

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» для 5-9 классов

1. Пояснительная записка

Программа курса «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения.

Цель:

Организация внеурочной деятельности детей, раскрытие их творческого потенциала с использованием возможностей робототехники и практическое применение учениками знаний, полученных в ходе работы по курсу, для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры.

Задачи:

Развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям; развитие алгоритмического и логического мышления;

развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;

умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом;

воспитание интереса к конструированию и программированию;

овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;

развитие обще учебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

формирование навыков коллективного труда;

развитие коммуникативных навыков.

2. Общая характеристика курса

В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Курс робототехники является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинками. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность.

Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Метапредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам 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. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

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. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

3. Описание места курса

МОУ СШ №4 предусматривает изучение робототехники в 5-9 классах в объеме 1 час в неделю, 35 часов в год, рассчитана на 5 лет обучения.

4. Описание ценностных ориентиров.

Программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

5. Личностные, метапредметные результаты.

Личностными результатами обучения робототехнике являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметными результатами являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- 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;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы; • самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.
-

Результаты освоения курса:

- □ умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер EV3 и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

6. Содержание курса.

Общие представления о робототехнике – 9 ч.

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3. Общие представления о программном обеспечении.

Практические работы:

- Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms EV3.
- Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера EV3.
- Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.

2. Основы конструирования машин и механизмов – 17 ч.

Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные).

Практические работы:

- Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

3. Системы передвижения роботов – 26 ч.

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

- Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо
- Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

4. Сенсорные системы – 7 ч.

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

- Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV3.
- Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV3.
- Управление роботом через Bluetooth.
- Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- Действия робота на звуковые сигналы.
- Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

5. Манипуляционные системы – 21 ч.

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. Разработка проекта – 94 ч.

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

- Моделирование объекта. В
- Конструирование модели.
- Программирование модели.
- Оформление проекта.
- Защита проекта.
- Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей. Распределение

7. Тематическое планирование.

№	Содержание темы	5 кл	6 кл	7 кл	8 кл	9 кл
1	Общие представления о робототехнике	5	2	2		
	Общие представления о робототехнике	2				

	Основные понятия робототехники. История робототехники	1				
	Состав, параметры и квалификация роботов	1				
	Интеллектуальный образовательный конструктор	3	2	2		
2	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3	1	1	1		
	Машины и механизмы	3	3	3		
	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1	1	1		
	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	1	1			
	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	1	1			
	Механические передачи	1	2	2		
	Общие сведения	1				
	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)		2	1		
	Проектирование электромеханического привода машин			4	3	
	Двигатели постоянного тока			2	1	
	Шаговые электродвигатели и сервоприводы			2	1	
	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические,				1	

	червячные)					
3	Системы передвижения роботов	7	10	6	2	1
	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности	1				
	Робототехнический контроллер	3	4	2	0	0
	Общее представление о контроллере	1	1			
	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	1	1			
	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	1	1			
	Управление роботом через Bluetooth	1	2			
	Колесные системы передвижения роботов	3	2			
	Автомобильная группа	1				
	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	1				
	Движение по линии с одним датчиком.	1				
	Движение по линии с двумя датчиком		1			
	Движение вдоль стенки		1			
	Шагающие системы передвижения роботов		4	4	2	1
	Робот с 2-я конечностями		2			
	Робот с 4-я конечностями		2	2		
	Робот с 6-ю конечностями			2	2	1

4.	Сенсорные системы	3	2		2	
	Тактильный датчик	1				
	Звуковой датчик	1				
	Ультразвуковой датчик	1				
	Световой датчик		1		1	
	Система с использованием нескольких датчиков		1		1	
5	Манипуляционные системы					13
	Общее представление о промышленных роботах				5	6
	Структура и составные элементы промышленного робота				2	2
	Рабочие органы манипуляторов				1	2
	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях				2	2
	Геометрические конфигурации роботов				3	7
	Роботы, работающие в декартовой системе координат				1	2
	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат				1	2
	Роботы, работающие в сферической системе координат				1	3
6	Разработка проекта	16	16	22	20	20
	Введение в проектную деятельность	2	2	2	2	2
	Требования к проекту	1	1	1	1	1
	Определение и утверждение тематики проектов	1	1	1	1	1

	Работа над проектом	12	12	17	16	16
	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2	2	3	3
	Моделирование объекта	4	4	3	3	3
	Конструирование модели	2	2	4	3	4
	Программирование модели	2	2	4	4	4
	Оформление проекта	2	2	4	3	3
	Защита проекта	1	1	2	1	1
	Промежуточная аттестация	1	1	1	1	1
	Всего:	35	35	35	35	35

Формой промежуточной аттестации по итогам усвоения курса является демонстрация модели.

