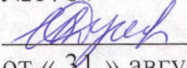


МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №176»
ЗАО г. Зеленогорска Красноярского края

РАССМОТРЕНА
на заседании
педагогического совета
от «31» августа 2020г.
Протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:
зам.директора по ВР МБОУ «СОШ
№176»
 И.В. Дукова
от « 31 » августа 2020г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор УБОУ «СОШ №176»
С.А. Дресвянский
Приказ № 80
от « 02 » сентября 2020г

**Дополнительная общеобразовательная рабочая программа
дополнительного образования детей технической
направленности
«Умные роботы»**

Уровень: общеразвивающий,
ознакомительный
Срок реализации программы: 1 год
Возраст: 10-12 лет
Составитель программы: педагог
дополнительного образования
Пацапунов Алексей Константинович

2020 год.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 21.12.2012 г., письмом Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», с требованиями ФГОС. Отличительной особенностью стандарта второго поколения (ФГОС) от стандарта первого поколения является его деятельностный характер, ставящий главной целью развитие личности учащегося. Поэтому программа дополнительного образования «Робототехника» направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире компьютерных технологий.

В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. На планете уже существует огромное количество роботов - от пылесосов до космических аппаратов. Некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает понять основы робототехники.

Используя Lego-роботы на занятиях, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например, роботов на базах конструкторов Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере NXT можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программное обеспечение Lego Mindstorms NXT дает возможность программировать роботов NXT при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT имеет очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данные программные обеспечения позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта.

В рамках курса учащиеся узнают о достижениях и направлениях развития мировой робототехники, будут вовлечены в увлекательную, творческую среду самостоятельной работы с Лего-роботами. Итогом курса станут творческие разработки учащихся, представление и защита созданных моделей.

Актуальность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования - в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку «уйти в виртуальный мир», учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Цель программы

- обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей, связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов);
- научить приемам построения моделей роботов из бумаги Лего-конструкторов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- формировать творческую личность установкой на активное самообразование.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
- развивать у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развивать глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развивать способности программировать;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок научно-технологических проектов.

Воспитательные:

- воспитывать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитывать высокую культуру труда обучающихся;
- формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

Сформулированные цели и задачи способствуют достижению следующих результатов:

Личностные образовательные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

Метапредметные результаты

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент,
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лето-робота объекта реального мира, его программирование и исследование,
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере,

Предметные результаты

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Данная программа основана на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития обучающихся. *Основными принципами* работы по программе являются:

- *принцип научности*, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;
- *принцип доступности* выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- *принцип сознательности* предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;
- *принцип наглядности* выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;
- *принцип вариативности*. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Содержание занятий дифференцировано, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. В ней отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов воспитанников. Теоретические и практические занятия проводятся с использованием наглядного материала (технологические карты, разработки уроков, алгоритм выполнения задания, видеоуроки).

Возраст детей. Программа «Робототехника» рассчитана для обучающихся 5-11 классов.

Сроки реализации. Рассчитана на 1 года обучения (68 часов) и адаптирована под конструктором Mindstorms NXT 9797. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (68 часов)

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы.

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. В ходе практической деятельности педагог тактично контролирует, советует, направляет учащихся. Большая часть занятий отводится практической работе, по окончании которой проходит обсуждение и анализ.

Итоговый контроль

Функция итогового контроля заключается в определении полноты освоения содержания программы.

Итоговый контроль включает:

- выполнение заданий по пройденным темам;
- творческие задания;
- индивидуальные или групповые проектные работы;
- лично или социально значимые практические работы.

Основное требование к указанным выше работам - комплексный характер. При их выполнении ученик должен проявить все знания и умения, приобретенные на курсе.

Методы определения результата

Для определения достижений и результатов прохождения программы используются:

- педагогическое наблюдение;
- оценка продуктов творческой деятельности учащихся;
- выступление учащегося с сообщением, докладом по теме, определенной учителем или самостоятельно выбранной;
- беседы, опросы.

Критерии оценивания обучающихся по курсу

На курсе дополнительного образования «Умные роботы» действует безоценочная система. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляются полнота и прочность усвоения учащимися теории, а также умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Основными формами проверки знаний, умений и навыков учащихся являются:

- завершенные практические работы,
- самостоятельная работа,
- устный опрос.

