Ирбитское муниципальное образование

муниципальное образовательное учреждение
«Бердюгинская средняя общеобразовательная школа»

Жижина Оксана Юрьевна

Подписано цифровой подписью: Жижина Оксана Юрьевна
Дата: 2023.11.12 18:13:40 +05'00'

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом МОУ
"Бердюгинская СОШ"

Протокол №4
от "29" мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор
О. Ю. Жижина
Приказ № 24-од
от "30" мая 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации 2 года

д. Бердюгина 2023 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель и задачи программы

1.3. Содержание программы

1.4. Планируемые результаты

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план

2.2. Календарный учебный график

2.3. Рабочие программы

2.4. Методические материалы

Раздел №3. «Комплекс форм аттестации»

3.1. Формы аттестации

3.2. Оценочные материалы

Список литературы

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

- Программа составлена в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:
- − Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- − Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г № 996-р);
- - Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому планированию и национальным проектам (протокол от 18 марта 2019 года № 3);
- - Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по её реализации»;
- − Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- − Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации о 27.07.2022г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- − Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- - Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- - Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 06.05.2022 № 434-Д «Об утверждении концептуальных подходов к развитию дополнительного образования детей в Свердловской области»;

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам технической направленности.

Уровень сложности программы – *базовый.*

Форма обучения: очная

Программа предназначена для детей в возрасте от 9 до 14 лет. Серьезной проблемой российского образования в целом является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в

профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин начиная с общеобразовательной школы. На парламентских слушаниях 12 мая 2011 года в Госдуме РФ на тему «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» подчеркнута необходимость преемственности инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в школьном образовании. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Количество отведенных по программе часов не всегда хватает для полноценного изучения учебного материала. В таких условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования.

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Ребята лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике это не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии, совместной работе дети развивают свои индивидуальные и творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, по важным фундаментальным и техническим знания. Они становятся коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Процесс организации такого образовательного пространства требует использования новых приемов преподавания, в основе которых лежит представление о деятельностном подходе как способе достижения планируемых образовательных результатов, удовлетворения личностных потребностей обучающегося, определения его индивидуальной образовательной траектории. В этом заключается **новизна программы.**

Отличительная особенность программы – выполнение практико-ориентированных заданий, предусматривающих освоение теоретического материала в практической деятельности. Данная особенность потребовала изменения системы оценивания образовательных результатов: фиксируется динамика результатов каждого обучающегося, а не сопоставление его с «эталоном», «образцом»; в основе анализа образовательной продукции лежит специально разработанная аналитическая шкала.

Программа рассчитана на детей младшего, среднего и старшего школьного возраста с учетом особенностей их развития.

Режим занятий: занятия в группах проводятся из расчета 3-4

классы 2 часа в неделю, 5-7 классы 2 часа в неделю по 40 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Целью программы: создание условий для знакомства обучающихся с законами реального мира, применения теоретических знаний на практике, развития наблюдательности, мышления, сообразительности, креативности.

Задачи:

– Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

– Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

– Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

– Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

– Развитие у школьников навыков конструирования и программирования

– Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

– Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

– Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

– Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

– Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

1.3 Планируемые результаты

По окончанию программы «Робототехника» у учащихсяожидается достижение следующих результатов:

предметные:

- первоначальные знания о конструкциях робототехнических устройств;
- приемы сборки робототехнических устройств Lego Mindstorms EV3;
- знание правил безопасной работы;
- понимание основных компонентов конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- владение основными приемами конструирования роботов Lego Mindstorms EV3;
- умение программировать Lego Mindstorms EV3 в мини среде Brick Program;
- умение организовывать рабочее место;
- выполнение правил работы с конструктором;

метапредметные:

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие мелкой моторики и внимательность, началось формирование умения аккуратность и изобретательность;
- интерес к конструкторско-технологической деятельности;
- навыки работы в команде;
- навыки работы по инструкции, образцу и простейшим алгоритмам;
- навыки планирования и самостоятельного выполнения практических заданий;

личностные:

- стремление к получению качественного результата;
- ответственное и творческое отношение к выполняемой работе;
- осознание значения сотрудничества с другими учащимися для достижения поставленных целей.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»
2.1. Учебный план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 2 курса:

- «Юный робототехник»;
- «Инженер-конструктор».

