

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя школа № 10 г. Павлово

Принято на Педагогическом совете
Протокол от 30 августа 2017г. № 1

Утверждаю
приказ директора МБОУ СШ № 10 г.
Павлово от 01.09.2017г. № 225

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Биороботы»

(техническое направление)

Срок реализации: *9 лет*
Возраст учащихся: *7-15 лет*

Составитель:
Аверин Илья Владимирович, учитель технологии

г. Павлово
2017г.

1.1 Пояснительная записка

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Биороботы" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно – технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Программа «Биороботы» рассчитана на учащихся 1 -8 классов и рассчитана на 8 лет обучения. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Mindstorms позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор LEGO MINDSTORMS предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Программа «Биороботы» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Направленность (профиль) программы:

Данная программа дополнительного образования имеет **научно-техническую направленность**.

Актуальность программы:

Задачи инновационного развития России сегодня требуют нового качества образования, в том числе технического. Одной из наиболее современных и востребованных областей в сфере технической направленности является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления (ИКТ, моделирование, конструирование, программирование).

Технологии образовательной робототехники – это комплекс наглядно-демонстрационных, моделирующих и поисково-исследовательских приемов обучения с применением робототехнического оборудования и программных сред (программируемых конструкторов), ориентированных на достижение обучающимися практических и проектных результатов.

Образовательная робототехника (ОРТ) - это современное технологическое средство обучения, представляющее собой программируемые конструкторы, позволяющие вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная уже с младшего школьного возраста.

Образовательная робототехника предполагает методы обучения, построенные на изучении и применении в образовательных целях перспективного научного направления - решение конструкторских задач по проектированию, созданию автоматизированной техники; разработка соответствующего программного обеспечения, решение исследовательских задач, возникающих при эксплуатации технических устройств.

Отличительные особенности программы:

Важной особенностью внедрения программы является то, что она сопровождается радикальными изменениями в педагогических методах и приемах, организации учебной деятельности позволяя совершать переход:

- от пассивного восприятия и воспроизведения предлагаемого учебного материала к активному процессу умственного развития, позволяющему использовать усвоенное, от внешней мотивации к пробуждению познавательного интереса;
- от чисто ассоциативной, статической модели знаний к динамически структурированным системам умственных действий;
- от ориентации на усредненного ученика к дифференцированным и индивидуализированным программам обучения.

Адресат программы

Образовательная робототехника может широко использоваться при организации досуга детей и подростков, особое внимание которой уделяется в новом стандарте образования. В робото-технических конструкторах заложена игровая деятельность, которая характерна возрасту детей начальной и средней школы. Кроме того, конструирование повышает мотивацию обучающихся к овладению новыми знаниями. При работе с робототехническими конструкторами используются межпредметные связи с информатикой и математикой, технологией, физикой и окружающим миром. Они опираются на естественный интерес обучающихся к игре, разработке и постройке различных механизмов.

В качестве игрового средства обучения может быть использован любой конструктор независимо от торговой марки. Но, наборы Лего Mindstorms, способствуют развитию и усложнению игровой деятельности с постепенным включением учебных компонентов в деятельность учащегося. Возможность же программирования конструктора создает необходимые условия соревновательности и предлагает единые правила для всех.

Постепенно игровая деятельность уступает место учебной деятельности. Ее характер закладывается в первые годы обучения в школе, поэтому очень важно использовать такие средства обучения, которые могли бы отвечать запросам учебной деятельности — решать посильные учебные задачи, формировать набор учебных операций, обучать самоконтролю и мотивировать процесс познания. Конструкторы Лего в этом случае можно использовать как средство развивающего обучения — при поддержке со стороны учителя дети учатся открывать и формулировать способы решения различных задач. Особенно эффективно использование группового метода обучения, когда деятельность младших школьников развивается совместно

при решении какой-либо конкретной учебной задачи. Практика показывает, что групповой метод повышает эффективность развития психических процессов ребенка.