Основные виды деятельности курса «Робототехника»

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в программе является включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, имеющую следующие особенности:

- Цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетенции подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других.
- Исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т.д. Строя различного рода отношений в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе.
- Организация исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. Эти виды деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Исследовательская и проектная деятельность имеет как общие, так и специфические черты.

К общим характеристикам следует отнести:

- практически значимые цели и задачи исследовательской и проектной деятельности;
- структуру проектной и исследовательской деятельности, которая включает общие компоненты: анализ актуальности проводимого исследования; целеполагание,

формулировку задач, которые следует решить; выбор средств и методов, адекватных поставленным целям; планирование, определение последовательности и сроков работ; проведение проектных работ или исследования; оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования; представление результатов в соответствующем использовании виде;

- компетенцию в выбранной сфере исследования, творческую активность, собранность, аккуратность, целеустремленность, высокую мотивацию;
- итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (не успешности) исследовательской деятельности.

Формы игры в робототехнике:

- одиночная игра - это деятельность одного игрока в системе имитационных моделей с прямой и обратной связью от результатов достижения поставленной или искомой цели (пример, самостоятельное решение задач при программировании робота и робототехнической системы по принципу шахматных задач «мат в два хода», игра с роботом);
- парная игра - это игра одного человека с другим человеком, как правило, в обстановке соревнования и соперничества (пример, конструирование и программирование робота для гонок по линии);
- групповая форма - есть игра двух (трех) и более соперников, преследующих одну и ту же цель для системы имитационных моделей (пример, решение большинства задач WRO осуществляется группой (командой) обучающихся, в основной категории WRO проходят соревнования между командами);
- коллективная форма - это групповая игра, в которой соревнование между отдельными игроками, заменяют команды соперников (пример, футбол роботов).

8. Материально-техническое обеспечение курса.

Технические средства:

1. Компьютер, экран.
2. Конструкторы.

Литература:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.

5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет – ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

Предмет	Класс	Вариант	
Робототехника	5	Робототехника 5 класс	
Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Основы алгоритмизации и программирования (Используем Обучающего Робота)		Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. История развития робототехники.	1
		Робототехника. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы.	1
		Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.	1
		Инженерно-техническое творчество. Профессия "Инженер". Среда конструирования.	1
		Детали конструктора LEGO Mindstorms: штифты, втулки, балки, оси, шестерёнки, колёсные диски, шины, гусеницы, тяга, «пальцы», кулачки, шарики, кабели, декоративные наклейки, кронштейн, зубья, фиксаторы.	1
		Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность.	1
		Простые модели: геометрические фигуры и конструкции. Треугольник – жесткая конструкция. Сборная балка-«ножницы». Зубчатая передача, редуктор	1
		Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
		Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
		Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms.	1
		Знакомство с блоком EV3. Порты для: датчиков, сервомоторов, USB-соединения. Функции кнопок. Экран. Экранный интерфейс. Навигация. Электропитание.	1
		Понятие команды, программа и программирование	1
		Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм	1

		ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	
		Знакомство с сервомоторами. Эксперимент с двумя сервомоторами. Управление моторами.	1
		Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды « Жди» Управление двумя моторами.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками		Регистрация и работа с данными. Пройденное расстояние и скорость.	1
		Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1
		Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания	1
		Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности.	1
		Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета.	1
		Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния	1
		Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком	1
		Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.	1
Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы		Комбинирование сенсоров, усложненное программирование	1
		Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	1
		Проект Шлагбаум. Знакомство с червячной передачей. Сбор и программирование. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота.	1
		Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность робота.	1
		Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3. Настройки для поворотов	1
		Шагающий робот. Робот на гусеницах. Особенности конструирования и программирования движения и	1