№ п/п	Наименование курса / Название детского творческого объединения (руководитель)	Количество часов	«Юный робототехник»	«Инженер - конструктор»	**ИТОГО часов**	Формы аттестации
1.	1 –й год обучения	**Всего**	**68**	**68**	**136**	Выставка творческих работ Проектная работа
		Теория	**24**	**20**		
		Практика	**44**	**48**		
2.	2 –й год обучения	**Всего**	**68**	**68**	**136**	Выставка творческих работ Проектная работа
		Теория	**24**	**26**		
		Практика	**44**	**42**		

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года – 1 сентября
Окончание учебного года – 31 мая.
Продолжительность учебного года: 34 недели.
Нерабочие праздничные и выходные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января – Новогодние каникулы;
- 7 января – Рождество Христово;
- 23 февраля – День защитника Отечества;
- 8 марта – Международный женский день;
- 1 мая – Праздник Весны и Труда;
- 9 мая – День Победы;
- 12 июня – День России.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 30 мая.

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«Робототехника»

Рабочая программа по курсу
«Юный робототехник»

Учебно - тематический план
1 - й год обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1. Введение (2 ч.)				
1.1	Знакомство с конструктором **We** Do. Элементы набора. Техника безопасности	**1**	**1**	**2**
2.* Программное обеспечение LEGO We Do *(2 ч.)				
2.1	Обзор. Перечень терминов. Сочетания клавиш.		***1***	**1**
2.2	Звуки. Фоны экрана.		**1**	**1**
3. Изучение механизмов (10 ч.)				
3.1	Первые шаги. Обзор.	1	1	2
3.2	Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса.	1	1	2
3.3	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	1	1	2
3.4	Шкивы и ремни. Перёкрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.	1	1	2
3.5	Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.	1	1	2
4. Изучение датчиков и моторов (4 ч.)				
4.1	Мотор и оси.	1	1	2
4.2	Датчик наклона, датчик расстояния.	1	1	2
5. **Программирование We Do (7 ч.)**				
5.1	Блок «Цикл»	1	1	2
5.2	Блок «Прибавит к экрану», блок «Вычесть из экрана»	1	1	2
5.3	Блок «Начать при получении письма». Маркировка.	1	1	2
5.4	Итоговое занятие по пройденным темам.		1	1
6. Конструирование и программирование заданных моделей (30 ч.)				
6.1	***Забавные механизмы***			
	Танцующие птицы.	1	1	2
	Создание группы «Танцующие птицы»		1	1
	Умная вертушка.	1	1	2
	Обезьянка – барабанщица.		1	1
	Создание из обезьянок – барабанщиц группы ударных.		1	1
6.2	***Звери***			
	Голодный аллигатор.	1	1	2
	Создание макета заповедника.		1	1

	Рычащий лев.		1	1
	Создание львиной семьи (мама – львица и львёнок).		1	1
	Порхающая птица.		1	1
6.3	***Футбол***			
	Нападающий.	1	1	2
	Попадание в мишень (соревнование нападающих).		1	1
	Вратарь.		1	1
	Совместное занятие «Нападающий и вратарь»		1	1
	Ликующие болельщики.		1	1
	Создание группы болельщиков.		1	1
6.4	***Приключения***			
	Спасение самолётов.	1	1	2
	Придуманная история про Макса и Машу.	1	1	2
	Спасение от великана.	1	1	2
	Управление великаном «волшебной» палочкой.		1	1
	Непотопляемый парусник.	1	1	2
	Итоговое занятие по разделу «Приключения».		1	1
7. Итоговое занятие по разделу «Приключения». (6 ч.)				
7.1	Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона.	1	1	2
7.2	Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание.	1	1	2
7.3	Все звуки. Все фоны экрана.	1	3	4
8. Индивидуальная проектная деятельность (20ч.)				
8.1	Выработка и утверждение тем проектов.	1	1	2
8.2	Конструирование модели, её программирование.	1	1	2
8.3	Презентация моделей.		1	1
8.4	Выставка технических проектов учащихся		1	1
9. Подведение итогов (1 ч.)				
9.1	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие		1	1
Итого:		**24**	**44**	**68**

Содержание программы

Тема №1. Введение (2ч.)