В младшем возрасте использование конструкторов Лего также способствует развитию внимания и памяти: цвет, форма и величина деталей конструктора позволяют совершенствовать восприятие учащегося и концентрировать его внимание, а игровой характер учебной деятельности развивает произвольную память.

В подростковом возрасте учащийся может оперировать гипотезами и решать интеллектуальные задачи, объединяя поиск решений в систему. Сталкиваясь с новой задачей, ребенок старается отыскать разные подходы к ее решению, проверяя логическую эффективность каждого из них. Воображение подростков развивается совместно с теоретическим мышлением, что позволяет им фантазировать. Конструкторы Лего дают прекрасную возможность организации системной работы от теоретического планирования на основе гипотезы до практического осуществления проекта модели. Таким образом, увлечение подростков занятиями с конструкторами позволяет стимулировать их учебную деятельность и выстраивать общения со сверстниками.

В старшем школьном возрасте ведущей становится учебно-профессиональная деятельность, которая предполагает самоопределение личности ребенка. Круг профессий, попадающий в сферу внимания ребят, весьма широк, поэтому одной из главных задач педагога становится помощь детям в выборе жизненного пути. На сегодня наиболее популярными у старшеклассников остаются технические профессии — программист, конструктор, инженер, которые можно получать, обладая достаточными знаниями по предметам физико-математического цикла. Проектирование моделей в контексте комплексов при помощи конструкторов позволяет ученикам «попробовать» будущую профессию, обратившись за дополнительными знаниями к школьным и смежным теоретическим дисциплинам.

Использование Лего-конструкторов в школе отвечает возрастным аспектам развития личности и является средством, стимулирующим развитие детей в младшем, среднем и старшем школьном возрасте.

Объем и срок освоения программы

Данная программа рассчитана на обучение детей и подростков преимущественно в возрасте от 7-14 лет.

Продолжительность образовательного процесса 8 лет: 544 часа обучения. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

Формы обучения

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах обучения:

- Очная (количество очных занятий не превышает 50%), где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

- Очно-заочная, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом.

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки. Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

Особенности организации учебного процесса

Основной формой организации учебного процесса являются групповые занятия. Учащиеся делятся парами (командами), в которой роль одному отводится, как конструктору, а другому - программисту. Состав групп постоянный.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительностью в 2 учебных часа у младших школьников и 2 часа в среднем звене.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

Создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms NXT, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники

Задачи программы

Личностные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Предметные:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Метапредметные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;

Содержание Учебный план (1 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Знакомство с LEGO. Первые конструкции. Проектная работа	32	17	15	Творческое представление проекта, выставка работ
2.	Lego «Простые механизмы». Зубчатые колёса	6	3	3	Творческое представление проекта
3.	Lego «Простые механизмы». Колёса и оси	6	3	3	Презентация проекта
4.	Lego «Простые механизмы». Рычаги	6	3	3	Творческое представление конструкции
5.	Lego «Простые механизмы». Шкивы	6	3	3	Творческое представление конструкции
6.	Первые роботы Robo Kids	10	5	5	Выставка работ
ИТОГО:		66	34	32	

1 год обучения

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы по робототехнике с использованием конструктора Lego с детьми 7-8 лет (1 класс)