		поворотов.	
		Самостоятельная творческая работа учащихся. Изготовление робота исследователя.	1
		Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
		Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
		Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
		Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	1
		Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

Предмет	Класс	Вариант	
Робототехника	6	Робототехника 6 класс	
Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Основы алгоритмизации и программирования (Используем Обучающего Робота)		Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. История развития робототехники.	1
		Робототехника. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы.	1
		Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.	1
		Инженерно-техническое творчество. Профессия "Инженер". Среда конструирования.	1
		Детали конструктора LEGO Mindstorms: штифты, втулки, балки, оси, шестерёнки, колёсные диски, шины, гусеницы, тяга, «пальцы», кулачки, шарики, кабели, декоративные накладки, кронштейн, зубья, фиксаторы.	1
		Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства	1

		конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность.	
		Простые модели: геометрические фигуры и конструкции. Треугольник – жесткая конструкция. Сборная балка-«ножницы».Зубчатая передача, редуктор	1
		Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
		Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
		Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms.	1
		Знакомство с блоком EV3. Порты для: датчиков, сервомоторов, USB-соединения. Функции кнопок. Экран. Экранный интерфейс. Навигация. Электропитание.	1
		Понятие команды, программа и программирование	1
		Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	1
		Знакомство с сервомоторами. Эксперимент с двумя сервомоторами. Управление моторами.	1
		Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды « Жди» Управление двумя моторами.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками		Регистрация и работа с данными. Пройденное расстояние и скорость.	1
		Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1
		Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания	1
		Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности.	1
		Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета.	1
		Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния	1
		Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком	1
		Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.	1
Основы механики и		Комбинирование сенсоров, усложненное	1

конструирования. Творческие проектные работы		программирование	
		Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	1
		Проект Шлагбаум. Знакомство с червячной передачей. Сбор и программирование. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота.	1
		Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность робота.	1
		Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3. Настройки для поворотов	1
		Шагающий робот. Робот на гусеницах. Особенности конструирования и программирования движения и поворотов.	1
		Самостоятельная творческая работа учащихся. Изготовление робота исследователя.	1
		Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
		Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
		Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
		Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.	1
		Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

Предмет	Класс	Вариант	
Робототехника	7	Робототехника 7 класс	
Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Основы алгоритмизации и программирования		Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1

(Используем Обучающего Робота)			
		Введение в RobotC. Вывод на экран. Форматированный вывод. Графика.	1
		Управление моторами. Встроенные энкодеры.	1
		Использование условий. Цикл и ветвление. Ханойские башни. Прямая и косвенная рекурсия	1
		Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1
		Массивы. Манипуляторы. Перекладывание дисков пирамид с использованием массивов	1
		Рекурсивное решение задачи о ханойских башнях. Три степени свободы манипулятора.	1
		Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1
		Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1
		Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1
		Робот-художник. Повторение рисунка	1
		Робот-манипулятор. Ханойские башни из трех элементов.	1
		Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор	1
		Робот-художник	1
		Сервоконтроллеры.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками		Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1
		Обмен данными между файлами и массивами	1
		Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1
		Запоминание пройденного пути в файл	1
		Воспроизведение пройденного пути из файла	1
		Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1
		Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1
		Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1

Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы		Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
		Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
		Обсуждение проектов. План описания проекта	1
		Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
		Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
		Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	1
		Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
		Сдача материалов проекта: доклад	1
		Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик	1
		Сдача материалов проекта: программа	1
		Сдача материалов проекта: история работы, 3D-модель	1
		Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

Предмет	Класс	Вариант	
Робототехника	8	Робототехника 8 класс	
Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Основы алгоритмизации и программирования. Средопрограммирован		Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1

ия RobotC			
		Введение в RobotC.Форматированный вывод. Графика. Вывод показаний датчиков в виде графиков.	1
		Управление моторами, доступ к показаниям датчиков. Встроенные энкодеры.	1
		Команды языка Си. Единицы измерения информации	1
		Память компьютера. Организация памяти, понятие адреса. Свойства памяти: дискретность, адресуемость. Адресное пространство.	1
		Элементы алгебры логики.Логические высказывания. Базовые логические операции: И, ИЛИ, НЕ. Исключающее ИЛИ. Приоритет операций. Логические выражения. Таблицы истинности.	1
		Способы представления алгоритма: вербальный (псевдокод), графический (блок-схема), программа на языке программирования.	1
		Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, цикл, подпрограмма.	1
		Использование условий. Цикл и ветвление. Прямая и косвенная рекурсия	1
		Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1
		Массивы. Манипуляторы. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись в файл. Типы файлов.	1
		Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1
		Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1
		Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1
		Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор. Сервоконтроллеры.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками			
		Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1
		Обмен данными между файлами и массивами	1
		Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1