Теория: Правила поведение и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego We D: 9580 конструктор ПервоРобот, USB LEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния. 4 этапа обучения – установление взаимосвязи, конструирование, рефлексия и развитие.

Тема №2. Программное обеспечение LEGO We Do (2ч.)

Теория: вкладка связь, вкладка проект, вкладка содержание, вкладка экран и т.д. Перечень терминов и их обозначение. Сочетания клавиш для быстрого доступа к некоторым функциям.

Практика: звуки – Блок «Звук» и перечень звуков которые он может воспроизводить. Фоны экрана которые можно использовать при работе.

Тема №3. Изучение механизмов (10 ч.)

Теория: первые шаги. Обзор основных приёмов сборки и программирования. Построение моделей: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, коронные зубчатые колёса, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перёкрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг их обсуждение и программирование.

Практика: создание своей программы работы механизмов.

Тема №4. Изучение датчиков и моторов (4 ч.)

Теория: построение модели с использованием мотора и оси, обсуждение, программирование.

Практика: построение модели с использованием датчика наклона и расстояния, обсуждение и программирование, создание своей программы.

Тема №5. Программирование We Do (7 ч.)

Теория: изучение основных блоков программирования: блок «Цикл», блок «Прибавить к экрану», блок «Вычесть из экрана», блок «Начать при получении письма».

Практика: маркировка основных блоков. Программирование основных блоков.

Тема №6. Конструирование и программирование заданных моделей (30 ч.)

6.1.Забавные механизмы

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных передач.

Практика:

«Танцующие птицы» - конструирование двух механических птиц которые способны издавать звуки и танцевать, программирование их поведения. Создание группы «Танцующие птицы» - конструирование и программирование моделей.

«Умная вертушка» - построение модели механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

«Обезьянка – барабанщица» - построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабаня по поверхности. Создание из обезьян – барабанщиц группы ударных.

6.2 Звери.

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы зубчатых передач.

Практика:

«Голодный аллигатор» -конструирование и программирование механического аллигатора, который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки. Создание макета заповедника.

«Рычащий лев» - построение модели механического льва и программирование его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится. Создание львиной семьи (мама – львица и львёнка).

«Порхающая птица» - построение модели механической птицы и программирование её, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда её хвост поднимается или опускается.

6.3. Футбол.

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных и зубчатых передач.

Практика:

«Нападающий» - конструирование и программирование механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу. Попадание в мишень (соревнование нападающих) конструирование группы нападающих.

«Вратарь» - конструирование и программирование механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

Групповая работа по конструированию вратаря и нападающего.

«Ликующие болельщики» - конструирование и программирование механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте. Создание группы болельщиков.

6.4. Приключения.

Теория: закрепление приемов конструирования механических конструкций.

Использование системы ременных и зубчатых передач.

Практика:

«Спасение самолёта» - конструирование и программирование модели самолёта, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолёта. Придумывание истории про Макса и Машу, конструирование моделей истории и её проигрывание.

«**Спасение от великана» -** конструирование и программирование модели механического великана, который встает, когда его разбудят. Управление великаном «волшебной» палочкой.

«Непотопляемый парусник» - конструирование и программирование модели парусника, которая способна покачиваться вперёд и назад, как будто он плывёт по волнам, что будет сопровождаться соответствующими звуками.

Тема №7. Программы для исследований (6 ч.)

Теория: обзор предлагаемых программ, чтобы исследовать возможности программного обеспечения.

Практика:

управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание. Все звуки. Все фоны экрана. Лотерея (запустите программу, чтобы узнать, кто же выиграет в лотерею). Джойстик (Поворачивайте датчик наклона «носом» вверх и вниз и наблюдайте, как будет меняться направление вращения мотора). Попугай (скажите, что – нибудь в микрофон и наблюдайте за результатом). Хранилище (запустите программу и введите свой секретный код. Сможете ли вы отпереть замок?). Случайная цепная реакция.

Тема №8. Индивидуальная проектная деятельность (6 ч.)

Теория: закрепление приемов конструирования механических конструкций. Использование системы различных передач

Практика: разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка. Соревнования

Тема №9. Подведение итогов (1 ч.)

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год.

Перспективы работы на следующий год.