№ п/п	Название темы	Основные виды и формы деятельности ученика	Всего	Теория	Практика
	<i>Раздел: Знакомство с LEGO. Первые инструкции. Проектная работа</i>				
1.	Введение. История LEGO. Первые конструкции.	Рассказ истории LEGO. Просмотр отрывка из мультика об истории. Знакомство с деталями. Игра «Сделай как я»	2	2	
2.	LEGO «Город» дом для семьи	Беседа «Какие бывают дома», конструирование дома для семьи. Коллективная работа – конструирование городских улиц.	2	1	1
3.	LEGO «Город»	Задание-шифр – дети разгадывают задание и делают конструкцию по замыслу. Выставка работ. Проект родного города	2	1	1
4.	LEGO «Транспорт» виды транспорта	Игра «Светофор». Презентация «Какой бывает транспорт», Игра –ПДД. Конструирование какого-либо вида транспорта.	2	1	1
5.	LEGO «Транспорт» Новый вид транспорта	Беседа «Как вести себя в транспорте». Изобретение нового вида транспорта, конструирование, творческое представление работы	2	1	1
6.	LEGO «Животные» звери, рыбы, птицы, насекомые	Игра «Цепочка». Конструирование. Выставка и творческий рассказ о конструкции	2	1	1
7.	LEGO «Путешествие»	Игра «Машина времени». Конструирование. Выставка работ	2	1	1
8.	LEGO«Сказка»	Эвристическая беседа, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
9.	LEGO «Мой друг»	Беседа, решение проблемных задач, конструирование, выставка	2	1	1

		работ			
10.	LEGO «Профессии» Кем я стану, когда вырасту	Беседа «Профессии», конструирование, творческое представление работ	2	1	1
11.	LEGO «Я изобретатель»	Решение проблемных задач, конструирование, творческое представление работ	2	1	1
12.	LEGO «Моё хобби»	Беседа, конструирование, выставка работ	2	1	1
13.	LEGO «История Лео»	Беседа, решение проблемных задач, конструирование, выставка работ	2	1	1
14.	LEGO «Космос»	Беседа, просмотр видеоролика «Космос», конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
15.	LEGO «Сказочный лес»	Создание коллективной истории, сказки, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
16.	LEGO «Волшебство зимы»	Беседа, индивидуальная работа, конструирование «Новогодней открытки», выставка работ	2	1	1
	Раздел: Lego «Простые механизмы». Зубчатые колёса				
17.	Общие сведения. Принципиальные модели: зубчатые колёса	Беседа, изучение новых понятий, конструирование различных видов зубчатых передач, решение проблемных задач	2	1	1
18.	Основное задание: «Карусель»	Беседа, конструирование карусели с использованием зубчатой передачи, решение проблемных задач, выставка работ	2	1	1
19.	Творческий проект: «Тележка с попкорном»	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
	Раздел: Lego «Простые механизмы». Колёса и оси				
20.	Общие сведения. Принципиальные модели: колёса и оси	Беседа «Колёса и ось», решение проблемных задач, конструирование	2	1	1
21.	Основное задание: «Машинка»	Конструирование, творческое представление	2	1	1

		проекта			
22.	Творческий проект: «Тачка»	Решение проблемной задачи, конструирование, презентация проекта	2	1	1
	Раздел: Lego «Простые механизмы». Рычаги				
23.	Общие сведения. Принципиальные модели рычаги	Беседа «Рычаги», решение проблемных ситуаций, конструирование	2	1	1
24.	Основное задание: «Катапульта»	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
25.	Творческий проект: «Железнодорожный переезд со шлагбаумом»	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
	Раздел: Lego «Простые механизмы». Шкивы				
26.	Общие сведения. Принципиальные модели: Шкивы	Беседа «Блоки и шкивы». Конструирование, решение проблемной задачи	2	1	1
27.	Основное задание: «Сумасшедшие полы»	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
28.	Творческий проект: «Подъёмный кран»	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
	Раздел: Первые роботы Robo Kids				
29.	Робот – черепаха	Эвристическая беседа, конструирование, выставка роботов	2	1	1
30.	Робот-карт	Конструирование, составление рассказа по конструкции, выставка	2	1	1
31.	Робот-трейсер	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
32.	Проект «Серворобот»	Конструирование, решение проблемной ситуации, выставка роботов	2	1	1
33.	Кибер-рука. Итоговое занятие	Беседа, урок в виде тематической игры, конструирование, творческое представление проектов	2	1	1

Содержание дополнительной образовательной программы

1 год обучения

Раздел: Знакомство с LEGO. Первые инструкции. Проектная работа.

Введение. История LEGO. Первые конструкции. Рассказ истории LEGO. Просмотр отрывка из мультика об истории. Знакомство с деталями. Игра «Сделай как я» LEGO «Город» дом для семьи.