		Запоминание пройденного пути в файл	1
		Воспроизведение пройденного пути из файла	1
		Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1
		Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1
		Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1
Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы		Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
		Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
		Обсуждение проектов. План описания проекта	1
		Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
		Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
		Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	1
		Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
		Сдача материалов проекта: доклад	1
		Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик	1
		Сдача материалов проекта: программа	1
		Сдача материалов проекта: история работы, 3D-модель	1
		Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1


Предмет	Класс	Вариант	
Робототехника	9	Робототехника 9 класс	
Раздел	Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Основы алгоритмизации и программирования. Среда программирования RobotC		Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1
		Введение в RobotC. Форматированный вывод. Графика. Вывод показаний датчиков в виде графиков.	1
		Управление моторами, доступ к показаниям датчиков. Встроенные энкодеры.	1
		Команды языка Си. Единицы измерения информации	1
		Память компьютера. Организация памяти, понятие адреса. Свойства памяти: дискретность, адресуемость. Адресное пространство.	1
		Элементы алгебры логики. Логические высказывания. Базовые логические операции: И, ИЛИ, НЕ. Исключающее ИЛИ. Приоритет операций. Логические выражения. Таблицы истинности.	1
		Способы представления алгоритма: вербальный (псевдокод), графический (блок-схема), программа на языке программирования.	1
		Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, цикл, подпрограмма.	1
		Использование условий. Цикл и ветвление. Прямая и косвенная рекурсия	1
		Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1
		Массивы. Манипуляторы. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись в файл. Типы файлов.	1
		Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1
		Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1

		Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1
		Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор. Сервоконтроллеры.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками		Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1
		Обмен данными между файлами и массивами	1
		Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1
		Запоминание пройденного пути в файл	1
		Воспроизведение пройденного пути из файла	1
		Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1
		Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1
	Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1	
Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы		Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
		Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
		Обсуждение проектов. План описания проекта	1
		Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
		Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
		Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	1
		Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
		Сдача материалов проекта: доклад	1
		Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик	1
		Сдача материалов проекта: программа	1

		Сдача материалов проекта: история работы, 3D-модель	1
		Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

Задание 1.

Задания с выборочным ответом:

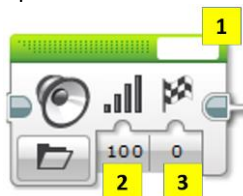
1. Что заставляло двигаться самых первых роботов (автоматов):
- интегральная микросхема
 - паровой двигатель
 - пружина
 - ветряной двигатель
2. Какого типа роботов НЕ существует:
- робот-манипулятор
 - робот подражатель
 - робот присутствия
 - робот искатель
3. Как звали создателя знаменитых часов «Павлин», экспонируемых в Эрмитаже:
- французский механик Вокансон
 - английский механик Джеймс Кокс
 - швейцарский часовщик Пьер Жаке Дро
 - венский аристократ Вольфганг фон Кемпелен, главный механик при дворе Марии-Терезии
4. Какого датчика НЕТ в наборе LEGOMindstormsEV3 (31313):
- датчик цвета
 - датчик касания
 - инфракрасный датчик
 - ультразвуковой датчик
5. Сколько всего двигателей в наборе LEGOMindstormsEV3 (31313):
- два
 - три
 - четыре
6. Какого режима НЕТ для мотора в наборе LEGOMindstormsEV3 (31313):
- включить на количество градусов
 - включить на количество оборотов
 - включить на количество секунд
 - включить на количество сантиметров
 - включить
 - выключить
7. Вашему роботу, собранному из набора LEGOMindstormsEV3 (31313), необходимо проехать 61,5 см, какой режим для мотора вы выберете:
- включить на количество градусов
 - включить на количество оборотов
 - включить на количество секунд
 - включить на количество сантиметров
 - включить
 - выключить
8. К каким портам в LEGOMindstormsEV3 подключаются двигатели:
- порты 1-4
 - порты A-D
 - можно подключать к любым портам
9. К каким портам в LEGOMindstormsEV3 подключаются датчики:
- порты 1-4
 - порты A-D
 - можно подключать к любым портам
10. Как называется блок, представленный на рисунке:
- 
- блок остановки
 - блок ожидания
 - блок прерывания цикла
 - блок завершения программы

Задание 2.

