Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Бокситогорский центр дополнительного образования»

ПРИНЯТА	УТВЕРЖДЕНА
Педагогическим советом	Приказом МБОУ ДО «БЦДО»
протокол от 29.08.2024 г. № 1	от 29.08.2024 г. № 89

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы робототехники»

(новая редакция)

Срок реализации программы: 2 года
Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 9-14 лет

Автор-составитель программы:
Ксенофонтова Н.Н., педагог
дополнительного образования

г. Бокситогорск
2024 год

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основы робототехники
Тип	экспериментальной авторской (в разработке)
Направленность	Техническая
Срок реализации	2 года
Возраст учащихся	9-14 лет
Дата разработки программы	2015
Изменения, вносимые в программу	
Дата	Вносимые изменения
Май 2015 г.	Внесены изменения в титульный лист, пояснительную записку
Сентябрь 2015 г.	В связи с изменением названия учреждения внесены изменения в титульный лист.
Ноябрь 2015 г.	Внесены изменения в учебно-тематический план и содержание учебного плана.
Май 2016 г.	Внесены изменения в учебно-тематический план и содержание учебного плана.
Сентябрь 2016 г.	Внесены изменения в учебно-тематический план и содержание учебного плана.
Август 2017 г.	Внесены изменения в титульный лист, пояснительную записку, в учебно-тематический план и содержание учебного плана.
Август 2018 г.	Внесены изменения пояснительную записку, в учебно-тематический план и содержание учебного плана.
Май 2020 г.	Внесены изменения в титульный лист, перечень нормативно-правых документов, пояснительной записке, учебно-тематическое планирование, результативность, КУГ. Утверждена новая редакция программы.
Август 2021 г.	Внесены изменения в паспорт, результативность, пояснительную записку, возраст детей, участвующих в реализации программы.
Август 2023 г.	Внесены изменения в паспорт, пояснительную записку, результативность
Август 2024 г.	Новая редакция программы

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Дата	Наименование мероприятия	Результат
1.	2016 г.	Международный творческий конкурс «Планета добрых роботов»	1 место – 1 2 место – 2
2.	2016г.	Районный фестиваль по робототехнике	1 место – 2 2 место – 2 3 место – 3
3.	2016 г.	Районные соревнования по робототехнике	1 место – 1 2 место – 2 3 место – 1
4.	2016 г.	XXI Международный молодёжный БИОС-форум 2016	2 место – 2
5.	2016 г.	Открытые районные соревнования по робототехнике	1 место – 2 3 место – 2
6.	2016 г.	Региональный этап всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам среди обучающихся	1 место – 2 2 место – 1 3 место – 3
7.	2017 г.	Зимние «Интернет-каникулы»	1 место – 1 3 место – 2
8.	2017 г.	Открытые районные соревнования по робототехнике	1 место – 2 2 место – 2
9.	2017 г.	Областной конкурс проектной деятельности детского технического творчества	2 место – 3
10.	2017 г.	II Всероссийский конкурс творчества «ЛЕГО – мастерская»	1 место – 2 2 место – 1 3 место – 1
11.	2018 г.	«Хакатон по мобильной робототехнике и интеллектуальным системам» среди обучающихся Ленинградской области	1 место – 1
12.	2018 г.	Районный фестиваль по робототехнике	2 место – 1 3 место – 1
13.	2018 г.	Открытые районные соревнования по робототехнике	1 место - 1
14.	2018 г.	Региональный этап всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам	1 место – 1 2 место – 1
15.	2018 г.	Отборочные соревнования регионального чемпионата «ЮниорПрофи» по компетенции «Мобильная робототехника»	1 место - 1
16.	2019 г.	III региональный чемпионат «ЮниорПрофи» Ленинградской области 2019	2 место - 1
17.	2019 г.	Районный фестиваль по робототехнике	2 место – 1 3 место – 2
18.	2019 г.	Хакатон по компетенции «Мобильная робототехника»	2 место – 1
19.	2019 г.	Районные соревнования по робототехнике	2 место – 1 3 место – 2
20.	2019 г.	Отборочные соревнования Регионального этапа Всероссийского конкурса «ЮниорПрофи»	1 место - 1
21.	2020 г.	IV Региональный чемпионат «ЮниорПрофи» Ленинградской области	2 место – 1
22.	2020 г.	Отборочный (заочный) тур федерального этапа Большого всероссийского фестиваля детского и	призёр

		юношеского творчества, в том числе для детей с ОВЗ (с международным участием)	
23.	2020 г.	Всероссийский конкурс юных кинематографистов «Десятая муза» памяти Сергея Васильевича Чернышёва (с международным участием)	1 место
24.	2020 г.	Районные соревнования по робототехнике	2 место, два 3 места
25.	2020 г.	Областной конкурс детского творчества по безопасности дорожного движения «Дорога и мы»	1 место
26.	2021 г.	Районный конкурс детского творчества по безопасности дорожного движения «Дорога и мы»	2 место
27.	2021 г.	Заочный этап Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ учащихся «Горизонты открытий»	1 место
28.	2021 г.	Областной конкурс детско-юношеского творчества по пожарной безопасности «Я с Лосилием против лесных пожаров»	1 место
29.	2021 г.	«Районный фестиваль технического творчества»	1 место, 2 место
30.	2022 г.	Областные соревнования по робототехники «ФМЛ-30	3 место
31.	2022 г.	Областной робототехнический фестиваль «Роботочка»	1-место 3- место
32.	2022 г.	Всероссийский творческий конкурс «Лего военная техника»	1 место
33.	2022 г.	Всероссийский конкурс по робототехнике «Военный мир лего»	победитель
34.	2022 г.	Всероссийский творческий конкурс «лего бум»	2-1 места 2 место
35.	2023 г.	Районный открытый фестиваль по техническому творчеству «Техносфера»	1 место 4-2 места 3-3 места
36.	2023 г.	Всероссийский конкурс по робототехнике «Из конструктора я соберу»	3-2 места
37.	2023 г.	Областные состязания по робототехники «Робофинист»	3-место

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
- Письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Приоритетным проектом «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденным президиумом Совета при Президенте РФ (протокол №11 от 30.11.2016 года);
- Распоряжением комитета общего и профессионального образования Ленинградской области №1863-р от 25.07.2017 года «Об утверждении регионального приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей в Ленинградской области»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Национальным проектом «Образование», утвержденным решением Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 г.
- Федеральным и региональным проектами «Успех каждого ребенка»;
- Уставом МБОУ ДО «БЦДО»
- Распоряжением Правительства РФ «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» № 996-р от 29.05.2015 г.;
- Положением о правилах приема, порядке и основаниях перевода, отчисления и восстановления учащихся муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования», утвержденным приказом МБОУ ДО «БЦДО» №82 от 31.08.2023;
- Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации учащихся в муниципальном бюджетном образовательном учреждении дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования, утвержденным приказом МБОУ ДО «БЦДО» №81 от 27.05.2020;
- СП 2.4.3648-20 №28 от 28.09.2020 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- СанПиН 1.2.3685-21 №2 от 28.01.2021 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СП 2.2 3670-20 №40 от 02.12.2020 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» - техническая.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям моделирования, конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Уровень общеразвивающей программы

Содержание и материал дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» соответствует базовому уровню, который использует и реализует формы реализации материала, допускающие освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивающие трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» является экспериментальной авторской (в разработке).

Новизна программы

Робототехника – это инновационное направление технического творчества в дополнительном образовании. Техническое детское творчество является одним из самых важнейших способов формирования ранней профессиональной ориентации учащихся, способствующее развитию устойчивого интереса к технике и науке. Учащиеся получают знания, умения и навыки в конструировании, проектировании и программировании, учатся анализировать, синтезировать свою деятельность и защищать свои проекты. Дети, которые выбирают данное направление, делают первый шаг к своей будущей профессии.

Учащиеся через знакомство с конструктором LEGO Mindstorm NXT 9797 и основами программирования в программе lego nxt 2.0, обучаются основам робототехники, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям и схемам, а затем обучение усложняется – они знакомятся с механикой и её законами. Исходя из конкретной темы программы, дети обучаются конструированию и программированию с привлечением знаний из различных областей наук, таких как: математика, физика, информатика и т.д.