Беседа «Какие бывают дома», конструирование дома для семьи. Коллективная работа – конструирование городских улиц.

LEGO «Город». Задание-шифр – дети разгадывают задание и делают конструкцию по замыслу. Выставка работ. Проект родного города.

LEGO «Транспорт» виды транспорта. Игра «Светофор». Презентация «Какой бывает транспорт», Игра –ПДД. Конструирование какого-либо вида транспорта. LEGO «Транспорт» Новый вид транспорта. Беседа «Как вести себя в транспорте». Изобретение нового вида транспорта, конструирование, творческое представление работы..

LEGO «Животные» звери, рыбы, птицы, насекомые. Игра «Цепочка». Конструирование. Выставка и творческий рассказ о конструкции. LEGO «Путешествие». Игра «Машина времени». Конструирование. Выставка работ.

LEGO «Сказка». Эвристическая беседа, конструирование, творческое представление проекта. LEGO «Мой друг». Беседа, решение проблемных задач, конструирование, выставка работ.

LEGO «Профессии» Кем я стану, когда вырасту. Беседа «Профессии», конструирование, творческое представление работ. LEGO «Я изобретатель». Решение проблемных задач, конструирование, творческое представление работ. LEGO «Моё хобби». Беседа, конструирование, выставка работ.

LEGO «История Лео». Беседа, решение проблемных задач, конструирование, выставка работ. LEGO «Космос». Беседа, просмотр видеоролика «Космос», конструирование, творческое представление проекта.

LEGO «Сказочный лес». Создание коллективной истории, сказки, конструирование, творческое представление проекта. LEGO «Волшебство зимы». Беседа, индивидуальная работа, конструирование «Новогодней открытки», выставка работ.

Раздел: Lego «Простые механизмы». Зубчатые колёса.

Общие сведения. Принципиальные модели: зубчатые колёса.

Беседа, изучение новых понятий, конструирование различных видов зубчатых передач, решение проблемных задач.

Основное задание: «Карусель». Беседа, конструирование карусели с использованием зубчатой передачи, решение проблемных задач, выставка работ.

Творческий проект: «Тележка с попкорном». Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление проекта.

Раздел: Lego «Простые механизмы». Колёса и оси.

Общие сведения. Принципиальные модели: колёса и оси. Беседа «Колёса и ось», решение проблемных задач, конструирование.

Основное задание: «Машинка». Конструирование, творческое представление проекта. Творческий проект: «Тачка». Решение проблемной задачи, конструирование, презентация проекта.

Раздел: Lego «Простые механизмы». Рычаги.

Общие сведения. Принципиальные модели рычаги. Беседа «Рычаги», решение проблемных ситуаций, конструирование.

Основное задание: «Катапульта». Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции. Творческий проект: «Железнодорожный переезд со шлагбаумом». Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции.

Раздел: Lego «Простые механизмы». Шкивы.

Общие сведения. Принципиальные модели: Шкивы. Беседа «Блоки и шкивы». Конструирование, решение проблемной задачи.

Основное задание: «Сумасшедшие полы». Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции. Творческий проект: «Подъёмный кран». Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции.

Раздел: Первые роботы Robo Kid.

Робот –черепаха. Эвристическая беседа, конструирование, выставка роботов

Робот-карт. Конструирование, составление рассказа по конструкции, выставка.

Робот-трейсер. Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции. Проект «Серворобот». Конструирование, решение проблемной ситуации, выставка роботов.

Кибер-рука. Итоговое занятие. Беседа, урок в виде тематической игры, конструирование, творческое представление проектов.