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование модуля (тем)	В том числе:		
		аудиторных часов		
		всего	теория	практические занятия
1.	Введение в робототехнику	6	2	4
1.1.	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Что такое робот. Его особенности.	2		2
1.2.	Конструктор Lego Mindstorms NXT. Конструирование и программирование.	4	2	2
2.	Линейные алгоритмы. Решение задач на движение	14	7	7
2.1.	Сборка робота- «пятиминутки».	4	2	2

2.2.	Прямолинейное движение вперед и назад. Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	4	2	2
2.3	Поворот на 90° и 180°.	4	2	2
2.4	Движение по кругу.	2	1	1
3	Передача движения	8	3	5
3.1	Виды передач	2		2
3.2	Шестерня. Виды. Принципы работы.	2	1	1
3.3	Использование зубчатой передачи.	2	1	1
3.4	Сборка простых механизмов с использованием шестерней	2	1	1
4	Сборка шасси – основы	6	2	4
4.1	Сборка основы для дальнейшей модернизации и изучения		2	4
5	Циклические алгоритмы	2	0	2
5.1.	Решение задач на движение с использованием циклов.	2		2
6	Ветвление	10	5	5
6.1.	Датчики. Принципы работы, принципы программирования.	2	1	1
6.2.	Датчик касания.	2	1	1
6.3.	Датчик расстояния.	2	1	1
6.4.	Датчик звука.	2	1	1
6.5	Датчик цвета.	2	1	1
7	Проектирование, сборка и программирование собственного робота	22	20	2
7.1.	Выбор идеи для проекта	2	2	
7.2	Сборка конструкции	10	16	
7.3	Программирование и отладка	8	4	
7.4	Презентация	2		2
	Итого:	68	33	31

Основное содержание программы

Модуль «Введение в робототехнику»

1. Знакомство с учениками. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.
2. Что такое роботы? Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и, в частности, в России. Показ видеороликов о роботах и роботостроении. Рассказ о соревнованиях роботов: фестивали мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.
3. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Знакомство с NXT. Кнопки управления. Сбор непрограммируемых моделей. Передача и запуск программы. Составление простейшей программы по шаблону.
4. Понятие модели и моделирования.
5. Понятия «Алгоритм», «Исполнитель алгоритма», «Система команд исполнителя».
6. Среда программирования NXT, основные блоки.

7. Запись программы и запуск на выполнение.

Модуль «Линейные алгоритмы»

1. Понятие линейного алгоритма.
2. Сборка простого Лего-робота по инструкции.
3. Программирование движения вперед и назад.
4. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Число Пи, расчет длины окружности.
5. Программирование движения по кругу через задание мощности сервомоторов.
6. Поворот на 90° и 180°. Расчет угла поворота. Программирование поворота.

Модуль «Передача движения»

1. Передача движения от мотора к механизму.
2. Основные виде передач – ременная, зубчатая.
3. Передача усилия через шестерни. Использование зубчатой передачи.
4. Сборка простых механизмов для проверки теоретических знаний

Модуль «Циклы»

1. Понятие циклического алгоритма, алгоритмическая конструкция «Цикл».
2. Применение циклов при решении задач на движение.
3. Сборка более сложных роботов по инструкции.
4. Программирование движения робота по замкнутой траектории.

Модуль «Ветвление»

1. Понятие ветвления. Алгоритмическая конструкция «Ветвление».
2. Датчик касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания.
3. Датчик расстояния. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
4. Датчик звука. Решение задач на движение с использованием датчика звука.
5. Датчик цвета. Решение задач с использованием датчика цвета.
6. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием разных видов датчиков.

Модуль «Проектирование, сборка и программирование собственного робота»

1. Выбор идеи для проекта.
2. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование.
3. Презентация собственной модели.

Методическое и материально-техническое обеспечение программы

Для организации работы по данной программе *предполагается наличие*.

1. Компьютерного класса, оснащенного компьютерными программами (среда программирования робота Lego Mindstorms NXT)
2. Наборы конструкторов:
 - Lego Mindstorms NXT - 8 шт + 1 шт (дополнительный набор);
3. - программный продукт - по количеству компьютеров в классе;
4. - зарядное устройство для конструктора - 2 шт.
5. - ящик для хранения конструкторов.
6. Материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.
7. Развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.
8. Дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы, буклеты, альбомы, учебники - практикумы.

Техника безопасности.

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на сборки моделей роботов и их программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры, которые присутствуют в первоначальном знакомстве и мотивируют ребенка, естественно подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить. Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием учебных оборудования Lego Mindstorms NXT является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся, поддерживающим инновационные процессы в школе. **Планируется участие обучающихся** в выставках, а также муниципальных, всероссийских, международных конкурсах, конференциях, массовых мероприятиях.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- **личностные:**
- формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- **метапредметные:**
- освоенные обучающимися универсальные учебные действия: самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности (в процессе создания модели и программы) и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, сопоставление информации, полученной из нескольких источников.
- **предметные:**

После изучения программы учащиеся должны уметь:

1. принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
2. проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
3. создавать программы для робототехнических средств;
4. прогнозировать результаты работы;
5. планировать ход выполнения задания;
6. рационально выполнять задание;
7. руководить работой группы или коллектива;
8. высказываться устно в виде сообщения или доклада;
9. высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
10. представлять одну и ту же информацию различными способами.