В связи с этим отбор материала и построение этапов занятия, а также организация работы по ходу программы проходит индивидуально к каждому занятию и группе. Для закрепления каждой темы обучающиеся выполняют практическую работу.

В реализации программы можно выделить следующие этапы обучения:

1 год обучения:

I и II этапы очень тесно переплетены, они дополняют друг друга.

На I этапе ребята собирают модели по схемам и готовым инструкциям, стараются понять принципы соединений, чтобы в последующем их использовать. Модели получаются одинаковые, но творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при программировании внести изменения, поэтому соревнования должны сопровождаться обсуждением внесенных изменений. Дети составляют программы и защищают свои проекты.

На II этапе ребята изучают основы программирования, знакомятся с понятиями: алгоритм, исполнитель, программа и т.д. Изучают виды алгоритмов и знакомятся с языком программирования NXT-G.

2 год обучения:

На III этапе обучающиеся знакомятся с основными принципами механики, изучают начальное конструирование и моделирование. Очень полезный этап, дети действуют согласно своим представлениям, и пусть они «изобретают велосипед», это их

«велосипед», и хорошо бы, чтобы каждый его изобрел. На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят их так, как видят. Задача педагога – показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее. В каждом ребенке сидит дух спортсмена, и у него возникает вопрос: «Как сделать, чтобы победила моя модель?».

На IV этапе ребята продолжают изучать программирование. Знакомятся с альтернативными языками программирования, например, TRIK, Robolab и его особенностями и выбирают более удобную программу для себя.

Круг возможностей их моделей очень расширяется. Вот теперь уместны соревнования и выводы по итогам соревнований – какая модель сильнее и почему, насколько механизмы, изобретенные человечеством, облегчают нам жизнь.

Актуальность программы

Актуальность программы определяется востребованностью развития научно-технического направления современным обществом.

Овладев навыками технического творчества сегодня, учащиеся, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовой деятельности. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Педагогическая целесообразность

Реализация данной программы позволит изменить картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда теоретических в разряд прикладных.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике, физике и информатике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Цель программы

Приобщение детей к научно-техническому творчеству через обучение основам робототехники.

Задачи программы

1 год обучения:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о робототехнике и конструкции робототехнических

устройств;
- ознакомить с понятиями программирования и основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming;
- формировать умение работать по предложенным схемам и инструкциям;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- реализовать межпредметные связи информатикой.

Развивающие:
- развивать эмоциональную сферу ребенка;
- развивать моторные навыки;
- развивать образное и творческое мышление и его креативность;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:
- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- воспитывать в детях способность осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать умение взаимодействовать с партнерами и достигать компромиссных решений.

2 год обучения:

Обучающие:
- ознакомить с основными принципами механики;
- сформировать общенаучные и технологические навыки моделирования, конструирования и проектирования;
- сформировать навыки по разбиению сложных задач на подзадачи;
- реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования;
- реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования;
- формировать умение творчески подходить к решению задачи;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой.

Развивающие:
- развивать эмоциональную сферу ребенка;
- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки моделирования конструирования, программирования;
- развивать навыки проектного мышления и умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Воспитательные:

- воспитывать в детях способность осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать умение взаимодействовать с партнерами и достигать компромиссных решений;
- воспитывать в детях организаторские способности.

Обучающие, развивающие и воспитательные задачи направлены на формирование универсальных учебных действий (УУД): личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы:

Универсальные учебные действия	**Планируемые результаты**	**Задачи программы**
Личностные - регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке; - участвовать проектной деятельности; - самостоятельно готовиться к состязаниям, стремится к получению высокого результата; - проявлять стремление к участию в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов, свободному творчеству, его демонстрации и закреплении; - умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; - мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.	*Личностные* - планирование технологического процесса и процесса труда - проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности. - проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности	*Воспитательные* - повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем; - воспитывать в детях способность осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению; - формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата; - формировать умение взаимодействовать с партнерами и достигать компромиссных решений; - воспитывать в детях организаторские способности.
Регулятивные - способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения; - планирование проектной деятельности, оценка результата; - исследовательский	*Метапредметные* - соблюдение норм и правил культуры труда - алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. - согласование и координация совместной трудовой	*Развивающие* - развивать у учащихся инженерное мышление, навыки моделирования конструирования, программирования; - развивать навыки проектного мышления и умение довести решение

подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений; - работать по предложенной инструкции; - определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя. - использование множества мелких деталей для строительства редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций; - способность выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими, используя новые алгоритмические задачи.	деятельности с другими её участниками. - проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса.	задачи до работающей модели; - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; - развивать эмоциональную сферу ребенка; - развивать моторные навыки; - развивать образное и творческое мышление и его креативность; - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.
Познавательные - добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии; - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы сравнивать и перерабатывать предметы и их образы; - конструировать по условиям заданным конструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему. - определять, различать и называть детали конструктора.		
Коммуникативные - организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.) - способность работать в команде;		

- умение слушать и понимать речь других; - умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в проектах.		
	Предметные - проявление познавательного интереса и активности в данной области; - последовательное создание алгоритмических действий; - владение алгоритмами решения технико-технологических задач; - начальное программирование; - планирование технологического процесса; - умение читать простейшие чертежи; - владеть элементарными графическими навыками; - самостоятельно построить простую модель из бумаги; - знание простейших основ механики; - виды конструкций и соединения деталей; - последовательность изготовления конструкций; - целостное представление о мире техники; - умение реализовать творческий замысел; - знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники; - контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям.	*Обучающие* - ознакомить с основными принципами механики; - сформировать общенаучные и технологические навыки моделирования, конструирования и проектирования; - сформировать навыки по разбиению сложных задач на подзадачи; - реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования; - реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования; - формировать умение творчески подходить к решению задачи; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами; - реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой; - дать первоначальные знания о робототехнике и конструкции робототехнических устройств; - ознакомить с понятиями программирования и основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0

		Programming; - формировать умение работать по предложенным схемам и инструкциям;

Адресат

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 9 – 14 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 9 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Основы робототехники» принимаются все желающие, достигшие возраста 9 лет.

Приём детей осуществляется на основании Положением о правилах приема, порядке и основаниях перевода, отчисления и восстановления учащихся муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования».

Программа «Основы робототехники» является вторым модулем курса робототехники. На него могут быть приняты дети, закончившие первый модуль курса программу «Занимательная робототехника», а также все дети соответствующего возраста после собеседования или входного тестирования.

Допускается прием детей на 2-ой год обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Наполняемость группы:

1 год обучения - не менее 15 человек;

2 год обучения – не менее 15 человек.

Особенности состава учащихся: неоднородный (дети разного пола и возраста, в рамках возраста, указанного в данной программе); постоянный.

II. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Срок реализации программы: 2 года

Количество учебных часов по программе: 284 часа.

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторные

Форма организации деятельности: групповая.

Формы аудиторных занятий: учебное занятие, практическое занятие, соревнование, защита проектов.

Методы, применяемые при реализации программы:

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

При обучении по данной программе используются следующие технологии:

- Информационно – коммуникационная технология;

- Проектная технология;
- Технология развивающего обучения;
- Здоровьесберегающие технологии;
- Технология проблемного обучения
- Игровые технологии.

Работа на занятии организована в индивидуальной, индивидуально-групповой, групповой и фронтальной формах.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год:
- 1 год обучения – 140 часов;
- 2 года обучения – 144 часа.
- количество занятий и учебных часов в неделю:
- 1 год обучения – 2 занятия по 2 часа;
- 2 года обучения – 2 занятия по 2 часа.
- Продолжительность занятия – 45 минут, продолжительность перерыва между занятиями не менее 10 минут.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для детей, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. В ходе каждого занятия предполагается проведение физкультминутки.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Предметные результаты:

по окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.
- владеть:
- владеть навыками работы с роботами;

- владеть навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности еѐ решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

IV. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме.

Достигнутые учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль проводится в следующих формах: творческие работы, практические работы, опрос, тестирование; фестиваль; соревнование.

Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – год.

Промежуточная аттестация учащихся осуществляется администрацией Учреждения.

Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация учащихся проводится в следующих формах: тест, практическая работа.

