполняемые человеком. При этом робот может как иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

**ЭВМ (Электронно-вычислительная машина)** – комплекс технических средств, где основные функциональные элементы (логические, запоминающие, индикационные и другие) выполнены на электронных элементах, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

## 2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Аленичева И. В. Развитие конструкторской и изобретательской мысли старшеклассников/ И. В. Аленичева// Дополнительное образование и воспитание. -2014. - № 8. -С. 21-23.
2. Дейч Б.А. Личностно ориентированные технологии в дополнительном образовании детей: Материалы сайта Института молодёжной политики и социальной работы НГПУ, 2011.
3. Иванченко И.Д. Занятия в системе дополнительного образования детей. – Ростов-на-Дону, 2007.
4. Колеченко. А.К. Энциклопедия педагогических технологий: Пособие для преподавателей. СПб.: КАРО, 2002. -368 с.
5. Конюх В. Основы робототехники. – М.: Феникс, 2008.
6. Новоселова Н. Б. Учебное занятие в учреждениях дополнительного образования детей/ Н. Б. Новоселова// Методист. -2007. -№ 8. -С. 28-31.
7. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии /. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
8. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 /– М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
9. Учебно-методическое пособие «Образовательная робототехника». КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». 250 с.

10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.

### **Раздел №3 «Методические материалы»**

#### **1. Планы конспекты занятий.**

##### **Занятие №2**

Приветственное слово и сверка учащихся по журналу озвучивание темы занятия 5 минут

Здравствуйте друзья сегодня на занятии мы познакомимся с основными деталями конструктора Legoи соберем первую модель робота по имеющейся схеме.

##### **Теоретический блок 30 минут**

Начнем, готовим рабочее место к работе отрываем набор.

И первой деталью станет балка, это основная деталь при помощи которых конструируется каркас робота, они бывают прямые и угловые.

Следующей деталью станет штифт. Эта деталь является соединительным элементом. Они так же бывают различных размеров и конструкций. И в зависимости от ситуации применяются те или иные штифты.

Еще один вид соединительных деталей ось. Стержень, на концах которого помещаются колёса.Это основные детали конструктора

Но почему данный конструктор является робототехнический? Разгадка находится внутри черного бокса. Откроем его. Там находится программируемые элементы конструктора. Рассмотрим их подробнее.

Для движения робота в наборе есть моторы Есть два вида моторов большие и средние большие моторы используются в основном для передвижения роботов, средней же из-за своей конструкции используются для создание манипуляторов .

Следующим элементом являются датчики. Что такое датчик? Это периферия вашего робота. Так же как у человека есть органы чувств, у робота есть

датчики. Первый из датчиков ультразвуковой измеряет расстояние до препятствия. В его основе лежит принцип работы эхо локации. Ярким примером из живой природы является летучая мышь, которая использует эхо локацию для полета.

Следующий датчик цвета. исходя из названия он определяет цвета а именно 6 цветов. Занимательный факт датчик может определять только те цвета которые есть в наборе Lego, но также он может работать в режиме яркости отраженного света и получать данные всего о двух цветах, а именно черный и белый. Данный режим используется для движения робота по траектории заданной черной линией.

Аналоговый датчик касания позволяет определить, нажата ли его кнопка или нет, а также он может подсчитывать одиночные или многократные нажатия.

С помощью данного датчика можно построить роботов, которые: начинают или заканчивают работу по касанию способны выбраться из лабиринта обнаружить предмет.

Гироскопический датчик измеряет вращательное движение робота и изменение его положения. Может использоваться для определения текущего направления вращения

Самым основным является микроконтроллер. Это мозг вещиго робота

Он обрабатывает информацию получаемую с датчиков и моторов. Он имеет восемь портов. 4 их которых буквенные и отвечают за моторы, оставшиеся 4 отвечают за датчики.

Для дальнейшей работы необходимо построить робота. Использовать будем стандартную модель Lego. Так как она больше всего подходит для освоения начальных навыков. Сделаем небольшой перерыв после чего продолжим наше занятие

**5 минут перерыв и проветривание помещения**

**Практический блок 30 минут**

Не теряя времени мы приступаем к сборке нашего робота

*Во время сборки моделей ля того чтоб лучше познакомится друг с другом и наладить взаимоотношение в командах ученикам в одну из игра например «Я иду в поход».*

Поздравляю с первой собственноручно собранной моделью робота!!

### **Рефлексия и постановка задачи на следующее занятие 10 минут**

Друзья сложно ли было собирать робота. Что вам показалось наиболее сложным и интересным. Вам понравилось работать с конструктором. Хотелось бы вам собрать собственную модель робота без схем и подсказок.

