

**Областное государственное автономное
образовательное учреждение
«Губкинская средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов»
Белгородской области**

Утверждаю:

Директор ОГАОУ
«Губкинская СОШ с УИОП»
Белгородской области



Л.Н. Морозова
2020г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»
на 1 год обучения**

Возраст обучающихся: 12 - 14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор:
Учитель информатики
Тулинов А.В.

Г.Губкин
2020

Пояснительная записка

Назначение программы, возрастная группа обучающихся, на которую ориентирована программа

Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» относится к технической (робототехника) **направленности**.

Данная программа рассчитана на возрастную категорию детей 12 - 14 лет.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены

интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Отличительные особенности

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 8-10 класса школы.
2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Цель образовательной программы

Создание условий для личностного развития обучающихся через научно-техническое творчество.

Задачи:

1. Познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
2. Научить решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
3. Реализуют межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
4. Формировать навыки проектного мышления.

Нормативно-правовая база

В основу разработки данной программы положены следующие нормативные документы:

2. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральная целевая программа «развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года»
4. Положение о рабочей программе курса дополнительного образования.
5. Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» автора Лучик С.Г.
6. Образовательная программа - Робототехника авторов Корнев А.Н. и Бритков И.М.

Адресат программы

Рабочая программа рассчитана на обучающихся 12-14 лет.
Количество детей в группе - 25 обучающихся.

Объем программы

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 учебному часу (72 часа в год).

Формы организации образовательного процесса

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Обучающиеся могут работать в группах по 2-4 человека.

Форма обучения	Вид занятий
Групповая	Практические работы Творческие проекты
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Проектирование моделей роботов
Индивидуальная	Тестирование Презентация проектов по робототехнике

Сроки освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 учебному часу (45 минут).

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	Лекция	
2.	Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника (2 часа)					
2.1.	Информатика, кибернетика, робототехника	1	1	0	Лекция Просмотр фильма	
2.2.	Введение в робототехнику	1	1	0	Лекция	Входное тестирование
3.	Раздел 3. Основы конструирования (6 часов)					
3.1.	Названия и принципы крепления деталей	1	1	0	Лекция	
3.2.	Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
3.3.	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	1	0	1	Практическая работа	
3.4.	Стационарные моторные механизмы	2	0	2	Практическая работа	
4.	Раздел 4.1 Топорные механизмы (7 часов)					
4.1.	Одномоторный гонщик	3	1	2	Лекция Практическая работа	
4.2.	Преодоление горки Шагающие роботы	4	1	3	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	Защита творческого проекта
5.	Раздел 5. Трехмерное моделирование (6 часов)					
5.1.	Сборка простейших моделей	3	1	2	Лекция Практическая работа	
5.2.	Знакомство с контроллером	3	1	2	Лекция Практическая работа	
6.	Раздел 6. Введение в робототехнику (8 часов)					

6.1.	Одноmotorная тележка Двухmotorная тележка	5	2	3	Лекция Практическая работа	
6.2.	Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	3	1	2	Лекция Практическая работа	
7.	Раздел 7. Основы управления роботом (7 часов)					
7.1.	Пропорциональный регулятор Защита от «застреваний»	4	1	3	Лекция Практическая работа	
7.2.	Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	3	1	2	Лекция Практическая работа Творческий проект	
8.	Раздел 8. Удаленное управление (7 часов)					
8.1.	Управление моторами через bluetooth	7	2	5	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	Защита творческого проекта
9.	Раздел 9. Игры роботов (8 часов)					
9.1.	Управляемый футбол роботов	4	1	3	Лекция Практическая работа	
9.2.	Футбол с инфракрасным мячом (основы)	4	1	3	Лекция Практическая работа	
10.	Раздел 10. Состязания роботов (9 часов)					
10.1.	Перетягивание каната	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.2.	Следование по линии	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.3.	Слалом	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.	Раздел 11. Творческие проекты (8 часов)					
11.1.	Роботы-помощники человека	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.2.	Роботы-артисты	3	1	2	Лекция Практическая работа	

11.3.	Создание роботов по собственной модели	2	0	2	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	
12.	<i>Раздел 12. Защита проектов (4 часа)</i>					
12.1.	Защита проектов	4	0	4	Презентация проектов по робототехнике	Защита итогового проекта
Итого часов:		72 часа	23	49		