Учебно – тематический план
2 - й год обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1. Вводное занятие (2ч.)				
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO - роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».	**1**	**1**	**2**
2. Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS» (19 ч.)				
2.1	Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Знакомство с NXT 2.0. Спецификация. Кнопки управления.	**1**	**1**	**2**
2.2	Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.	**1**	**4**	**5**
2.3	Знакомство с датчиками.	**1**	**2**	**3**
2.4	Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).	**1**	**6**	**7**
2.5	Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).	**1**	**1**	**2**
3. Программы «ROBOLAB» и «NXT» (45 ч.)				
3.1	Знакомство со средой программирования NXT-G. Окно инструментов. Команды NXT-G. Работа с пиктограммами, соединение команд.	**1**	**4**	**5**
3.2	Составление линейных программ, передача и запуск программы.	**1**	**4**	**5**
3.3	Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры.	**2**	**4**	**6**
3.3	Особенности составления технологической схемы сборки, различных моделей роботов.	**1**	**4**	**5**
3.4	Разработка различных вариантов схем сборки роботов	**2**	**4**	**6**
3.5	Конструктивные особенности	**2**	**4**	**6**

	различных моделей роботов. Методика выбора масштаба моделирования.			
3.6	Обзор существующих схем сборки моделей: - компоновочные схемы различных роботов со специальными элементами конструкторов «LEGO-MINDSTORMS»	**2**	**4**	**6**
3.7	Создание собственных моделей.	**2**	**4**	**6**
4. Подведение итогов (2ч.)				
4.1	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие	**1**	**1**	**2**
Итого:		**20**	**48**	**68**

Содержание программы

Тема №1. Введение (2 часа)

Теория: задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Организационные вопросы. Правила по технике безопасности. Транспортные средства. Определение направлений проектной деятельности с учетом «метапредметной» деятельности.

Практика: Демонстрация образцов моделей.

Тема №2. Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS» (19 часов)

Теория: Правила работы с литературой и различными источниками информации.

Практика: Работа с литературой, в Интернете. Мир машин и механизмов; повышение производительности и качества; минимизация стоимости операций;

Тема № 3. Программы «ROBOLAB» и «NXT» (45 час)

Теория: Знакомство с конструкторами. Специальные элементы, содержащиеся в конструкторах. Правила безопасной работы специальными элементами. Управление моделями (инфракрасный пульт управления). Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ. Множественная обратная связь. Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

Практика: *З*агрузка программ в микрокомпьютер; сохранение программ. Возможности использования конструкторов «LEGOMINSTORMS» для проектирования моделей роботов. Работа с иллюстративным материалом и деталями конструктора.

Теория: Способы передачи вращательного движения (ременная и зубчатая передачи, передача вращения в перпендикулярную плоскость, анализ работы часового механизма). Преобразование типов движения.

Практика: Разработка различных вариантов выполнения проектов: эскизы, наброски, технические рисунки и схемы различных вариантов, определение их достоинства и недостатков.

Теория: Особенности составления технологической схемы сборки модели. Конструктивные особенности различных моделей военных сооружений и механизмов. Методика выбора масштаба моделирования. Виды подвижных и неподвижных соединений. Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операций по сборке деталей. Обзор существующих схем сборки моделей: - компоновочные схемы различных моделей-копий военных машин, автомобилей, архитектурных сооружений, механизмов со специальными элементами конструкторов.

Практика: Подбор необходимых материалов. Организация рабочего места. Выполнение запланированных технологических операций. Сборка моделей из базовых деталей конструкторов и специальных элементов «LEGO-MINSTORMS»: -моделирование рычагов и подвижных элементов; -механизм поворота колес транспортного средства (творческое исполнение); -сборка модели подъемного или корабельного крана (закрепление понятий - блоки, шкивы, подъемные механизмы);

Тема № 4. Подведение итогов (2 часа)

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«Робототехника»

Рабочая программа по курсу
«Инженер-конструктор»

Учебно – тематический план
1- й год обучения

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теория	**Практика**	**Всего**
1.	Введение в робототехнику	1	1	2
2.	Конструирование	-	2	2
3.	Первые модели	5	5	10
4.	Подключения EV3	2	2	4
5.	Интерфейс EV3	3	4	7
6.	Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms Education EV3	3	3	6
7.	Программирование	8	20	28
8.	Задачи для робота		3	3
9.	Индивидуальные работы над проектами.	2	4	6
Итого		**24**	**44**	**68**

Содержание программы

Тема №1. Введение в робототехнику. (2 часа)

Теория: (4 часа) Введение в предмет «Робототехника». Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором.