Как вы думаете собирать без подсказок и схем сложнее или нет?

Что нового вы для себя узнали сегодня и где эти знания могут вам приходиться в жизни? Хотели бы вы продолжить заниматься сборкой роботов или приступить к оживлению то есть к программированию.

На следующем занятии мы познакомимся с объектный языком программирования Lego. И запрограммируем моторы.

Друзья если у вас есть вопросы, задавайте, и я постараюсь на них ответить

На этом наше занятие окончено, напоминаю, что рабочее место должно быть приведено в порядок. До свидания увидимся на следующем занятии.

## **2. Диагностические материалы.**

### **Итоговый тест**

Дорогой друг! Смена подходит к своему завершению, и пора отразить свои знания в итоговом опросе. Успехов тебе!

1)Какую модель робота ты собрал? \_\_\_\_\_

2)Сколько датчиков приходилось использовать? (напиши их названия)

\_\_\_\_\_

3)Сколько существует видов алгоритмов? \_\_\_\_\_

4) Как называются эти элементы конструктора?



5) С помощью каких блоков программируются большие моторы?

6) В какой вкладке находится блок «начало» программы?

7) Что такое ПД регулятор?

8) Сколько блоков используется для создания ПД регулятора?

9) Как называется этот блок?



10) Может ли быть цикл в цикле? \_\_\_\_\_

11) В какой вкладке находятся датчики? \_\_\_\_\_

### КАРТА МОИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

ФИО \_\_\_\_\_,

отряд \_\_\_\_\_,

смена \_\_\_\_\_

Дата встречи	ФОНД «ХОЧУ»	ФОНД «МОГУ»	ФОНД «НАДО»



--	--	--	--

Фонд «ХОЧУ» - участник смены фиксирует свои интересы, потребности, ценности (мотивационно-потребностная сфера)

Фонд «Могу» - участник смены фиксирует свои пробные действия по реализации своих «ХОЧУ» (интеллектуально-познавательная сфера – развитие способностей)

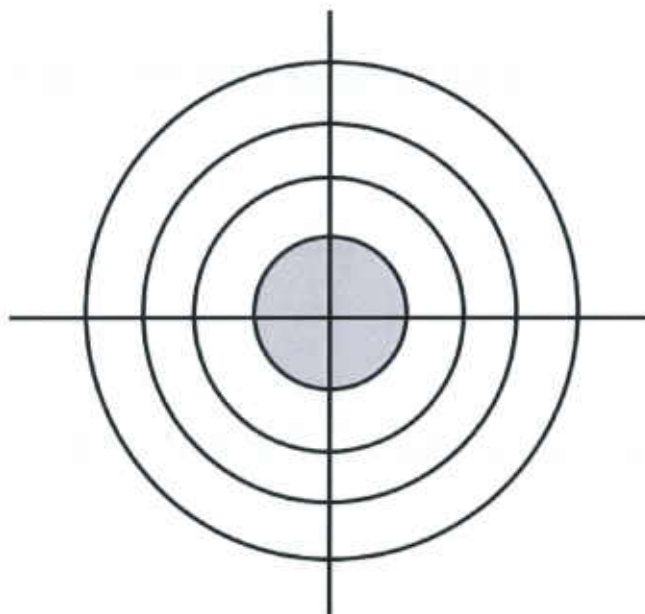
Фонд «Надо» - участник смены фиксирует свои проектные предложения для реализации в будущем, в ближайшей или дальней перспективе – развитие социального интереса.

### **Диагностическая мишень**

Дорогой друг!

Оцени степень удовлетворённости программой «Портретная мастерская», поставив точку на этой мишени.

Центр мишени соответствует 100 % удовлетворённости, соответственно степень удовлетворённости уменьшается от центра.



## **Модуль**

В связи с необходимостью краткосрочного обучения, проработан интенсивный модуль который позволяет погрузить большее количество учащихся в специальность робототехника.

**Цель занятия:** ознакомить участников программы с принципами использования сервоприводов, а также помочь совершить пробу программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms Education EV3/NXT 2.0

### **Задачи:**

- Ознакомиться с ПО
- Научиться определять формулу для расчета преодолеваемого расстояния
- Написание программы

### **Предполагаемый результат:**

#### ***Предметный (образовательный):***

*Ученик будет знать:*

- Основы программирования в программе Lego Mindstorms
- Формулу для расчета преодолеваемого расстояния

*Ученик будет уметь:*

- Работать в среде для программирования Lego Mindstorms
- Использовать формулу для расчета преодолеваемого расстояния

#### ***Личностный:***

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;

#### ***Метапредметный:***

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.