Работа блоков набора LEGOMindstormsEV3 (31313):

№1

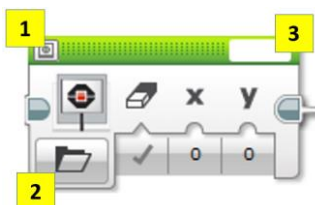
Опишите настройки блока «Звук» по его пиктограмме. Ответы запишите под соответствующими номерами ниже.



1. _____
2. _____
3. _____

№2

Опишите настройки блока «Экран» по его пиктограмме. Ответы запишите под соответствующими номерами ниже.

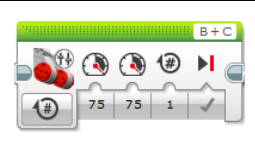

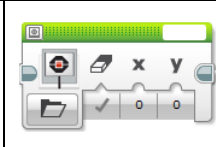
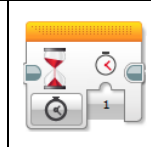
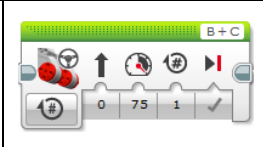
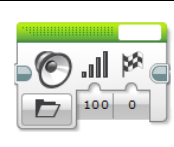


1. _____
2. _____
3. _____

Задание 3.

Практическая задача.

Ниже представлены числовые обозначения блоков набора LEGOMindstormsEV3.

					
1	2	3	4	5	6

Запишите программу в виде числовой последовательности (например, 2116), согласно которой ваш робот будет делать следующее:

- Включится;
- подождет 2 секунды;
- издаст звуковой сигнал;
- проедет 20 см.;
- поменяет изображение экрана;
- издаст звуковой сигнал;
- повернёт на 90 градусов;
- проедет 30 см.;
- поменяет изображение экрана;
- издаст звуковой сигнал.

Настройки блоков при этом описывать не нужно.

Ответ: _____

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОТВЕТЫ															
Баллы	4	3	4	5	3	4	5	5	8	7	5	4	3	4	3

Возрастная группа 5-7 класс

1) Робот - это ...

- а) автоматическое устройство. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков. При этом может, как и иметь связь с оператором, так и действовать автономно.
 б) устройство или система, способное выполнять заданную, чётко определённую изменяемую последовательность операций.
 в) механизм, выполняющий под управлением оператора действия(манипуляции), аналогичные действиям руки человека. Применяются при работе в опасных или трудных условиях

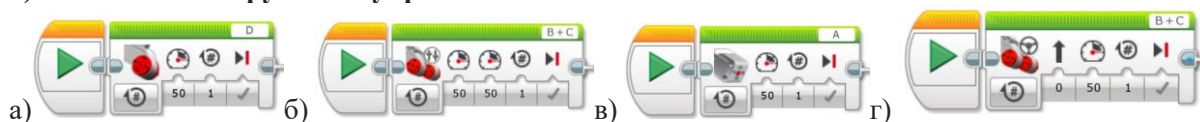
2) Сколько датчиков можно подключить к контролеру NXT, EV3 без использования мультиплексора?

- а) 6 б) 8 в) 4 г) 3 д) 5

3) Какое управление оператором нужно использовать для повторения программы?

- а) Ожидание б) Цикл в) Переключатель г) Прерывание

4) Отметьте блок рулевого управления



5) Дополнительную информацию в программном обеспечении EV3 можно найти в разделе.....

- а) инструменты б) файл в) редактировать г) справка д) на сайте lego.com

6) Сколько батареек и какого типа необходимо для питания модуля EV3?