Тема №2. Конструирование. (2 часов)

Теория: (3 часа) Способы крепления деталей. Высокая башня.

Различия принципов конструирования RIS и EV3. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость. Подвижная конструкция. Понятие механизма.

Практика: (12 часов)конструируем модель «Башня». конструируем модель «Механический манипулятор».

Тема №3. Первые модели. (10 часов)

Теория: Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Тележка с автономным управлением. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Центр тяжести. Трехколесная тележка. Микроконтроллер. Автономное управление

Практика: конструируем модель «Одномоторная тележка». Конструируем модель «Тележка с автономным управлением». Конструируем модель «Двухмоторная тележка». Конструируем модель «Двухмоторный вездеход».

Тема №4. Подключения EV3. (4 часов)

Теория: Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между EV3 и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики EV3. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.

Тема №5. Интерфейс EV3. (7часов)

Теория: Составление программ с использованием блока EV3. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в EV3Program.

Практика: «Программируем без компьютера».

Тема №6. Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms Edu EV3. (6 часов)

Язык программирования EV3. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. Robo Center. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

Практика: «Плавный поворот», «Поворот на месте».

Тема №7. Программирование. (28 часов)

7.1. Циклы.

Теория: Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных. Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвление. Алгоритмы управления (релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор). Управление роботом через Bluetooth (использование 2-го блока EV3) - джойстик для робота. Мой блок. Конструируем собственные блоки.

Практика: Программа «Вокруг квадрата». Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление». Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка». Программа «Пульт управления роботом». Программа «Мой блок».

Тема №8. Задачи для робота (3 часов)

Теория: Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука). Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности. Определение цвета с помощью датчика. Движение за рукой используя датчик ультразвука. Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

Практика: Программа «Парковка в гараж». Программа «Активация робота звуком». Программа «Движение вдоль линии». Программа «Обнаружение черной линии». Программа «Робот-прилипала».

Тема № 9. Индивидуальные работы над проектами. (6 часов)

Подготовка к итоговой проектной работе. Итоговая проектная работа Выставка. Презентация проекта. Подведение итогов работы за год.

Учебно – тематический план
2 – й год обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство детей с историей робототехники. (2ч.)				
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO – роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».	**1**	**1**	**2**
2.Основы конструирования (10 ч.)				
2.1	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.	**1**	**1**	**2**
2.2	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	**1**	**1**	**2**
2.3	Датчики. Среда программирования.	**1**	**1**	**2**
2.4	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	**1**	**1**	**2**
2.5	Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.	**1**	**1**	**2**
3.Основы управления роботом (16 ч.)				
3.1	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».	**1**	**3**	**4**
3.2	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.	**1**	**3**	**4**
3.3	Анализ показаний разнородных датчиков.	**1**	**3**	**4**
3.4	Синхронное управление двигателями.	**1**	**3**	**4**
4.Удаленное управление (6 ч.)				
4.1	Передача числовой информации.	**1**	**1**	**2**
4.2	Кодирование при передаче.	**1**	**1**	**2**
4.3	Управление моторами через bluetooth.	**1**	**1**	**2**
5.Игры роботов (6 ч.)				
5.1	«Царь горы».	**1**	**1**	**2**
5.2	Управляемый футбол роботов.	**1**	**1**	**2**
5.3	Футбол с инфракрасным мячом (основы).	**1**	**1**	**2**

6.Состязание роботов (10ч.)				
6.1	Сборка и программирование модели Сумо.	**1**	**1**	**2**
6.2	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.	**1**	**1**	**2**
6.3	Сборка и программирование модели Кегельринг.	**1**	**1**	**2**
6.4	Следование по линии.	**1**	**1**	**2**
6.5	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.	**1**	**1**	**2**
7.Творческие проекты (16ч.)				
7.1	Правила дорожного движения.	**1**	**3**	**4**
7.2	Роботы – помощники человека.	**1**	**3**	**4**
7.3	Роботы – артисты.	**1**	**3**	**4**
7.4	Выставка технических проектов учащихся	**1**	**3**	**4**
8.Подведение итогов (2ч.)				
7.5	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие.	**1**	**1**	**2**
Итого:		**26**	**42**	**68**