Учащимся, полностью освоившим дополнительную общеразвивающую программу, и успешно прошедшим промежуточную аттестацию выдается свидетельство о дополнительном образовании.

Учащимся, не прошедшим промежуточную аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты выдаётся справка об обучении или о периоде обучения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- *низкий уровень* – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;
- *программу не освоил* - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- *низкий уровень* - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- *программу не освоил* - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

V. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный предмет	**Количество часов**		**Формы проведения промежуточной аттестации**	
	I год обучения	**II год обучения**	**I год обучения**	**II год обучения**
Основы робототехники	140	144	Тест, практическая работа	Тест, практическая работа
Всего:	284			

VI. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов (занятия № 1-9)	**18**	**10**	**8**	Тест, практическая работа
2.	Язык программирования NXT-G (занятия № 10-26)	**34**	**15**	**19**	Опрос, тест, практическая работа
3.	Контроллер. Сенсорные системы (занятия № 27-41)	**30**	**14**	**16**	Опрос, тест, практическая работа
4.	Работа с данными различных типов в NXT-G (занятия № 42-53)	**24**	**10**	**14**	Опрос, тест, практическая работа
5.	Состязания роботов (занятия № 54-69)	**30**	**10**	**20**	Самостоятельная практическая работа, состязания роботов
6.	**Промежуточная аттестация**	**2**	**1**	**1**	**Тест, практическая работа**
7.	Итоговые показательные соревнования (занятия № 70)	**2**	**-**	**2**	Показательные соревнования
Итого		**140**	**60**	**80**	

2 год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала. (занятия № 1-4)	**8**	**4**	**4**	Опрос, творческая работа
	Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC (занятия № 5-26)	**44**	**20**	**24**	Опрос, тест, практическая работа
	Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer (занятия № 27-33)	**18**	**8**	**10**	Защита проекта
	Продвинутое программирование (занятия № 34-44)	**22**	**10**	**12**	Опрос, тест, практическая работа
	Альтернативные среды программирования (занятия № 45-55)	**22**	**11**	**11**	Опрос, тест, практическая работа
	Основные виды соревнования и элементы заданий (занятия № 56-	**28**	**10**	**18**	Самостоятельная практическая работа,

	72)				состязания роботов
	Промежуточная аттестация	**2**	**1**	**1**	**Тест, практическая работа**
	ИТОГО:	**144**	**64**	**80**	

Формы проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Год обучения	Формы проведения промежуточной аттестации
1	1 год обучения	Тест, практическая работа
2	2 год обучения	Тест, практическая работа

VII. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1год обучения

Знакомство с историей робототехники, знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education NXT, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов

Занятие 1. Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. История робототехники.

Теория. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Знакомство с правилами поведения в кружке. Расписание занятий. Знакомство с историей робототехники. Развитие данной направленности с глубокой древности по наше время. Законы робототехники.

Практика. Просмотр видео о роботах и мультфильма история Лего.

Занятие 2. Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов.

Теория. Законы робототехники. Знакомство с основными понятиями робототехники. Что такое робот. Виды современных роботов. Основные правила при создании робота. Виды робототехнических наборов для обучения.

Занятие 3. Конструктор Lego.

Теория. Знакомство с конструктором Перворобот NXT. Базовый набор LEGO 9797. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения отличать кирпич от пластины, определять размер деталей. Способы крепления деталей.

Практика. Опрос. Практическое задание «Несуществующее животное». Практическое задание «Высокая башня». Практическое задание «Механический манипулятор (хваталка)).

Занятие 4-7. История колеса. Тележки.

Теория. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Интерфейс NXT. Составление программ с использованием блока NXT. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Двухмоторная тележка.

Практика. Опрос. Практическое задание «Создание одномоторной тележки». Практическое задание «Создание полноприводной тележки». Практическое задание

«Создание тележки с автономным управлением». Практическое задание «Создание двухмоторной тележки».

Занятие 8-9. Шагающий робот.

Теория. Шагающий робот. История создания и развития шагающих роботов. Виды шагающих роботов.

Практика. Практическое задание «Создание шагающего робота». Тест. Практическая работа «Сборка маятника Капицы».

Язык программирования NXT-G

Занятие 10-11. Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения

Теория. Знакомство с средой программирования NXT-G. Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения.

Практика. Тест.

Занятие 12-14. Основы алгоритмизации

Теория. Знакомство с понятием алгоритм. Свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Общий вид алгоритма. Виды структур алгоритма: линейный, ветвления, циклический. Правила оформления программ на графическом языке программирования.

Практика. Выработка навыков составления алгоритмов. Практическое задание, упражнения.

Занятие 15-16. Основные группы команд и их назначение.

Теория. Знакомство с группами команд в NXT-G: «Движение», «Сенсоры», «Ожидание», «Данные». Программирование моторов. Общие атрибуты блоков.

Практика. Тест.

Занятие 17. Правила оформления программ на графическом языке NXT-G.

Теория. Знакомство с правилами оформления программ на графическом языке NXT-G.

Занятие 18-20. Составление первой программы на языке NXT-G

Теория. Создание программ. Сохранение, загрузка и запуск программ. Движение вперед. Движение назад. Блоки ожидания и их влияние на работу моторов

Практика. Практическое задание «Создаем и программируем первую модель». Практическое задание «Выработка навыков составления алгоритмов на NXT-G». Практическая работа «Движение с остановкой».

Занятие 21-23. Ускорение и остановка. Программирование поворотов

Теория. Знакомство с понятием ускорения, скорости и точности. Плавный поворот. Движение по кривой. Поворот на месте. Движение вдоль сторон квадрата. Скорость выполнения разворота. Точность выполнения разворота. Пространство разворота.

Практика. Практическая работа «Квадрат». Практическая работа «Движение по траектории». Практическая работа «Змейка».

Занятие 24-26. Блоки ожидания и влияние их на работу моторов.

Теория. Знакомство с понятием ускорения, скорости и точности. Плавный поворот. Движение по кривой. Поворот на месте. Движение вдоль сторон квадрата. Скорость выполнения разворота. Точность выполнения разворота. Пространство разворота.

Практика. Практическая работа «Исследователь». Практическая работа «Лабиринт». Практическая работа «Минутка творчества». Тест. Практическая работа «Парковка».

Контроллер. Сенсорные системы

Занятие 27-30. Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.

Теория. Память микроконтроллера. Графика на дисплее микроконтроллера.

Практика. Практическая работа «Эмоциональный робот». Практическая работа «Измерение расстояния». Практическая работа «Правила передвижения».

Занятие 31-33. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.

Теория. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.

Практика. Практическое задание «Вежливый робот». Практическое задание «Клоунада». Практическое задание «Моцарт».

Занятие 34. Настройка Bluetooth соединения.

Теория. Что такое Bluetooth? Процедура связи блоков по каналу bluetooth Включение bluetooth на блоке NXT. Схема подключения bluetooth-соединения блоков NXT.

Практика. Практическая работа «Робот на пульте управления».

Занятие 35-41. Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.

Теория. Определение и виды сенсоров. Блоки группы сенсоров. Составление программ с использованием сенсоров.

Практика. Практическое задание «Побег». Практическое задание «Стой! Кто идет?». Практическое задание «Черно-белый робот». Практическое задание «Двойной контроль». Практическое задание «Нет предела совершенству». Практическое задание «Светофор». Практическое задание «Радуга». Практическое задание «Художник». Практическое задание «Точный расчет». Практическое задание «Кнопочное управление». Тест. Практическая работа «Лаборатория».

Работа с данными различных типов в NXT-G

Занятие 42-43. Работа с данными различных типов в NXT-G. Команды вкладки Data (Данные).

Теория. Команды вкладки Data (Данные): Logic, Math, Compare, Rang, Random, Variable, Constant. Создание программы с использованием блоков Data.

Практика. Практическое задание «Математик». Практическое задание «Случайности не случайны». Практическое задание «Диапазон». Практическое задание «Логика».

Занятие 44-45. Команды вкладки Advanced (Дополнения).

Теория. Команды вкладки Advanced (Дополнения): Number to Text, Text, Keep Alive, File, Reset Motor, Calibrate. Создание программы с использованием блоков Data.

Практика. Практическое задание «Калибровка». Практическое задание «Работа с файлами». Практическое задание «Строки». Практическое задание «Не спать!».

