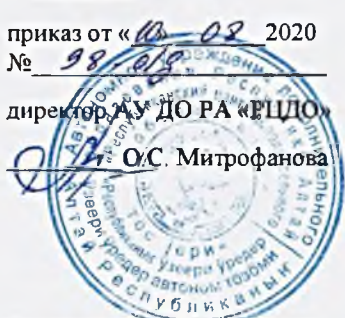


Министерство образования и науки Республики Алтай
Автономное учреждение дополнительного образования Республики Алтай
«Республиканский центр дополнительного образования»



Принято
педагогическим советом
АУ ДО РА «РЦДО»
протокол № 1
от «00» 08 2020 г.

Утверждено
приказ от «00» 08 2020
№ 98/019
директор АУ ДО РА «РЦДО»
О.С. Митрофанова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»
(платные курсы)

Срок реализации программы: 144 часа
Возраст обучающихся: 5 -11 лет

Разработчик:
Герасимова Анна Евгеньевна

г. Горно-Алтайск, 2020

Содержание

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы.....	3
1.1.2. Актуальность программы.....	3
1.1.3. Отличительные особенности программы	4
1.1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы.....	5
1.1.5. Объем и срок освоения программы, режим занятий.....	5
1.1.6. Форма обучения.....	5
1.1.7. Особенности организации образовательного процесса	5
1.2. Цель и задачи программы	7
1.3. Содержание программы.....	9
1.3.1. Учебный план	9
1.3.2. Содержание учебного плана	10
1.4. Планируемые результаты	12
Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Условия реализации программы.....	31
2.3. Формы аттестации	32
2.4. Методические материалы	34
2.5. Список литературы.....	37
2.5.1. Нормативно-правовые документы	37
2.5.2. Литература, рекомендуемая педагогу	38
2.5.3. Литература, рекомендуемая детям	39

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Уставом АУ ДО РА «Республиканский центр дополнительного образования».

1.1.2. Актуальность программы

Обучение робототехнике в дошкольном и младшем школьном возрасте – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с научно-техническим творчеством.

Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности. Программируемый робот как новое средство обучения может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес обучающихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой. В процессе разработки, программирования и тестирования роботов учащиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач.

За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

1.1.3. Отличительные особенности программы

Программа представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности. Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детей с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они наиболее полно раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса. Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

1.1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы находится в границах от 5 до 11 лет.

1.1.5. Объем и срок освоения программы, режим занятий

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 144 часа. Режим занятий - 2 раза в неделю, по 2 акад. часа с перерывом 15 мин. Теоретические занятия - 38 часов. Практические занятия - 106 часов.

1.1.6. Форма обучения

Форма обучения – очная, платно.

1.1.7. Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе до 15 человек.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы происходит изучение основ робототехники на начальном уровне. На занятиях используются различные формы обучения:

- групповые (соревнования, работа в проектной группе);
- индивидуальные (разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических конструкций).

Наиболее часто используемой является работа в парах, как разновидность групповой формы. Данная форма обучения развивает коммуникативность,

ответственность и позволяет преодолевать сложности общения. Работая в парах, дети проходят учебный материал быстрее и качественнее.

Обучение робототехнике по данной программе происходит на основе базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms EV3. Используя данные наборы, обучающиеся могут изучать робототехнику по пути нарастания сложности: работа с базовыми моделями, изучение авторских моделей роботов для расширения знаний и знакомства с идеями различного использования роботов, создание собственной разработки.

Педагогическая целесообразность программы. Данная программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся. Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является развитие способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей.

Задачи программы:

Личностные:

- формирование начальных навыков проектного управления;
- формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формирование начальных навыков работы с информацией.

Предметные:

- освоение учащимися принципов работы простейших механизмов;
- получение учащимися навыков использования простейших регуляторов для управления роботом;
- получение навыков программирования в среде LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков использования основных алгоритмических конструкций для решения задач;
- получение учащимися навыка конструирования моделей роботов на базе наборов LEGO Mindstorms EV3.