Содержание программы

Тема №1. Введение (2 часа)

Теория: (2 часа) Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов

Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

Тема №2. Основы конструирования (10 часов)

Теория: (6 часов)Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

Практика: (29 часов) Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по

готовым схемам. Кнопки управления, передача программы. Запуск программы. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Тема №3. Основы управления роботом (16 часов)

Теория: (10 часов) Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.

Практика: (26 часов) создание модели робота по схеме, создание программы для лабиринта.

Тема № 4. Удаленное управление (6 часов)

Теория: (10 часов) Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth.

Практика: (36 часов) Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы.

Тема № 5. Игры роботов (6 часов)

Теория: (3 часа) Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика: (15 часов)Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

Тема № 6. Состязание роботов (10 часов)

Теория: (5 часов) основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: (12 часов) создание и программирование роботов: «Сумо», «Кегельринг», робот для перетягивания каната, «Лабиринт».

Тема № 7. Творческие проекты (16 часов)

Теория: (4 часа) Выработка и утверждение темы мини – проектов.

Практика: (22 часа) Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Оформление исследовательских мини - проектов. Презентация роботов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Тема № 8. Подведение итогов (2 часа)

Теория: (3 часа) закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

а. Методические материалы.

Основная и дополнительная литература:

- Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
- Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» / / Автор: Александр Попов.[Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный.
- Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
- Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
- ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
- ПервоРобот LEGO® WeDoTM - книга для учителя [Электронный ресурс].
- Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный http://xn 8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog
- Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет-ресурсы

- **http://www.prorobot.ru - Курс робототехники и ЛЕГО-конструирования в школе**
- Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа:свободный http://robotics.ru/ .— Загл. с экрана.
- https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots
- http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20

Методическое обеспечение программы

На занятиях детского объединения «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Материально-технические условия реализации программы

В целях реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника» используется оборудование центра «Точка роста»:

- DM-EV-R1- образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения;
- Образовательный набор по механике и мехатронике – конструктор программируемых моделей инженерных систем (Экспертный набор ARP-DEK-STP-02);
- Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков (Робототехнический образовательный набор КЛИК);
- Образовательный набор для изучения многокомплектных робототехнических систем и манипуляционных роботов (СТЕМ мастерская экспертный набор);
- ноутбук;
- принтер.

Раздел №3. «Комплекс форм аттестации»

3.1 Формы аттестации.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по Lego- конструированию и оцениваются по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса. Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований. Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по Lego- конструированию.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях.

Практические задания

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольки блоков состоит ваша программа?

- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта*. Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:

- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. Ожидание событий от двух датчиков.

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

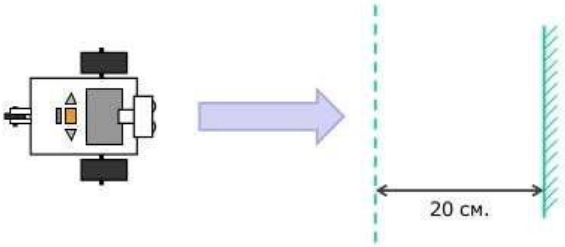
- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

4. *Управление звуком.*

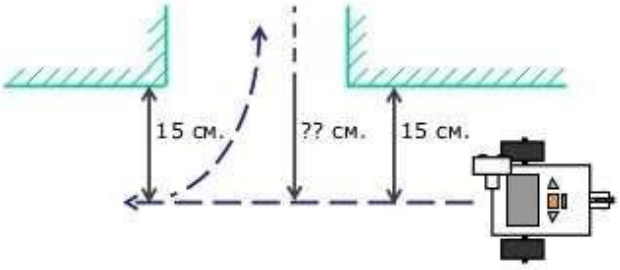
- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. *Робот обнаруживает препятствие.*

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.