Занятие 46-47. Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи.

Теория. Команды Record/Play и Stop. Создание параллельной задачи. Программа с параллельными задачами.

Практика. Практическое задание «Повторение». Практическое задание «Параллельные дороги».

Занятие 48-50. Регистрация данных.

Теория. Регистрация данных. Командные блоки Начать регистрацию данных и Остановить регистрацию данных. Окно настройки параметров команды Начать регистрацию данных. Режим регистрации данных NXT.

Практика. Практическая работа «Эксперимент 1». Практическая работа «Эксперимент 2». Практическая работа «Эксперимент 3».

Занятие 51-53. Создание подпрограмм.

Теория. Расположение кнопки CreateMyBlock. Использование подпрограммы MyBlock. Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма. Блок MoveDisp. Создание

подпрограмм. Повторение действий. Расположение подпрограммы на палитре команд.
Практика. Практические задания. Тест. Практическая работа «Матрешка».

Состязания роботов

Занятие 54-68. Состязания роботов.

Теория. Разбор регламентов в соревновательной деятельности. Соревнования «Шагаходы», «Сумо», «Шорт-трек», «Царь горы», «Управляемы футбол роботов», «Кегельринг», «Чертёжник».

Практика. Практическое задание, самостоятельная работа, тест, соревновательная деятельность.

Занятие 69. Промежуточная аттестация

Занятие 70. Итоговые показательные соревнования.

Практика. Соревнования

2 год обучения

Повторение ранее изученного материала. Основы конструирования машин и механизмов. Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer. Продвинутое программирование. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. Альтернативные среды программирования. Основные виды соревнования и элементы заданий. Участие в учебных состязаниях.

Повторение ранее изученного материала

Занятие 1-2. Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала.

Теория. Понятие о робототехнике. Техника безопасности. Механика. Пневматика. Сборка моделей по образцу. Решение трёх базисных задач роботостроения.

Практика. Опрос. Творческая работа «Свободное конструирование»

Занятие 3-4. Основные элементы комплекса LEGO. Работа с сенсорами.

Теория. Повторение основных элементов комплекса LEGO. Работа с сенсорами и моторами. Этапы программирования робота.

Практика. Тест. Практическая работа «Создание и программирование робота»

Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC

Занятие 5. Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC

Теория. Понятие конструирование, конструкция, машина, механизм. Художественное конструирование.

Практика. Опрос.

Занятие 6. Механические передачи.

Теория. Возможности механических передач. Типы механических передач LEGO. Классификация по способу передачи движения. Принцип работы механической передачи. Определение угловой скорости, крутящего момента, механической мощности, тяговой силы. Паразитные шестерёнки, трение. Понятие редуктор, мультипликатор.

Практика. Опрос. Игра «Волчок». Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор. Игра «Силовая крутилка». Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу. Практическая работа «Принцип работы механической передачи».

Занятие 7-13. Зубчатые передачи.

Теория. Примеры крепления зубчатых колес с балками. Примеры использования «паразитных» колес. Возможности зубчатых передач. Виды зубчатых передач:

цилиндрическая, коническая, червячная (зубчато-винтовая передача), реечная передача, коронная шестерня, шестерни с внутренним зацеплением, планетарная передача.

Практика. Опрос. Практические задания по сборке видов зубчатых передач. Проект «Автоматический шлагбаум». Проект «Поворотная платформа». Проект «Раздвижные автоматические двери».

Занятие 14-15. Механические передачи с гибкими элементами.

Теория. Механические передачи с гибкими элементами. Виды механических передач с гибкими элементами: ременная передача, цепная передача, фрикционная передача.

Практика. Опрос. Практические задания по сборке видов передач с гибкими элементами.

Занятие 16-23. Передаточное отношение.

Теория. Определение передаточного отношения. Конструкция редуктора. Примеры механизмов с бесполезным и полезным набором шестерен. Однозаходный червячный редуктор. Передаточное отношение планетарной передачи.

Практика. Опрос. Проект «Роботизированная тележка №01». Проект «Роботизированная тележка №02». Проект «Автоматический миксер». Проект «Двухступенчатый редуктор (мультипликатор)».

Занятие 24-26. Эффективность. Люфт.

Теория. Определение понятия эффективность. Два основных правила для максимальной эффективности среди конструкторов LEGO. Пример механизма. Понятие Люфт. Общие правила, с помощью которых можно уменьшить люфт. Дополнительная информация: схема линейного привода, линейный привод, колесо-ручка.

Практика. Опрос. Практические задания по уменьшению люфта и увеличению эффективности механизма. Тест.

Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer

Занятие 27-33. Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer.

Теория. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Модели и моделирование Lego. Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейс программы. Панель деталей. Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. Сборка моделей. Анимация сборки. Первая 3D модель. Трехмерное моделирование.

Практика. Опрос. Тест. Практическое задание, проект «Построить модель робота»

Продвинутое программирование

Занятие 34-44. Продвинутое программирование.

Теория. Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Базовые регуляторы. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

Практика. Опрос. Практические задания. Создание сложных конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др. Тест, практическая работа.

Альтернативные среды программирования

Занятие 45. Альтернативные среды программирования.

Теория. Общие сведения о различных средах и языках программирования роботов на базе NXT: NI LabVIEW, MRDS 4, RobotC, NXC, ТРИК.

Занятие 46. Альтернативная программная среда.

Теория. Интерфейс программы. Управление без обратной связи. Линейная программа. Бесконечное повторение. Цикл с заданным числом повторений.
Практика. Тест.
Занятие 47. Команды ожидания. Датчики.
Теория. Датчик нажатия. Датчик ультразвука. Реакция на предметы.
Практика. Практическая работа «Путешествие по комнате»
Занятие 48-49. Датчик освещенности. Совмещение датчиков.
Теория. Датчик освещенности. Совмещение датчиков.
Практика. Практическая работа «Танец в круге». Игра «Кегельринг». Игра «мини-Сумо».
Занятие 50. Задача слежения.
Теория. Задача слежения. Движение по линии. Релейный регулятор.
Практика. Игра «Шорт-трек».
Занятие 51. Ветвление.
Теория. Ветвление. Движение по линии с двумя датчиками. Релейный регулятор.
Практика. Игра «Шорт-трек».
Занятие 52. Путешествие в лабиринте.
Теория. Путешествие в лабиринте. Датчик расстояния. Выход из известного лабиринта. Параллельные задачи. Таймер. Защита от сбоев.
Практика. Игра «Путешествие по лабиринту».
Занятие 53. Контейнеры.
Теория. Контейнер, переменная. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.
Практика. Практическая работа.
Занятие 54-55. Использование математических выражений.
Теория. Использование математических выражений. Пропорциональный регулятор для движения по линии.
Практика. Тест. Практическая работа. Игра «Биатлон».
Основные виды соревнования и элементы заданий
Занятие 56 - 69. Состязание роботов.
Теория. Разбор регламентов в соревновательной деятельности. Соревнования «Кегельринг-квадро», «Биатлон», «Лабиринт», «Шагающие роботы», «Сумо» (шагающие роботы), «Траектория», «Сортировщик» и др. Подготовка к соревнованиям. Внутренние соревнования
Практика. Самостоятельная практическая работа, состязания роботов.
Занятие 70. Промежуточная аттестация
Занятие 71-72. Итоговые показательные соревнования

VIII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2-3 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или

выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

Дополнительная форма занятий: для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2-3 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

1 год обучения

№	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов	Учебное занятие, практическое занятие	Словесный Объяснительно-иллюстративный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Тест, практическая работа
2.	Язык программирования NXT-G	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Репродуктивный. Информационно – коммуникационная	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов	Опрос, тест, практическая работа

			технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии.	Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	
3.	Контроллер. Сенсорные системы	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстративный Исследовательский Частично-поисковый Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии.	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Опрос, тест, практическая работа
4.	Работа с данными различных типов в NXT-G	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии.	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Опрос, тест, практическая работа
5.	Состязание роботов	Соревнование	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии, игровые	Инструкции Файлы – исходники, Презентации Раздаточный материал Инструкции Файлы – исходники Презентации Тест, раздаточный материал наборы конструкторов Lego	Практическая работа, состязание роботов