Метапредметные:

- формирование начальных навыков работы в команде;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли;

- развитие умения планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- развитие умения вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- формирование мотивации к освоению технических специальностей.

Новизна программы. Существующие в системе дополнительного образования программы по научно-техническому творчеству рассчитаны на обучающихся старшего школьного возраста, данная же программа рассчитана на детей дошкольного и младшего школьного возраста и подразумевает обучение основам программирования, основам механики, основам робототехники, мехатроники и компьютерной грамотности в доступной и понятной форме. Программа содержит теоретический и практический разделы. Практический раздел включает в себя практические занятия, которые позволяют закрепить полученные во время теоретических занятий знания.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику. Знакомство с LEGO Mindstorms EV3.	8	6	2	Опрос
2	Способы конструирования роботов.	20	8	12	Игра
3	Простые механизмы.	20	2	18	Игра
4	Способы перемещения роботов и моделирование ходовой части.	24	6	18	Игра
5	Основы алгоритмизации и программирования.	44	14	30	Тестовый контроль
6	Манипуляторы.	14	4	10	Игра
7	Разработка проектов.	14	2	12	Проект
	ИТОГО	144	42	102	

1.3.2. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в робототехнику. Знакомство с LEGO Mindstorms EV3. (8 часов).

Теория (6 часов). Робот LEGO Mindstorms EV3. Основные элементы. Управление роботом.

Практика (2 часа). Сборка первого робота.

Раздел 2. Способы конструирования роботов. (20 часов).

Теория (8 часов). Использование балок и рамок. Использование фиксаторов. Создание гибких конструкций. Конструкции с моторами.

Практика (12 часов). Использование балок и рамок. Использование фиксаторов. Создание гибких конструкций. Конструкции с моторами. Использование осей и крестовых отверстий. Сборка моделей.

Раздел 3. Простые механизмы. (20 часов).

Теория (2 часа). Зубчатая передача. Передаточные числа.

Практика (18 часов). Зубчатая передача. Червячная передача. Кулачковый механизм. Поворотные механизмы. Изменение угла вращения. Механизм с возвратно-поступательным движением. Передача вращения. Шарниры.

Раздел 4. Способы перемещения роботов и моделирование ходовой части. (24 часа).

Теория (6 часов). Вращение колес с помощью мотора. Вращение колес с помощью двух моторов. Механизмы управления.

Практика (18 часов). Вращение колес с помощью мотора. Вращение колес с помощью двух моторов. Ролики. Гусеничные машины. Подвесные колеса. Шагающие машины. Сборка моделей.

Раздел 5. Основы алгоритмизации и программирования. (44 часа).

Теория (14 часов). Алгоритм и программа. Способы программирования робота. Принципы работы программных блоков. Линейные алгоритмы. Циклы и условия. Операции с данными. Многозадачность.

Практика (30 часов). Способы программирования роботов. Принципы работы программных блоков. Линейные алгоритмы. Циклы и условия. Использование датчиков. Многозадачность. Программирование.

Раздел 6. Манипуляторы. (14 часов).

Теория (4 часа). Понятие манипулятора. Виды манипуляторов. Управление движением манипуляторов.

Практика (10 часов). Моделирование и конструирование манипуляторов различного вида. Управление движением манипуляторов.

Раздел 7. Разработка проектов. (14 часов).

Теория (2 часа). Основы создания собственного проекта. Рассмотрение проблем.

Практика (12 часов). Выбор тем для будущих проектов. Презентация идей. Разработка проектов. Подготовка, защита и презентация проектов.

1.4. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты выполнения программы:

По окончании курса учащиеся должны знать:

- цели и задачи применения робототехнических средств;
- принципы проектирования и создания робототехнических систем;
- понимать принципы работы электронно-механических устройств на базе элементов конструктора LEGO Mindstorms.