Учебный план (2 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Исследование простых механизмов и конструкций	8	4	4	Творческое представление работы
2.	Силы и движение	8	4	4	Творческое представление конструкции
3.	Измерение	6	3	3	Проведение опыта, выставка
4.	Энергия	6	3	3	Проведение опыта, выставка
5.	Машины с электродвигателем	8	4	4	Творческое представление проекта
6.	Lego Wedo «Зоопарк»	12	6	6	Выставка работ
7.	Lego Wedo «Футбольный матч»	6	3	3	Конструирование проекта
8.	Lego Wedo «Путешествие»	8	4	4	Программирование уникального механизма
9.	Творческие проекты Lego	6	3	3	Творческое представление своих проектов
ИТОГО:		68	34	34	

2 год обучения

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы по робототехнике с использованием конструктора Lego с детьми 8-9 лет (2 класс)

№ п/п	Название темы	Основные виды и формы деятельности ученика	Всего	Теория	Практика
	<i>Раздел: Исследование простых механизмов и конструкций</i>				
1.	Первые механизмы. Рычаг, колёса и ось	Знакомство с набором, работа в парах, беседа, конструирование, проведение исследования, творческое представление работы	2	1	1
2.	Система блоков. Наклонная плоскость	Беседа, проведение исследования, конструирование, работа в парах, творческое представление работы	2	1	1
3.	Клин. Винт	Эвристическая беседа, проведение исследования, конструирование, творческая презентация конструкции	2	1	1
4.	Механизмы и конструкции	Фронтальная работа. Беседа, конструирование, творческое представление работы	2	1	1
	<i>Раздел: Силы и движение</i>				
5.	Уборочная машина	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
6.	Игра «Большая рыбка»	Беседа, конструирование, испытание конструкций, творческое представление работ	2	1	1
7.	Свободное качение	Эвристическая беседа, проведение опыта, конструирование, решение проблемных задач	2	1	1
8.	Механический молоток	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
	<i>Раздел: Измерение</i>				
9.	Измерительная тележка	Беседа, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
10.	Почтовые весы	Решение проблемной задачи, конструирование, выставка работ	2	1	1

11.	Таймер	Беседа, конструирование, проведение опыта, выставка	2	1	1
	Раздел: Энергия				
12.	Ветряная мельница	Беседа, проведение опыта, конструирование, решение проблемной задачи	2	1	1
13.	Буер	Урок-игра. Беседа, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
14.	Инерционная машина	Решение проблемной задачи, проведение исследования, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
	Раздел: Машины с электродвигателем				
15.	Тягач	Беседа, конструирование, решение проблемных задач	2	1	1
16.	Гоночный автомобиль	Решение проблемных задач, конструирование, проведение опыта	2	1	1
17.	Скороход. Собака робот	Беседа, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
18.	Творческий проект	Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции	2	1	1
	Раздел: Lego Wedo «Зоопарк»				
19.	Программирование в среде Lego Wedo	Задания на смекалку. Знакомство с ПО Lego Wedo. Составление простейших конструкций и программ. Работа в парах	2	1	1
20.	Шкивы. Ременная передача. «Певчие птички»	Беседа о птицах. Конструирование и программирование певчих птиц. Решение проблемных задач.	2	1	1
21.	Зубчатая передача. «Волчѐк»	Решение проблемных ситуаций. Конструкции с различными типами колѐс.	2	1	1
22.	Датчик расстояния. «Голодный аллигатор»	Схематичная зарисовка (вид сверху, сбоку, прямо). Конструирование хищника. Игра	2	1	1
23.	Рычаги, кулачѐк. «Обезьянка-барабанщица»	«Зеркало». Конструирование обезьянки-барабанщицы, создание музыкального оркестра	2	1	1
24.	Программирование звука. «Рычащий лев»	Использование датчиков движения и датчиков звука. Урок проводится в игровой	2	1	1