			технологии, технология проблемного обучения.	Mindstorms NXT программа ПервоРобот NXT 2.0	
6.	Итоговые показательные соревнования	Контрольное занятие, соревнование.	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии.	Инструкции Презентации Инструкции Файлы – исходники Презентации Тест Раздаточный материал Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Показатель-ные соревнова-ния

2 год обучения

№	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактичес-кий материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Инструктаж по ТБ. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирова-ние	Учебное занятие, практическое занятие	Словесный Объяснительно-иллюстрационный Исследовательский Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии	Инструкция Презентация Видеоролики Раздаточный материал Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Опрос, творческая работа
2.	Основы конструирова-ния машин и механизмов LEGO TECHNIC	Учебное занятие, практическое занятие, защита проектов	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология	Инструкции Файлы – исходники Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms	Опрос, тест, практическая работа

			развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии, технология проблемного обучения	NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	
3.	Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer	Учебное занятие, практическое занятие, защита проектов	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии, игровые технологии, проектная технология	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0 Программа LEGO Digital Designer	Защита проекта
4.	Продвинутое программирова-ние	Учебное занятие, практическое занятие	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Опрос, тест, практическая работа
5.	Альтернативные среды программирова-ния		Словесный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа	Опрос, тест, практическая работа

				ПервоРобот NXT 2.0	
6.	Основные виды соревнования и элементы заданий	Соревнова-ние, защита проектов	Словесный Исследовательский Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберега-ющие технологии, проектная технология, игровые технологии, проектная технология, технология проблемного обучения	Инструкции Презентации Видеоролики Раздаточный материал Тест Наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT Программа ПервоРобот NXT 2.0	Практическая работа, состязания роботов

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Помещение для занятий – компьютерный класс - 78.5 м^2 (11 компьютеров (10 детских, один педагога), 21 стул, 15 столов.)

Оборудование, инвентарь: доска (белая) - 1, проектор - 1, ноутбук – 1, наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT – 14 основных наборов, 5 ресурсных, поля для соревнований Hello, Robot! – 6.

Технические средства обучения:

- программа ПервоРобот NXT 2.0;
- программа TRIK;
- программа Robolab;
- программа LEGO Digital Designer.

Учебно-методический материал

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники».

Контрольно-измерительные материалы (приложение 1.) и иллюстративно-демонстрационные материалы (презентации и плакаты), диагностические карты (приложение 2.), календарный учебный график (приложение 3).

X. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Цель: формирование у обучающихся интереса к истории своей страны

Задачи:

1. вырабатывать терпение и самостоятельность;
2. воспитывать коллективизм и толерантность;
3. формировать интерес к истории своей страны.

Ожидаемые результаты:

1. сформируются навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях;
2. привьѐтся интерес к истории своей страны;
3. сформируется мотивация к работе на результат.

Формы проведения воспитательных мероприятий: беседа, конкурс, игра.
Методы воспитательного воздействия: пример, убеждение, поощрение, похвала.

Перечень проводимых мероприятий для учащихся объединения в разделе календарного учебного графика (по группам).

XI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,
http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р).
4. Космачёва М.В., Начальное техническое моделирование: сборник методических материалов/ под ред. Космачёвой М.В., М.: Издательство «Перо», 2016, -112с.
5. Мелик-Пашаев А.А., Новлянская З.Н. Ступеньки к творчеству М.: БИНОМ, 2014, 159с.
6. Бекурин Максим, Простые механизмы и передачи: учебное издание Екатеринбург: типография «Астер», 2017, 228 с.
7. Бекурин Максим, Основные параметвы и узлы конструкций робота: учебное издание - электронная версия, 2018, 166 с.
8. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: в условиях введения ФГОС НОО: учеб.-метод. пособие/ [В.Н. Халамов (рук.) и др.; ред. Никольская О.А.]. – Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.: ил.
9. Филиппов. С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. - М: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.: ил.
10. Дженжер В.О., Денисова Л.В. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. 87 с., ил.
11. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010. – 319 с.: ил.

Список литературы для учащихся:

1. Азимов Айзек. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
2. Дженжер В.О., Денисова Л.В. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. 87 с., ил.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. Копосов Д. Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов «Первые шаги в робототехнику». – 2 издание. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.: ил.
5. Копосов Д. Г.. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 276 с.: ил.
6. Филиппов С.А.. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.

Приложение 1

Контрольно-измерительные материалы для проведения текущей аттестации учащихся по дополнительной общеразвивающей программе «Основы робототехники»

1 год обучения

Тема: Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов.

Теория:

Вопрос 1

Сопоставьте названия деталей с их изображениями.

1. Ось
2. Шестеренка
3. Балка с выступами
4. Балка
5. Штифт

Вопрос 2

Укажите максимально точно название данной детали.

1. шестимодульная балка с выступами
2. пятимодульная балка с выступами
3. балка
4. ось
5. фиксатор
6. пятимодульная балка
7. шестимодульная балка

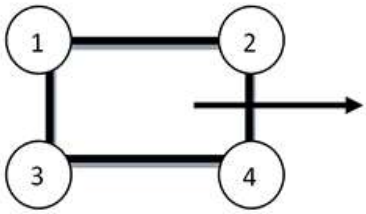
Вопрос 3

С помощью каких 2-х одинаковых деталей конструктора можно прочно скрепить 2 балки без выступов без возможности относительного вращения? Назовите эти детали.

1. 2 черных штифта
2. 2 бежевых штифта-оси
3. 2 оси

Вопрос 4

Какие из указанных конечностей шагающего робота движутся синхронно? Направление движение робота показано стрелкой.



1. 1 и 2, 3 и 4
2. 1 и 3, 2 и 4
3. 1 и 4, 2 и 3
4. все движутся одинаково
5. все движутся по-разному

Вопрос 10

Что произойдет с 2-мя моторами, если их контактные гнезда соединить одним проводом?

1. При вращении одного мотора другой мотор будет крутиться в ту же сторону
2. При вращении одного мотора другой мотор будет крутиться в противоположную сторону
3. Ничего не произойдет
4. Моторы испортятся

Практика:

Собрать маятник Капицы.

Тема: Язык программирования NXT-G

Практическая работа – «Парковка»:

Постройте для робота место парковки из деталей LEGOMindstormsNXT или других подручных средств следующего вида (рис. 125).

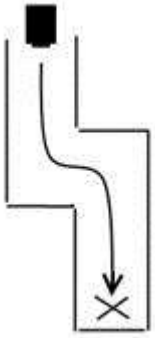


Рис. 125 Схема парковки для тестирования программы движения робота

Составьте программу проезда робота до места парковки и остановки в указанном месте.

Комментарии к заданию

Робот должен проехать до места, отмеченного крестом и остановиться, не задев стены «Парковки». Он может двигаться вперед, назад, разворачиваться на заданный угол и использовать любые из доступных Вам сенсоров. Используйте низкую мощность моторов, чтобы робот успел развернуться до того, как врежется в стену. Если проезд слишком узкий, сделайте коридоры шире. Оптимальным вариантом является ширина коридора, в два раза большая ширины корпуса робота.

Практическая работа – «Минутка творчества»:

Придумайте и составьте собственную программу движения робота с использованием различных сенсоров.

Тема: Контроллер. Сенсорные системы

Практическая работа – «Лаборатория»:

Что, если собрать робота-охранника, реагирующего на шум? Отличная идея! Такой робот может защищать Вашу собственность, пока Вас нет рядом. Однако перед тем, как приступить к сборке и программированию охранной системы, Вам нужно измерить уровень шума в доме.

Приступим к исследованиям. Напишите программу измерения уровня шума, используя звуковой датчик. Измерьте уровень шума в самом тихом и самом шумном месте помещения. Откройте окно и измерьте уровень шума на подоконнике у окна. Занесите данные исследования в таблицу в рабочей тетради.

Теперь Вы сможете создать собственную охранную систему на основе этих данных.

Соберите робота, стреляющего шарами. Напишите программу, чтобы робот ожидал превышения максимального уровня шума, медленно вращаясь вокруг своей оси. Данные возьмите из таблицы. Как только порог шума превышен, робот должен выстреливать шар в нарушителя спокойствия.