Учащиеся должны уметь:

- работать с датчиками цвета и освещенности, гироскопическим датчиком;
- работать с ультразвуковым и лазерным дальномером;
- работать с электродвигателями и сервоприводами;
- работать с программным обеспечением LEGO Mindstorms EV3;
- работать с комплектами LEGO Mindstorms EV3;
- анализировать поставленную задачу.

Предметные:

- учащиеся понимают принципы работы простейших механизмов;
- учащимися получены навыки использования простейших регуляторов для управления роботом;
- учащиеся имеют навыки программирования в среде LEGO Mindstorms EV3;
- учащиеся способны использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- учащимися получен навык конструирования моделей роботов на базе наборов LEGO Mindstorms EV3.

Личностные:

- сформированы начальные навыки проектного управления;
- сформированы коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- сформированы начальные навыки работы с информацией.

Метапредметные:

- у обучающихся сформированы начальные навыки работы в команде;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли;
- развитие умения планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- развитие умения вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- у обучающихся имеется мотивации к освоению технических специальностей.

Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Введение в робототехнику. Знакомство с LEGO Mindstorms EV3								
1				Теоретическое занятие	2	Введение в курс «Робототехника». Что такое робот?	Кванториум	Опрос
2				Теоретическое занятие	2	Робот LEGO Mindstorms EV3. Основные элементы.	Кванториум	Опрос
3				Теоретическое занятие	2	Управление роботом.	Кванториум	Опрос

4				Практическое занятие	2	Сборка первого робота.	Кванториум	Игра
Способы конструирования роботов								
5				Теоретическое занятие	2	Использование балок и рамок.	Кванториум	Опрос
6				Практическое занятие	2	Использование балок и рамок. Сборка моделей.	Кванториум	Игра
7				Практическое занятие	2	Использование осей и крестовых отверстий.	Кванториум	Игра
8				Теоретическое занятие	2	Использование фиксаторов.	Кванториум	Опрос
9				Практическое занятие	2	Использование фиксаторов.	Кванториум	Игра

				занятие		Сборка моделей.		
10				Теоретическое занятие	2	Создание гибких конструкций.	Кванториум	Опрос
11				Практическое занятие	2	Создание гибких конструкций. Сборка моделей.	Кванториум	Игра
12				Теоретическое занятие	2	Конструкции с моторами.	Кванториум	Опрос
13				Практическое занятие	2	Конструкции с моторами. Сборка моделей.	Кванториум	Игра
14				Практическое занятие	2	Творческое проектирование.	Кванториум	Игра

						Разработка модели робота.		
Простые механизмы								
15				Теоретическое занятие	2	Зубчатая передача. Передаточные числа.	Кванториум	Опрос
16				Практическое занятие	2	Сложная зубчатая передача.	Кванториум	Игра
17				Практическое занятие	2	Червячная передача.	Кванториум	Игра
18				Практическое занятие	2	Кулачковый механизм.	Кванториум	Игра
19				Практическое	2	Поворотные	Кванториум	Игра

				занятие		механизмы.		
20				Практическое занятие	2	Изменение угла вращения.	Кванториум	Игра
21				Практическое занятие	2	Механизмы с возвратно-поступательным движением.	Кванториум	Игра
22				Практическое занятие	2	Передача вращения.	Кванториум	Игра
23				Практическое занятие	2	Шарниры.	Кванториум	Игра
24				Практическое занятие	2	Творческое проектирование. Разработка модели	Кванториум	Игра

						робота.		
Способы перемещения роботов и моделирование ходовой части								
25				Теоретическое занятие	2	Вращение колес с помощью мотора.	Кванториум	Опрос
26				Практическое занятие	2	Вращение колес с помощью мотора. Моделирование.	Кванториум	Игра
27				Теоретическое занятие	2	Вращение колес с помощью двух моторов.	Кванториум	Опрос
28				Практическое занятие	2	Вращение колес с помощью двух моторов. Моделирование.	Кванториум	Игра