		форме. Групповая работа.			
25.	Датчик наклона. «Пархающая птица»	Игра «Узнай по голосу» Конструирование. Выставка работ	2	1	1
	Раздел: Lego Wedo «Футбольный матч»				
26.	Свойства мотора. «Футбольный нападающий»	Конструирование. Игра «Футбол».	2	1	1
27.	Датчик расстояния. «Вратарь»	Решение проблемных ситуаций. Использование моторов LEGO «WeDo». Конструирование.	2	1	1
28.	Кулачок, вертушка, шкивы. «Болельщики»	Конструирование проекта помощник диск-жокея. Игра «Угадай мелодию»	2	1	1
	Раздел: Lego Wedo «Путешествие»				
29.	Датчик наклона. «Крушение самолёта»	Беседа. Конструирование и программирование. Решение проблемных задач.	2	1	1
30.	«Непотопляемый парусник»	Эвристическая беседа. Игра «Лабиринт». Конструирование парусника с двигательными механизмами.	2	1	1
31.	Нестандартные соединения. «Великан»	Беседа. Игра «Самый чуткий». Конструирование. Программирование великана. Составление истории про Машу и Макса	2	1	1
	Раздел: Творческие проекты				
32.	Волшебное королевство	Беседа, конструирование, программирование уникального механизма	2	1	1
33.	В гости к сказке	Беседа. Творческое задание: придумать и обыграть сказку при помощи Lego. Конструирование, программирование. Работа в группах. Презентация творческих проектов.	2	1	1
34.	Итоговая проектная работа	Конструирование, творческое представление своих проектов	2	1	1
			68	34	34

**Содержание дополнительной образовательной программы
2 год обучения**

Раздел: Исследование простых механизмов и конструкций.

Первые механизмы. Рычаг, колёса и ось. Знакомство с набором, работа в парах, беседа, конструирование, проведение исследования, творческое представление работы.

Система блоков. Наклонная плоскость. Беседа, проведение исследования, конструирование, работа в парах, творческое представление работы. Клин. Винт.

Эвристическая беседа, проведение исследования, конструирование, творческая презентация конструкции. Механизмы и конструкции. Фронтальная работа. Беседа, конструирование, творческое представление работы.

Раздел: Силы и движение.

Уборочная машина. Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции. Игра «Большая рыбка». Беседа, конструирование, испытание конструкций, творческое представление работ.

Свободное качение. Эвристическая беседа, проведение опыта, конструирование, решение проблемных задач. Механический молоток. Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции.

Раздел: Измерение.

Измерительная тележка. Беседа, конструирование, творческое представление проекта. Почтовые весы. Решение проблемной задачи, конструирование, выставка работ.

Таймер. Беседа, конструирование, проведение опыта, выставка.

Раздел: Энергия.

Ветряная мельница. Беседа, проведение опыта, конструирование, решение проблемной задачи. Буер.

Урок-игра. Беседа, конструирование, творческое представление проекта. Инерционная машина. Решение проблемной задачи, проведение исследования, конструирование, творческое представление конструкции.

Раздел: Машины с электродвигателем.

Тягач. Беседа, конструирование, решение проблемных задач. Гоночный автомобиль.

Решение проблемных задач, конструирование, проведение опыта. Скороход. Собака робот. Беседа, конструирование, творческое представление проекта.

Творческий проект. Решение проблемной задачи, конструирование, творческое представление конструкции.

Раздел: Lego Wedo «Зоопарк».

Программирование в среде Lego Wedo. Задания на смекалку. Знакомство с ПО Lego Wedo. Составление простейших конструкций и программ. Работа в парах.

Шкивы. Ременная передача. «Певчие птички». Беседа о птицах. Конструирование и программирование певчих птиц. Решение проблемных задач.

Зубчатая передача. «Волчёр». Решение проблемных ситуаций. Конструкции с различными типами колёс.

Датчик расстояния. «Голодный аллигатор». Схематичная зарисовка (вид сверху, сбоку, прямо). Конструирование хищника. Игра.

Рычаги, кулачёр. «Обезьянка-барабанщица». «Зеркало». Конструирование обезьянки-барабанщицы, создание музыкального оркестра. Программирование звука. «Рычащий лев».

Использование датчиков движения и датчиков звука. Урок проводится в игровой форме. Групповая работа. Датчик наклона. «Пархающая птица». Игра «Узнай по голосу» Конструирование. Выставка работ.