Тема: Работа с данными различных типов в NXT-G

Практическая работа – «Параллельные дороги»:

Составьте программу движения робота по черной линии при помощи датчика освещенности. Показания датчика должны выводиться на экран дисплея каждые 5 секунд. Робот должен завершить движение по нажатию кнопки на датчике касания или при наличии препятствия в 15 см от него.

Комментарии к заданию

Используйте механизм многозадачности при написании программы. Старайтесь, чтобы программный код был компактным и простым настолько, насколько это возможно.

Тема: Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC

Практическая работа «Двухступенчатый редуктор (мультипликатор)»:

1. Сконструируйте двухступенчатый редуктор (мультипликатор) к мотору.

Технические условия:

a. редуктор (мультипликатор) к мотору предназначается для приведения в движение роботизированной тележки;

b. редуктор (мультипликатор) вместе с мотором и микроконтроллером NXT должен располагаться тележке и занимать как можно меньше места;

c. конструкция редуктора (мультипликатора) должна быть простой, доступной для изготовления из имеющихся деталей LEGO.

d. для управления тележкой используйте кнопочной джойстик (датчик касания).

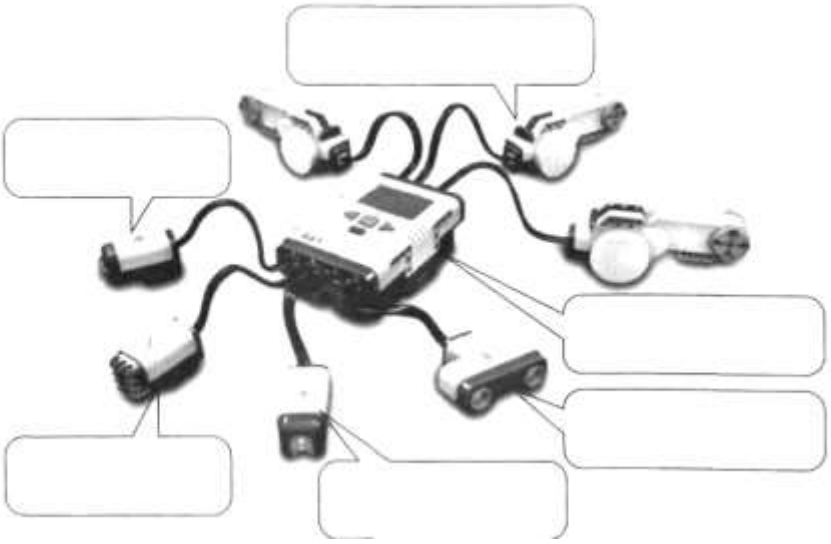
2. В рабочей тетради выполните эскиз модели.
3. Обсудите проект с учителем.
4. В условиях робототехнического кружка соберите редуктор (мультипликатор) и установите его на роботизированной тележке.
5. Проверьте редуктор (мультипликатор) в работе.
6. В рабочей тетради составьте краткое описание редуктора (мультипликатора).

2 год обучения

Тема: Повторение ранее изученного материала.

Вопрос 1

Укажите все основные элементы комплекса LEGO Mindstorms NXT.



Вопрос 2

Заполните таблицу «Подключение сенсоров».

Сенсор	Номер порта	Для чего используется

Сенсор	Номер порта	Для чего используется

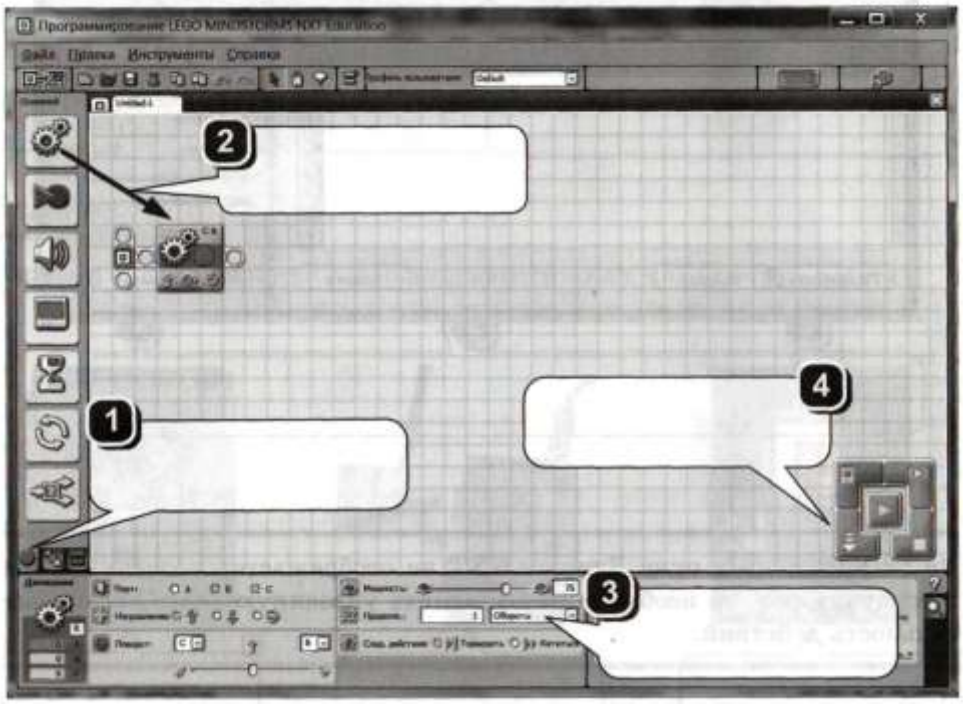
Вопрос 3

Заполните таблицу «Подключение моторов».

Номер порта для подключения	Какой мотор подключается	Как обычно используется
A		
B		
C		

Вопрос 4

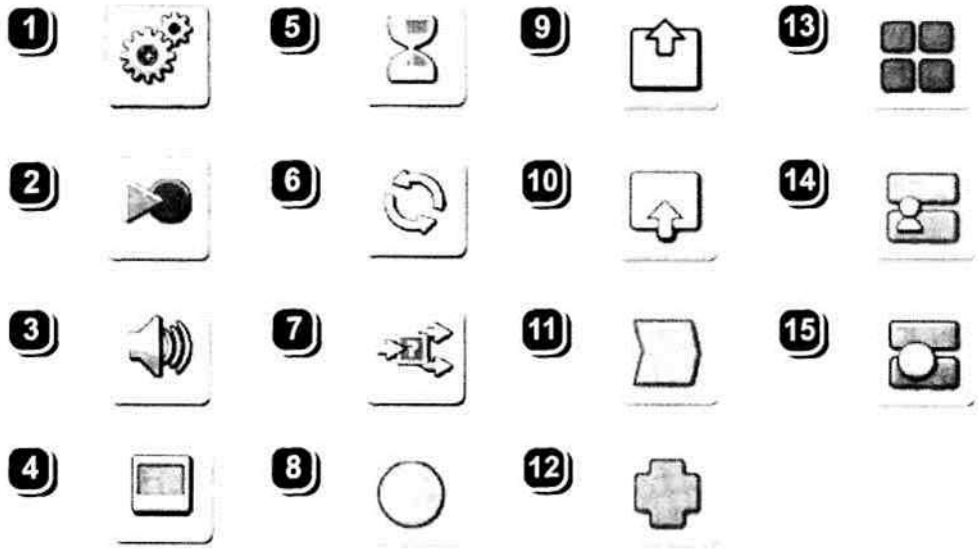
Заполните пропуски в последовательности «Как программировать робота».



Вопрос 5

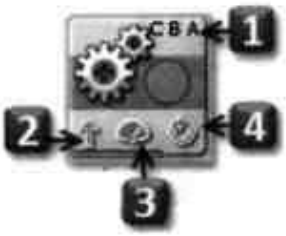
Поставьте в соответствие номера блоков и их названия (в таблице после названия укажите номер блока).

Название блока	Укажите номер блока	Название блока	Укажите номер блока
Данные		Из Интернета	
Датчики		Мои блоки	
Движение		Ожидание	
Действия		Операторы	
Дополнения		Основной	
Запись/ Воспроизведение		Переключатель Цикл	
Звук		Экран	



Вопрос 6

Ответьте на четыре вопроса. Запишите ответы в указанные места.



1. Для каких моторов предназначен этот модуль?
2. Какое направление выбрано?
3. Что можно сказать о мощности?
4. Какой выбран режим вращения?