29				Практическое занятие	2	Ролики.	Кванториум	Игра
30				Практическое занятие	2	Гусеничные машины.	Кванториум	Игра
31				Практическое занятие	2	Подвесные колеса.	Кванториум	Игра
32				Практическое занятие	2	Шагающие машины.	Кванториум	Игра
33				Теоретическое занятие	2	Механизмы управления.	Кванториум	Беседа
34				Практическое занятие	2	Механизмы управления.	Кванториум	Игра
35				Практическое	2	Творческое	Кванториум	Игра

				занятие		проектирование. Разработка модели робота.		
36				Практическое занятие	2	Творческое проектирование. Разработка модели робота.	Кванториум	Игра
Основы алгоритмизации и программирования								
37				Теоретическое занятие	2	Что такое алгоритм и программа ?	Кванториум	Опрос
38				Теоретическое занятие	2	Способы программирования	Кванториум	Опрос

						робота. Программируемый блок EV3.		
39				Практическое занятие	2	Первая программа.	Кванториум	Игра
40				Практическое занятие	2	Первая программа. Дополнительные возможности.	Кванториум	Игра
41				Теоретическое занятие	2	Способы программирования. ПО LEGO Mindstorms Education EV3.	Кванториум	Опрос
42				Практическое	2	Принципы работы программных	Кванториум	Игра

				занятие		блоков. Рулевое управление.		
43				Практическое занятие	2	Принципы работы программных блоков. Экран.	Кванториум	Игра
44				Практическое занятие	2	Принципы работы программных блоков. Звук.	Кванториум	Игра
45				Практическое занятие	2	Принципы работы программных блоков. Независимое управление моторами.	Кванториум	Игра

46				Теоретическое занятие	2	Линейные алгоритмы.	Кванториум	Опрос
47				Практическое занятие	2	Линейные алгоритмы. Создание программ.	Кванториум	Игра
48				Практическое занятие	2	Линейные алгоритмы. Создание программ	Кванториум	Игра
49				Теоретическое занятие	2	Циклы и условия.	Кванториум	Опрос
50				Практическое занятие	2	Циклы и условия. Создание программ.	Кванториум	Игра

51				Практическое занятие	2	Циклы и условия. Создание программ.	Кванториум	Игра
52				Теоретическое занятие	2	Операции с данными.	Кванториум	Тестовый контроль
53				Практическое занятие	2	Использование датчиков. Датчик касания.	Кванториум	Игра
54				Практическое занятие	2	Использование датчиков. Датчик цвета.	Кванториум	Игра
55				Практическое занятие	2	Использование датчиков. Ультразвуковой	Кванториум	Игра

						датчик.		
56				Практическое занятие	2	Использование датчиков. Гироскопический датчик.	Кванториум	Игра
57				Теоретическое занятие	2	Многозадачность.	Кванториум	Опрос
58				Практическое занятие	2	Творческое проектирование. Разработка модели робота.	Кванториум	Игра
Манипуляторы								

59				Теоретическое занятие	2	Что такое манипулятор? Виды манипуляторов.	Кванториум	Опрос
60				Практическое занятие	2	Моделирование манипуляторов различных видов.	Кванториум	Игра
61				Практическое занятие	2	Моделирование манипуляторов различных видов.	Кванториум	Игра
62				Практическое занятие	2	Моделирование манипуляторов различных видов.	Кванториум	Игра
63				Практическое	2	Моделирование	Кванториум	Игра

				занятие		манипуляторов различных видов.		
64				Теоретическое занятие	2	Управление движением манипулятора.	Кванториум	Опрос
65				Практическое занятие	2	Управление движением манипулятора.	Кванториум	Игра
Проектирование								
66				Теоретическое занятие	2	Основы создания собственного проекта. Рассмотрение проблем.	Кванториум	Опрос