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники
3	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей	Знакомство детей с названиями и принципами крепления деталей.
		Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	Демонстрация детям полно приводной одноmotorной тележки для повышения мощности, для повышения скорости.
		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для преобразования и передачи крутящегося момента
		Стационарные моторные механизмы	Конструирование стационарных моторных механизмов.
4	Моторные механизмы	Одноmotorный гонщик	Сборка одноmotorной гоночной машины на базе одноmotorной тележки
		Преодоление горки Шагающие роботы	Сборка по инструкции шагающего робота.
5	Трехмерное моделирование	Сборка простейших моделей	Сборка моделей по инструкции
		Знакомство с контроллером	Показ детям контроллера. Главные функции.
6	Введение в робототехнику	Одноmotorная тележка Двухmotorная тележка	Сборка и демонстрация одноmotorной и двухmotorной тележек. Разница данных тележек
		Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	Знание особенностей работы датчика. Сборка роботов по инструкции
7	Основы управления роботом	Пропорциональный регулятор Защита от «застреваний»	Сборка механизма для защиты от «застреваний» робота во время прохождения испытанный
		Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности
		Удаленное управление	Использование программ для управления моторами по средствам bluetooth

9	Игры роботов	Управляемый футбол роботов Футбол с инфракрасным мячом (основы)	Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу
10	Состязания роботов	Перетягивание каната Следование по линии Слалом	Проведение соревнований роботов в различных видах состязаний
11	Творческие проекты	Роботы-помощники человека Роботы-артисты Свободные темы	Выбор и написание проектов на выбранные заранее темы
12	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов

Планируемые результаты и способы определения их результативности

Личностные'

1. формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности,
2. формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Предметные:

1. получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;
2. усвоение правил техники безопасности использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
3. приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

Метапредметные:

1. 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;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные

возможности её решения.

Условия реализации данной программы

1. Оснащенный кабинет.
2. Создание доброжелательной и увлекательной атмосферы занятий.
3. Материально-техническое обеспечение (ноутбуки, наборы LEGO EV3 Education)

Мониторинг образовательной программы (формы контроля)

Основными видами отслеживания результатов освоения учебного материала являются входной, промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом:

Входной контроль:

Проводится в начале учебного года. Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. Контроль проводится в форме теста.

Текущий контроль:

Осуществляется в виде подготовки и защиты творческих работ по итогам изучения нескольких тем. Текущий контроль позволяет отследить насколько обучающимися освоен пройденный материал.

Итоговый контроль:

Проводится в конце учебного года. Цель его проведения - определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита итогового творческого проекта собственного изготовления.

Диагностика уровня освоения детьми программы

- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования **робота** и приведения его в движение.
- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью **робота**.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы
- Умение создать модель по образцу, по условиям. Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.
- Умение сконструировать механические модели LEGO EV3 Education.
- Умение запрограммировать механические модели LEGO EV3 Education.

- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования **робота** и приведения его в движение.

- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью **робота**.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы.
- Умение создать модель по образцу, по условиям.
- Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.

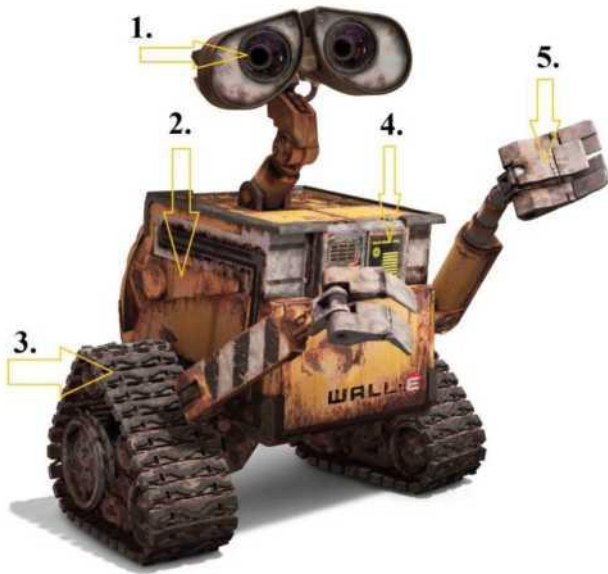
Материально-техническое обеспечение

№п\п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
Технические средства обучения.	
1.	Ноутбуки
2.	Проектор
3.	Интерактивная доска
4.	Наборы LEGO EV3 Education
Экранно-звуковые пособия	
5.	Видеоматериалы
6.	Мультимедийные презентации на электронных носителях

Контрольно-измерительные материалы Входное тестирование по робототехнике

1-2 год обучения (3- 4 класс)

1. Назови части робота:



ОТВЕТ:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. Сопоставь роботов с их тенью

1.

2.

3.



4.

5.



A.