1._____
2._____
3._____
4._____

1._____
2._____
3._____
4._____

1._____
2._____
3._____
4._____

Практика

Создание и программирование робота к соревнованиям, в выбранной категории.

Тема: Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC

Практическая работа «Двухступенчатый редуктор (мультипликатор)»:

1. Сконструируйте двухступенчатый редуктор (мультипликатор) к мотору.

Технические условия:

a. редуктор (мультипликатор) к мотору предназначается для приведения в движение роботизированной тележки;

b. редуктор (мультипликатор) вместе с мотором и микроконтроллером NXT должен располагаться тележке и занимать как можно меньше места;

c. конструкция редуктора (мультипликатора) должна быть простой, доступной для изготовления из имеющихся деталей LEGO.

d. для управления тележкой используйте кнопочной джойстик (датчик касания).

2. В рабочей тетради выполните эскиз модели.
3. Обсудите проект с учителем.

4. В условиях робототехнического кружка соберите редуктор (мультипликатор) и установите его на роботизированной тележке.
5. Проверьте редуктор (мультипликатор) в работе.
6. В рабочей тетради составьте краткое описание редуктора (мультипликатора).

Тема: Трехмерное моделирование LDD.

Теория:

Вопрос 1

Укажите способы поворота деталей в программе Lego Digital Designer.

1. Нажать на зеленую стрелку
2. Повернуть с помощью рычага
3. Удерживать правую кнопку мыши и поворачивать деталь
4. Указать угол в градусах
5. Нажать на иконку с вращающейся стрелкой в нижней части экрана

Вопрос 2

В какой вкладке можно найти функцию "Take a screenshot" (Сфотографировать экран)?

1. File
2. Edit
3. Tool Box
4. View
5. Help

Вопрос 3

Какую команду обозначает данная пикторамма на палитре инструментов?

1. Клонировать деталь
2. Соединить деталь
3. Согнуть деталь
4. Спрятать деталь
5. Перекрасить деталь
6. Показать внутреннюю структуру детали
7. Разделить на части деталь

Вопрос 4

В каком формате сохраняется скриншот в программе Lego Digital Designer?

Практика:

Создать модель робота в программе Lego Digital Designer и сделать его скриншот.

Тема: Продвинутое программирование

Задание 1

Запишите ответы на 5 вопросов для всех изображенных случаев.

1. Для каких моторов предназначен этот блок?
2. Какой режим включен?
3. Какое направление выбрано?
4. Используется ли проверка условия?
5. Ведется ли считывание количества оборотов (градусов)?

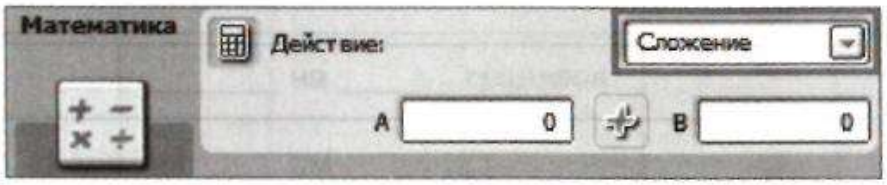
1._____
2._____
3._____
4._____
5._____

1._____
2._____
3._____
4._____
5._____

1._____
2._____
3._____
4._____
5._____

Задание 2

Запишите все возможные действия в блоке Математика.



1._____
2._____
3._____
4._____
5._____
6._____

Задание 3

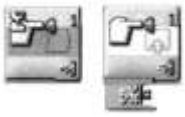
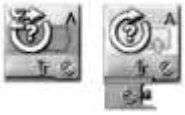
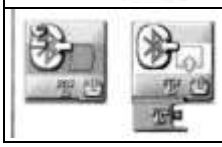
Запишите формулой (например, A + B =) действия, которые выполняют указанные три блока.

1. _____ 2. _____ 3. _____

Абсолютная величина или *модуль*. Обозначение: \x\. Читается: «модуль числа x». Примеры: |5| = 5; |128| = 128; |0| - 0; |-5| = 5; |-43| = 43.

Задание 4

Какую роль для робота выполняют указанные блоки датчиков?

Программные блоки	**Какую роль выполняют**
	
	
	

Тема: Альтернативные среды программирования

Теория:

Вопрос 1

Укажите датчики, которые присутствуют в явном виде в базовом наборе LEGO Mindstorms NXT.

1. Датчик касания Датчик температуры
2. Датчик влажности Датчик освещенности
3. Датчик цвета Датчик расстояния
4. Датчик наклона Датчик ускорения
5. Датчик звука Датчик угла поворота

Вопрос 2

Как называется встроенная в контроллер среда программирования, которая запускается на самом контроллере? Ответ запишите латинскими буквами в форме двух слов через пробел.

Вопрос 3

Назовите общепринятую комбинацию для подключения моторов.

1. левый мотор – A, правый мотор – C
2. левый мотор – A, правый мотор – B
3. левый мотор – B, правый мотор – C
4. левый мотор – B, правый мотор – A

Вопрос 4

Как называется среда программирования, изучаемая в данном курсе? Ответ предполагается в форме одного слова латинскими или русскими буквами.

Вопрос 5

Какое меню среды Robolab следует выбрать для того, чтобы заменить прошивку робота? Администратор Программист Исследователь

Вопрос 6

Что означает данный блок?

1. Жди светлее чем
2. Жди светлее на
3. Жди темнее на
4. Жди темнее чем

Вопрос 7

Что подразумевается под словосочетанием «значение серого»?

1. величина, выдаваемая датчиком освещенности, в случае если робот стоит на границе черного и белого
2. величина, которая подается на моторы
3. величина начальной скорости робота

Вопрос 8

Назовите палитру, которая открывается при нажатии на данную пиктограмму.

Вопрос 9

Назовите палитру, которая открывается при нажатии на данную пиктограмму. Ответ введите двумя словами

Вопрос 10

Что нужно сделать чтобы робот не вставал на дыбы при торможении?

1. Поставить блок «плавное торможение»
2. На несколько миллисекунд подавать обратное значение скорости на моторы поставить красный знак «стоп» в программе
3. Увеличить задержку после торможения

Практика:

Соревнования по кегельрингу.

Приложение 2

Диагностическая карта
1 год обучения

№ п/п	ФИО учащегося	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов	Язык программирования NXT-G	Контроллер. Сенсорные системы	Работа с данными различных типов в NXT-G	Итоговые показательные соревнования	Состязания роботов	Промежуточная аттестация
1.								
2.								
…								
15.								

Высокий уровень
Средний уровень
Низкий уровень
Не освоил

Диагностическая карта
2 год обучения

№ п/п	ФИО учащегося	Повторение изученного	Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC	Трехмерное моделирование LDD	Продвинутое программирование	Альтернативные среды программирования	Основные виды соревнования и элементы заданий.	Промежуточная аттестация
1.								
2.								
…								
15.								

Высокий уровень
Средний уровень
Низкий уровень
Не освоил

Приложение 3

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Бокситогорский центр дополнительного образования»

ПРИНЯТ	УТВЕРЖДЕН
Педагогическим советом	Приказом МБОУ ДО «БЦДО»
протокол от «__» _____ 202_ г. № _	«__» _____ 202_ г.№ __

Календарный учебный график
дополнительной общеразвивающей программы
технической направленности
«Основы робототехники»
на 2020-2021 учебный год

г. Бокситогорск
202_ год

1. Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники», группа __

1.1. Направленность программы – техническая.

1.2. Год обучения – _ год.

1.3. Количество учащихся – __ человек.

1.4. Возраст учащихся –9-14 лет.

1.5. Комплектование объединения – с 20 мая по 8 сентября и (или) в течение всего календарного года на основе результатов входящей аттестации.

2. Адреса мест осуществления образовательного процесса.

2.1 187650, РФ, Ленинградская область, город Пикалёво, улица Советская, дом 21 - учебный корпус муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Бокситогорский центр дополнительного образования».

3. Продолжительность учебного года.

3.1. Начало учебного года – 01.09.202_ г.

Начало учебных занятий – 0_.09.202_ г.

3.2. Окончание учебного года:

- 31.05.202_ г.- для выполненных в полном объеме дополнительных общеразвивающих программ;

- для программ, невыполненных в полном объеме до 31.05.202_ г. - по факту выполнения дополнительных общеразвивающих программ.