- а) 6 штук типа AA б) 6 штук типа AAA в) 4 штуки типа AA г) 4 штуки типа AAA
 д) 5 штук типа AA

7) Сколько оборотов сделает колесо, при непосредственном креплении к мотору, который в свою очередь делает оборот на 360°

- а) 2 б) 3 в) 1 г) 1/2

8) В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?

- а) «Яркость отраженного света»
 б) «Яркость внешнего освещения»
 в) «Цвет»

9) Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?

- а) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.
 б) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки
 в) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор С будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки г) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор С будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке



10) Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

- а) 100 см б) 1 м в) 3 м г) 250 см.

11) Какого из перечисленных роботов, пока еще не существует на ранке?

- а) Робот учитель б) Нано робот в) Андроид (похожий на человека) г) Хирургический робот

12) Используя какой датчик можно сконструировать робота, который передвигается при помощи двух осевых колес?

- а) Ультразвуковой б) Датчик цвета в) Гироскопический датчик г) Датчик касания

13) Кто является автором понятия «робототехника» и 3-х законов робототехники?

- а) древнеримский юрист Гай б) художник и ученый Леонардо Да Винчи
в) писатель Айзек Азимов г) руководитель компании Apple Стив Джобс

14) В какой из механических передач движение осуществляется за счет трения?

- а) Ременная б) Зубчатая в) Червячная г) Цепные

15) Как звучит нулевой закон робототехники:

- а) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
б) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
в) Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
г) Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОТВЕТЫ															
Баллы	6	5	7	3	5	7	4	8	3	6	6	2	6	3	3

Возрастная группа 8-9 класс

1) Робототехника - это ...

- а) раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.
б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.
в) наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

2) Датчик цвета – это

- а) это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена.
б) это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение по одной оси.
в) это цифровой датчик, который может обнаруживать инфракрасный цвет, отраженный от сплошных объектов.
г) это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света.

3) Какое количество цветов заложено в контроллер EV3?

- а) 8 б) 32 в) 7 г) 10

4) Датчик касания подключается к модулю EV3 через порт....

- а) A12C34 б) B123CD в) CAF12E г) DCBA д) 1234

5) Диапазон датчика температуры

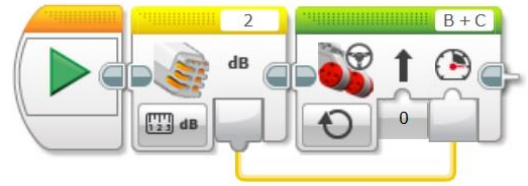
- а) -20 – 120 б) 20 – 100 в) 0 – 80 г) -50 – 50

6) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит моторам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться средний мотор?

- а) A б) B в) C г) D

7) Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?

- а) Обнаружение черты б) Управление по звуку
- в) Определение расстояния



8) Что означает в робототехнике слово «терминатор»?

- а) имя робота из одноименного фильма
- б) границу между светлой и темной частью игрового поля
- в) поглотитель энергии (обычно резистор) на конце длинной линии, сопротивление которого равно волновому сопротивлению линии

9) Какими способами невозможно подключить модуль EV3 / NXT к компьютеру?

- а) USB кабель б) WI FI в) Bluetooth г) IrDA (ИК - порт)

10) Как называется техническое устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации?

- а) машина б) механизм в) узел г) деталь

11) Укажите, какое из перечисленных устройств, подключенных к программируемому логическому контроллеру робота, является устройством ввода информации:

- а) электродвигатель
- б) датчик освещенности
- в) управляемый пневмоклапан

12) Какой из приведенных отрывков законов является первым законом робототехники?

- а) робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред
- б) робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек...
- в) робот должен заботиться о своей безопасности...

13) Укажите верное (ые) высказывание (я)

- а) Блок цикл используется для повторения серии действий
- б) Использование блока случайной величины для перемещения приводной платформой со случайно выбранной скоростью и случайностью и в случайно выбранном направлении
- в) Блок операции с данными текст, служит для отображения показателей датчиков в режиме реального времени

14) Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- а) Ультразвуковой датчик б) Датчик звука в) Датчик цвета г) Гироскопический датчик

15) для чего существует втулка?

- а) для крепления балок б) для крепления оси в) для крепления гусениц