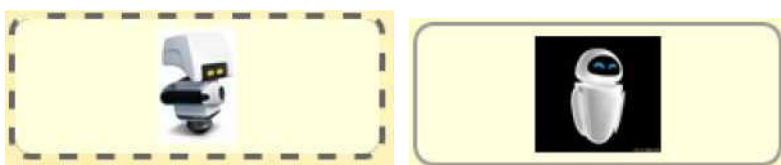
B.

C.



D.

E.



1	
2	
3	
4	
5	

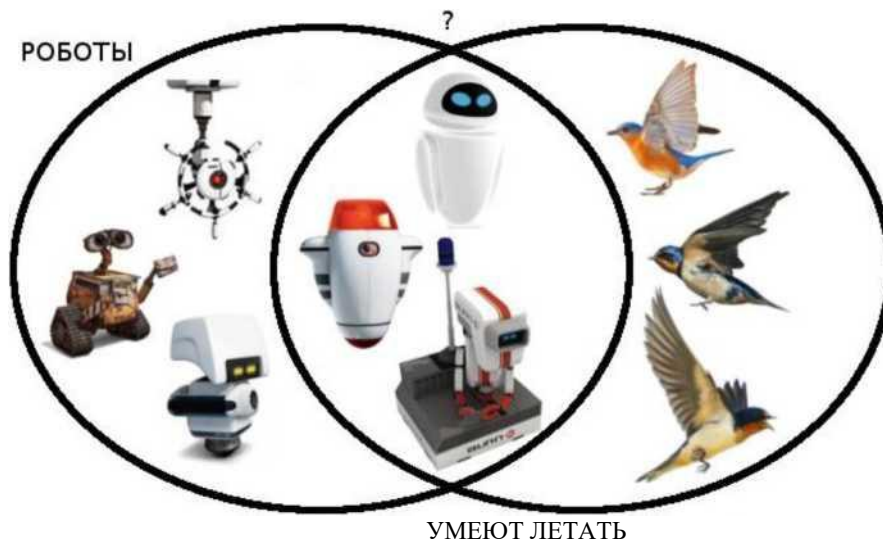
3. Как называется серия популярных игрушек, которые первоначально создавались американской компании «Hasbro»?

1. Трансформеры
2. Андроиды
3. Автоботы

4. Автобот Оптимус Прайм - это:

- 1) Трактор
- 2) Грузовик
- 3) Танк

5. Выбери того, кто неверно помещен в множество











6. Героем, какого фильма является робот R2D2?

ОТВЕТ: _____



1. РОБОТ
2. АТМОСФЕРА
3. КАПИТАН
4. АВТОПИЛОТ
5. МУСОР
6. КОСМОС
7. ПРОГРАММА
8. ЕВА
9. МИКРОСХЕМА
10. ЗАГРЯЗНЕНИЕ
11. ЗЕМЛЯ
12. ВОЗДУХ
13. ВАЛЛИ

ОТВЕТ: _____

9. Назовите имя робота-сгибальщика из популярного мультсериала «Футурама».

ОТВЕТ: _____

10. Валли встретил Еву и решил познакомиться.

Выбери из списка те свойства, которые являются ОБЩИМИ для Валли и Евы

- умеет летать
- белого цвета
- умеет говорить
- помогает людям
- является роботом
- умеет переносит предметы
- имеет внутренний отсек
- имеет программу



Спасибо за участие!

7. Найди слова из списка:

ОТВЕТ:

1	С
2	Е
3	В
4	Д
5	А

Ответы

3-4 класс

1. Назови части робота:



ОТВЕТ:

1.	датчик-камера
2.	корпус
3.	гусеницы
4.	основная микросхема
5.	манипулятор

2. Сопоставь роботов с их тенью

3. Как называется серия популярных игрушек, которые первоначально создавались американской компании «Hasbro»?

4. Трансформеры

4. Автобот Оптимус Прайм - это:

2) Грузовик

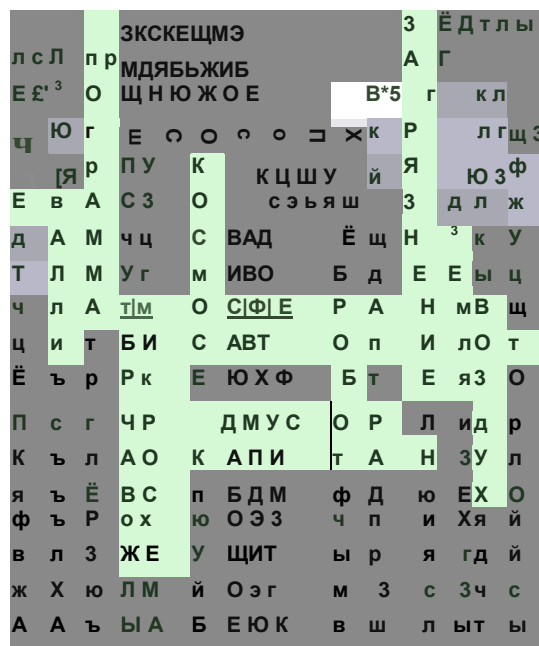
5. Выбери того, кто неверно помещен в множество

ОТВЕТ:



6. Героem, какого фильма является робот R2D2?