3.3. Количество учебных недель: 3_ недель.

4. Продолжительность каникул.

4.1. Зимние каникулы: __.12.202_ - 0_.01.202_;

4.2. Летние каникулы: с 01.06. 202_ г. по 31.08.202_.

5. Праздничные дни:

4 ноября – День народного единства;

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 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.

В соответствии с постановлением Правительства РФ № от «О переносе выходных дней в 202_ году» перенесены следующие выходные дни: _____

_____

6. Сроки проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: __.05.202_- __.05.202_

7. Регламент образовательного процесса

Количество учебных дней и учебных часов в неделю – 1 день по 2 часа или 2 дня по 1 часу.

Продолжительность 1 занятия - 45 минут

Продолжительность перемен – 10 минут.

8. Календарный учебный график

1 год обучения

№ п/п	Планируемая дата проведения занятия	Фактическая дата проведения занятия Приказ	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Вводное занятие, теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов** Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. История робототехники.	«БЦДО» компьютерный класс	Просмотр видео о роботах и мультфильма история Лего.
2.				Теоретическое занятие	2	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос
3.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Конструктор Lego.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание
4.				Теоретическое занятие,	2	История колеса. Тележки.	«БЦДО» компьютерный	Опрос. Практическое

				практическое занятие			класс	задание
5.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	История колеса. Тележки.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание
6.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	История колеса. Тележки.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание
7.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	История колеса. Тележки.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание
8.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Шагающий робот.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
9.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Шагающий робот.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
10.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Язык программирования NXT-G** Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос

						обеспечения		
11.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения	«БЦДО» компьютерный класс	Тест
12.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основы алгоритмизации	«БЦДО» компьютерный класс	Упражнение
13.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основы алгоритмизации	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
14.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основы алгоритмизации	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
15.				Теоретическое занятие	2	Основные группы команд и их назначение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос
16.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основные группы команд и их назначение.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест
17.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Правила оформления программ на графическом языке	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание

						NXT-G.		
18.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Составление первой программы на языке NXT-G	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
19.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Составление первой программы на языке NXT-G	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
20.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Составление первой программы на языке NXT-G	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
21.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Ускорение и остановка. Программирование поворотов	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
22.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Ускорение и остановка. Программирование поворотов	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
23.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Ускорение и остановка. Программирование поворотов	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
24.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Блоки ожидания и влияние их на работу моторов	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа

25.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Блоки ожидания и влияние их на работу моторов	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
26.				Практическое занятие	2	Блоки ожидания и влияние их на работу моторов	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
27.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Контроллер. Сенсорные системы** Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
28.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
29.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
30.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
31.				Практическое занятие	2	Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
32.				Практическое занятие	2	Звук. Работа с динамиком	«БЦДО» компьютерный	Практическая работа

						микроконтроллера.	класс	
33.				Практическое занятие	2	Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
34.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Настройка Bluetooth соединения.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
35.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
36.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
37.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
38.				Теоретическое занятие, практическое	2	Сенсоры, их назначение и использование в	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание

				занятие		программировании робота.		
39.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
40.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
41.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
42.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Работа с данными различных типов в NXT-G** Работа с данными различных типов в NXT-G. Команды вкладки Data (Данные).	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
43.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Работа с данными различных типов в NXT-G. Команды вкладки Data (Данные).	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание

44.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Команды вкладки Advanced (Дополнения).	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
45.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Команды вкладки Advanced (Дополнения).	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
46.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
47.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
48.				Теоретическое занятие	2	Регистрация данных.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос
49.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Регистрация данных.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
50.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Регистрация данных.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
51.				Теоретическое занятие, практическое	2	Создание подпрограмм.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание

				занятие				
52.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Создание подпрограмм.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическое задание
53.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Создание подпрограмм.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест. Практическая работа
54.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Состязания роботов.**	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическая работа
55.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа.
56.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание.
57.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
58.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
59.				Теоретическое занятие,	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный	Практическая работа

				практическое занятие			класс	
60.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
61.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
62.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
63.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
64.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
65.				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
66.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
67.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
68.				Контрольное	2	Промежуточная	«БЦДО»	Тест,

				занятие		аттестация	компьютерный класс	практическая работа
69.				Практическое занятие	2	Состязания роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
70.				Соревновательная деятельность	2	Итоговые показательные соревнования	«БЦДО» компьютерный класс	Соревнование
Итого: 140 часов								

2 год обучения

№ п/п	Планируемая дата проведения занятия	Фактическая дата проведения занятия Приказ	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			18:00-18:45 18:55-19:40	Вводное занятие, теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Повторение ранее изученного материала** Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала.	«БЦДО» компьютерный класс	Творческая работа
2.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие,	2	Введение в курс. Инструктаж по ОТ,	«БЦДО» компьютерный	Опрос, творческая

				практическое занятие		ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала.	класс	работа
3.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основные элементы комплекса LEGO. Работа с сенсорами.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа.
4.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Основные элементы комплекса LEGO. Работа с сенсорами.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
5.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие	2	**Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC**	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос
6.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Механические передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа, игра
7.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
8.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие,	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный	Опрос, практическое

				практическое занятие			класс	задание
9.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
10.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
11.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
12.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
13.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Зубчатые передачи.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
14.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Механические передачи с гибкими элементами.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
15.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Механические передачи с гибкими элементами.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание

16.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
17.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
18.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
19.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
20.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
21.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
22.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, проектная деятельность
23.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие	2	Передаточное отношение.	«БЦДО» компьютерный	Опрос, проектная

							класс	деятельность
24.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Эффективность. Люфт.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
25.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Эффективность. Люфт.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
26.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Эффективность. Люфт.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическое задание
27.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer.**	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
28.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
29.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
30.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
31.			18:00-18:45	Практическое	2	Трехмерное	«БЦДО»	Проектная

			18:55-19:40	занятие		моделирование LEGO Digital Designer.	компьютерный класс	деятельность
32.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, проектная деятельность
33.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, проектная деятельность
34.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Продвинутое программирование** Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
35.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
36.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
37.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание

38.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
39.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
40.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
41.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
42.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос, практическое задание
43.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
44.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Продвинутое программирование.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
45.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие,	2	**Альтернативные среды**	«БЦДО» компьютерный	Опрос.

				практическое занятие		**программирования**	класс	
46.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Программная среда Robolab.	«БЦДО» компьютерный класс	Тест.
47.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Команды ожидания. Датчики.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
48.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Датчик освещенности. Совмещение датчиков.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа, игра.
49.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Датчик освещенности. Совмещение датчиков.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа, игра.
50.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Задача слежения.	«БЦДО» компьютерный класс	Игра
51.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Ветвление.	«БЦДО» компьютерный класс	Игра
52.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Путешествие в лабиринте.	«БЦДО» компьютерный класс	Игра

53.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Контейнеры.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
54.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Использование математических выражений.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа, игра
55.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Использование математических выражений.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа, игра, тест.
56.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Опрос. Практическое задание.
57.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	**Основные виды соревнования и элементы заданий** Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
58.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
59.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
60.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа

				занятие				
61.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
62.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
63.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
64.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
65.			18:00-18:45 18:55-19:40	Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
66.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
67.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
68.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный	Практическая работа

							класс	
69.			18:00-18:45 18:55-19:40	Практическое занятие	2	Состязание роботов.	«БЦДО» компьютерный класс	Практическая работа
70.			18:00-18:45 18:55-19:40	Контрольное занятие	2	Итоговая аттестация	«БЦДО» компьютерный класс	Тест, практическая работа
71.			18:00-18:45 18:55-19:40	Соревновательная деятельность	2	Итоговые показательные соревнования.	«БЦДО» компьютерный класс	Соревнование
72.			18:00-18:45 18:55-19:40	Соревновательная деятельность	2	Итоговые показательные соревнования.	«БЦДО» компьютерный класс	Соревнование
Итого: 144 часа								

9. Перечень проводимых мероприятий для учащихся

1. Воспитательные мероприятия в объединении*

№ п/п	Мероприятие	Дата
2.		
3.		
4.		
5.		

*- сроки проведения мероприятий являются ориентировочными и могут изменяться по объективным причинам.