67				Практическое занятие	2	Разработка проектов.	Кванториум	Игра
68				Практическое занятие	2	Выбор тем для будущих проектов. Презентация идей.	Кванториум	Игра
69				Практическое занятие	2	Разделение на команды. Составление плана работы.	Кванториум	Игра
70				Практическое занятие	2	Работа над проектом.	Кванториум	Игра
71				Практическое занятие	2	Подготовка к защите проекта.	Кванториум	Игра

72				Практическое занятие	2	Защита и презентация проектов.	Кванториум	Проект
----	--	--	--	-------------------------	---	--------------------------------------	------------	--------

2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо стандартное оборудование современного класса: оргтехника, включающая проектор с экраном/ТВ с возможностью подключения к ноутбуку.

Материально-техническое обеспечение:

- программное обеспечение для программирования LEGO Mindstorms EV3;
- интерактивная доска;
- принтер;
- ноутбуки (рабочее место учащегося);
- локальная сеть и доступ к Интернет;
- базовые и расширенные наборы LEGO Mindstorms EV3.

Информационное обеспечение:

- медиафайлы;
- тематические, обучающие презентации;
- инструкции по сборке моделей;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся.

2.3 Формы аттестации

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля - определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля - степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- анализ творческих и проектных работ воспитанников;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере и участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;

Оценка результатов. По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

- Высокий результат - полное освоение содержания;
- Выше среднего - освоение материала с небольшими пробелами;
- Средний - базовый уровень;
- Ниже среднего - элементарная грамотность;
- Низкий - освоение материала на минимально допустимом уровне.

2.4. Методические материалы

Для реализации целей и задач программы предполагается использовать следующие формы занятий: лекционные занятия, практикумы, самостоятельная работа учащихся.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная: обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей; фронтальная: работа со всеми обучающимися одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма; групповая: разделение обучающихся на группы для выполнения определённого задания.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся в очной форме. Форма занятий в основном практическая работа. На практических занятиях используется такая форма беседа, защита, игра, наблюдение.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебного занятия:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение творческих заданий, публичная защита проектов.

Рекомендации по реализации: как правило, вопросы каждого тематического раздела рассматриваются в динамике, с углублением и развитием (по ступенчатому принципу). Освоение программного материала происходит через теоретическую и практическую части, в основном преобладает практическое направление. Занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационный этап предполагает подготовку к работе, теоретическая часть очень компактная, отражает необходимую информацию по теме, она неразрывно связана с практической работой.

Педагогические технологии. В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;
- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией исследовательские умения, коммуникативные способности.

Дидактический материалы: презентации, наглядные, авторские разработки инструкций по сборке моделей, инструкции по сборке моделей.

2.5. Список литературы

2.5.1 Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> [информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/ai_ax/4429 (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

2.5.2 Литература, рекомендуемая педагогу

1. Дэвид, Роуз Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью / Роуз Дэвид. - М.: Альпина нон-фикшн, 2017. - 352 с.
2. Крейг, Д. Дж. Введение в робототехнику. Механика и управление / Д.Дж. Крейг. - Москва: Гостехиздат, 2013. - 398 с.
3. Куафе, Ф. Взаимодействие робота с внешней средой: моногр. / Ф. Куафе. - Москва: Гостехиздат, 1985. - 804 с.
4. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 1983. - 192 с.
5. Тывес, Л.И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л.И. Тывес. - Москва: Гостехиздат, 2014. - 886 с.
6. Белиовская Л.Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»

2.5.3. Литература, рекомендуемая детям

1. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с. : ил. – (Подарочные издания. Компьютер).
2. Логенс. Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Лоренс Валк; [пер. с англ. С. В. Черникова].- Москва: Издательство «Э», 2017. – 408 стр. : ил. – (Подарочные издания. Компьютер).
3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
4. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. —170 с.