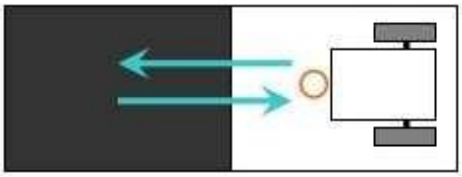


6. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



7. *Черно-белое движение.*

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую. Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

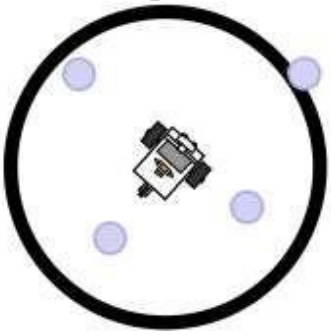


8. *Движение вдоль линии.*

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.

9. *Робот-уборщик.*

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не долен выезжать за границу ринга.



10. *Красный цвет – дороги нет.*

Робот-тележка должен пересекать черные полоски – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.

Итоговый тест

1. Для обмена данными между NXT или EV3 блоком и компьютером используется…

a) Wi-Fi
b) PCI порт
c) WiMAX
d) USB порт

2. Блок NXT имеет…

a) 3 выходных и 4 входных порта
b) 4 выходных и 3 входных порта

3. Установите соответствие.

Датчик касания Ультразвуковой датчикДатчик цвета

4. Блок EV3 имеет…

a) 4 выходных и 4 входных порта
b) 5 входных и 5 выходных порта

5. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является…

a) Датчик касания
b) Ультразвуковой датчик
c) Датчик цвета
d) Датчик звука

6. Сервомотор – это…

a) устройство для определения цвета
b) устройство для проигрывания звука
c) устройство для движения робота
d) устройство для хранения данных

7. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…

a) к одному из выходных портов
b) оставить свободным
c) к одному из входных
d) к аккумулятору

8. Установите соответствие.

сервомотор EV3 средний сервомотор EV3 сервомотор NXT

9. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?

ОТВЕТ:_____

10. Для подключения сервомотора к блоку NXT или EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…

a) к одному из выходных портов
b) оставить свободным
c) к одному из входных
d) к аккумулятору

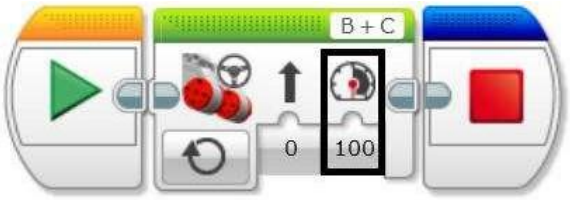
11. Полный привод – это…

a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

12. Отгадайте ребус

ОТВЕТ:_____

13. Какой параметр выделен на картинке?



a) Рулевое управление
b) Скорость
c) Мощность
d) Обороты

14. Выберите верное текстовое описание программы.

a) Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
b) Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

15. Напишите программу в текстовом варианте.

Спасибо за ответы!

3.2 Оценочные материалы

Критерии	Условия оценки		
	Удовлетворительно	**Хорошо**	**Отлично**
Знание основных элементов конструктора Lego, способов их соединения.	Имеет минимальные сведения.	Частично знает.	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения.
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения.	Имеет минимальные сведения.	Знает порядка десяти конструкций и механизмов.	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также умеет применять их по назначению.
Умение использовать схемы, инструкции.	Знает обозначение деталей и узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель.	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные.
Программирование в компьютерной среде	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования.	Может самостоятельно создать программу.
Создание проекта	Имеет минимальные знания и сведения	Знает некоторые понятия и термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов.

Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности.	Решает стандартные логические задачи.	Решает задачи повышенной сложности.
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания и сведения	Знает основные алгоритмы.	Может применять алгоритмы в практических задачах

Список литературы.

- ✓ Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/А.С. Злаказав, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
- ✓ Комарова Л.Г. Строим из Lego(моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора Lego). – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
- ✓ Копосов Д.Г. Первые шаги в робототехнику: практикум для 5-6 классов.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний,2012.
- ✓ Копосов Д.Г. рабочая тетрадь для 5-6 классов.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
- ✓ Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGOWeDo. Книга для учителя.-М.: ИНТ.
- ✓ Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3: в среде EV3:основные подходы практические примеры, секреты мастерства. Челябинск: ИП Мякотин., 2014.

Литература для обучающихся:

- ✓ Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. – СПб: Наука, 2013.