После изучения программы учащиеся должны знать:

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

4. компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
5. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
6. основные приемы конструирования роботов;
7. конструктивные особенности различных роботов;
8. как передавать программы в блок управления;
9. порядок создания алгоритма программы, принципы действия робототехнических средств;
10. как использовать созданные программы;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ресурсы Интернет:

- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.prorobot.ru/>
- <http://фрос-игра.рф/>
- <http://nnxt.blogspot.ru/2013/04/ev3.html>
- <http://www.nxtprograms.com/>
- [http://www.kurganrobot.ru/reshaem zadachi/](http://www.kurganrobot.ru/reshaem_zadachi/)
- <http://robotbaza.ru/blogs/blog/instruktsii-po-sborke-lego-mindstorms-ev3>
- <http://robot.uni-altai.ru/metodichka>

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ п/п	Тема занятия.	Кол -во час.	Деятельность	Дата проведения	
				План	Факт
Введение в робототехнику					
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Что такое роботы.	1	Изучают и разбирают различные ситуации в компьютерном классе. Объясняют «Что хорошо. Что плохо». Самостоятельно делают выводы.		
2	Конструкторы Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование.	2	Осознают информацию о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов		
3	Конструирование и программирование.	2	Взаимодействуют с учителем и сверстниками с целью обмена информацией. Рассматривают и классифицируют детали конструктора. Вырабатывают навыки различения деталей в коробке, классификации деталей, умения слушать инструкцию педагога и давать инструкции друг другу.		
Линейные алгоритмы. Решение задач на движение					
4	Сборка робота-«пятиминутки».	4	Вырабатывают навыки по сбору деталей, классификации деталей, умения слушать инструкцию педагога и давать инструкции друг другу. Вырабатывают навык ориентации в деталях, их классификации, умение слушать инструкцию педагога.		

5	Прямолинейное движение вперед и назад.	4	Слушают лекцию о программном обеспечении, изучение среды программирования и управления. Собирают робота «Линейный ползун»: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота «Пятиминутку». Загружают готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.		
6	Прямолинейное движение вперед и назад.	4	Загружают готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.		
7	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	2	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.		
8	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	2	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.		
9	Поворот на 90° и 180°.	1	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения переносить форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.		
10	Поворот на 90° и 180°.	1	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения переносить форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.		
И	Поворот на 90° и 180°.	1	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения переносить форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.		
12	Поворот на 90° и 180°.	1	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения переносить форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.		
13	Движение по кругу.	2	Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.		

Передача движения				
14	Виды передач	2	Слушают лекцию о проблемах передачи движения на расстоянии. Вариантах решения этих проблем. Рассматривают виды передач. Взаимодействуют с учителем и сверстниками с целью обмена информацией.	
15	Шестерня. Виды. Принципы работы	2	Слушают лекцию о видах и типах шестерней. Классифицируют и рассматривают имеющиеся в наборе шестерни. Рассматривают виды передач. Взаимодействуют с учителем и сверстниками с целью обмена информацией.	
16	Использование зубчатой передачи.	2	Изучают варианты соединения различных шестерней между собой. Рассматривают совместимость шестерней. Рассматривают различные механизмы, в которых используется зубчатая передача. Взаимодействуют с учителем и сверстниками с целью обмена информацией.	
17	Сборка простых механизмов с использованием шестерней	2	Собирают простые механизмы с использованием шестерней.	
Циклические алгоритмы				
18	Сборка трехколесного робота	2	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.	
19	Решение задач на движение с использованием циклов.	1	Знакомство с командами: Повтори. Параметры команды. Программа, реализующая конечный и бесконечный цикл для модели.	
20	Решение задач на движение с использованием циклов.	1	Анализируют и квалифицируют ошибки в программе самостоятельно выполняют задачи с последующей самопроверкой. Вносят необходимые дополнения и коррективы в план, находят оптимальный способ.	
21	Решение задач на движение с использованием циклов.	1	Анализируют и квалифицируют ошибки в программе самостоятельно выполняют задачи с последующей самопроверкой. Вносят необходимые дополнения и коррективы в план, находят оптимальный способ.	
Ветвление				

22	Сборка более сложных моделей. Датчики.	1	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.		
23	Сборка более сложных моделей. Датчики.	1	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.		
24	Датчик касания.	1	Работа с датчиками касания. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.		
25	Датчик касания.	1	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.		
26	Датчик расстояния.	1	Работа с датчиками расстояния. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.		

27	Датчик расстояния.	1	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.	
28	Датчик звука.	1	Работа с датчиками звука. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.	
29	Датчик звука.	1	Знакомство с командами: Проиграть звук; Параметры звука; Добавление звуковых эффектов в программу. Сборка модели. Составление программы, передача.	
30	Датчик цвета.	1	Исследуют показание датчика освещенности, строят график, по-казание датчика освещенности. Проводят исследование на опре-деление зависимости показателей оптического датчика от условий освещенности.	
31	Датчик цвета.	1	Проводят исследование на определение зависимости показателей оптического датчика от условий освещенности.	
Проектирование, сборка и программирование собственного робота				
32	Выбор идеи для проекта	2	Выбирают тему для собственного проекта	
33	Сборка конструкции	10	Систематизируют знания. Формируют осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.	

34	Программирование и отладка	8	Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания.		
35	Презентация	2ы	Презентация проекта.		