ОТВЕТ «Звездные войны»



- 1 РОБОТ
- 2 АТМОСФЕРА
- 3 КАПИТАН
- 4 АВТОПИЛОТ
- 5 МУСОР
- 6 КОСМОС
7. ПРОГРАММА
- 8 ЕВА
- 9 МИКРОСХЕМА
- 10 ЗАГРЯЗНЕНИЕ
- 11 ЗЕМЛЯ
- 12 ВОЗДУХ
- 13 ВАЛЛИ

7. Найди слова из списка:

8. Перечисли источники энергии робота:

ОТВЕТ: аккумулятор, батарея, солнечная батарея

9. Назовите имя робота-сгибальщика из популярного мультсериала «Футурама».

ОТВЕТ: **Бендер** (полное имя Бендер Сгибальщик Родригес (мекс. Bender Bending Rodriguez), также Гибочный модуль № 22 (Bending Unit #22) — промышленный робот, предназначенный для сгибания металлических балок

10. Валли встретил Еву и решил познакомиться.

Выбери из списка те свойства, которые являются ОБЩИМИ для Валли и Евы умеет летать

- белого цвета
- умеет говорить
- помогает людям
- является роботом
- умеет переносит предметы
- имеет внутренний отсек
- имеет программу

Входное тестирование по робототехнике

3 год обучения (5 класс)

№ 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

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

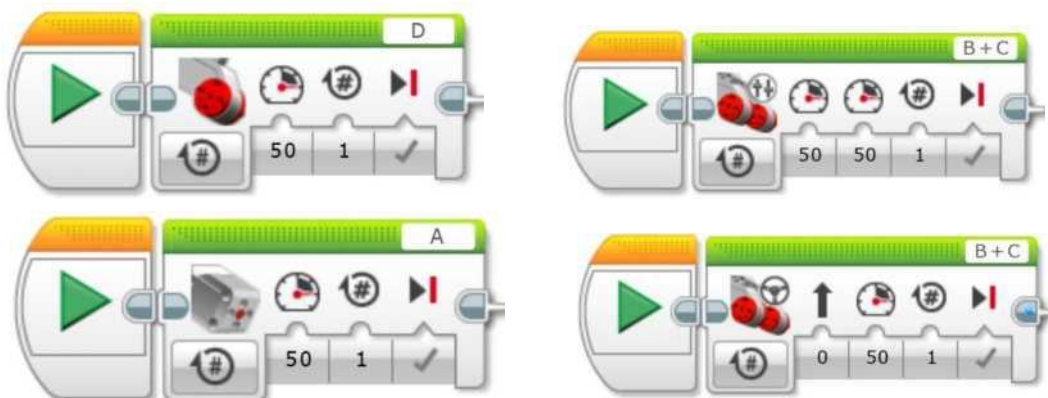
2) Сколько датчиков можно подключить к контролеру NXT, EV3 без использования мультиплексора?

- 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 АА
- г) 4 штуки типа ААА
- д) 5 штук типа АА

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) ГГ

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	а	в	б	б	г	г	в	в	г	а	б	в	в	а	г
Баллы	4	3	4	5	3	4	5	5	8	7	5	4	3	4	3

Литература для обучающихся, родителей

1. А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3. Перо., 2019
2. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. Изд-во Томского физикотехнического лицея. 2017
3. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2011.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Интернет - ресурсы

1. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram_robotics_239.doc&name=program_robotics_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7
5. <http://surwiki.admsurgut.ru/wiki/images>
6. <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2013/10/13/programma-dopolnitelnogo-obrazovaniya>
7. <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Ffizberdeischool.68edu.ru%2Fdocuments%2FRobototehnika.pdf&name=Robototehnika.pdf&lang=ru&c=56b2e0637397&page=9>
8. <http://pandia.ru/text/78/550/97507.php>
9. <http://cdtor.ru/robototekhnika/item/3698-aktualnost-programmy-robototekhnika>
10. <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-vneurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototekhniki>
11. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php>