Раздел: Lego Wedo «Футбольный матч».

Свойства мотора. «Футбольный нападающий». Конструирование. Игра «Футбол». Датчик расстояния. «Вратарь». Решение проблемных ситуаций. Использование моторов LEGO «WeDo». Конструирование.

Кулачёр, вертушка, шкивы. «Болельщики». Конструирование проекта помощник диск-жокея. Игра «Угадай мелодию».

Раздел: Lego Wedo «Путешествие».

Датчик наклона. «Крушение самолёта». Беседа. Конструирование и программирование. Решение проблемных задач. «Непотопляемый парусник». Эвристическая беседа. Игра «Лабиринт». Конструирование парусника с двигательными механизмами.

Нестандартные соединения. «Великан». Беседа. Игра «Самый чуткий». Конструирование. Программирование великана. Составление истории про Машу и Макса.

Раздел: Творческие проекты.

Волшебное королевство. Беседа, конструирование, программирование уникального механизма. В гости к сказке. Беседа. Творческое задание: придумать и обыграть сказку при помощи Lego. Конструирование, программирование. Работа в группах. Презентация творческих проектов.

Итоговая проектная работа. Конструирование, творческое представление своих проектов.

Учебный план (3 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в робототехнику	8	4	4	Решение проблемных задач
2.	Программирование и конструирование NXT	54	27	27	Проведение соревнований
3.	Lego и физика. Проектная работа	8	4	4	Создание проекта с использованием различных датчиков
ИТОГО:		70	35	35	

3 год обучения**Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы по робототехнике с использованием конструктора Lego с детьми 9-10 лет (3 класс)**

№ п/п	Название темы	Основные виды и формы деятельности ученика	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в робототехнику				
1.	Роботы вокруг нас. Техника безопасности.	Беседа, просмотр презентации «Роботы вокруг нас». Показательное выступление робота NXT (возможности робота)	2	1	1
2.	Конструирование тележки NXT	Повторение техники безопасности. Конструирование по инструкции. Работа в паре	2	1	1
3.	Программирование тележки NXT	Программирование на блоке управления. Работа в парах. Решение проблемных задач	2	1	1
4.	Механизмы и конструкции	Фронтальная работа. Беседа, конструирование, творческое представление работы	2	1	1
	Раздел:				

	<i>Программирование и конструирование NXT</i>				
5.	Микропроцессоры, датчики, порты, моторы и правила работы с ними.	Исследование возможностей моторов, датчиков, портов. Изучение основного меню блока NXT	2	1	1
6.	Пикторграммы и их соединение.	Изучение программы NXT 2.0. Основные пиктограммы, возможности соединения	2	1	1
7.	Сохранение команд, программ	Сохранение команд, программ на компьютере, на блоке NXT. Чистка памяти блока NXT	2	1	1
8.	Палитра команд	Изучение основной палитры команд (движение, запись, звук, экран, цикл)	2	1	1
9.	Программирование датчика касания	Программирование. Обнаружение касания. Создание сенсорного бампера. Создание пульта из датчиков касания	2	1	1
10.	Программирование датчика звука	Программирование. Обнаружение звука. Управление скоростью по звуку	2	1	1
11.	Программирование датчика света	Программирование. Обнаружение черты. Реакция на свет. Движение по чёрной линии	2	1	1
12.	Программирование датчика расстояния	Программирование. Определение расстояния. Контроль расстояния. Сенсорный бампер	2	1	1
13.	Конструирование и программирование движения и поворотов	Программирование движения по квадрату, разворот на месте, ускорение, плавный поворот	2	1	1
14.	Дорожка с двумя программируемыми датчиками	Программирование. Прохождение тренировочного поля при помощи двух программируемых датчиков (датчик касания и расстояния)	2	1	1
15.	Дорожка с двумя программируемыми датчиками	Программирование. Прохождение тренировочного поля при помощи двух программируемых датчиков освещённости	2	1	1
16.	Световое и звуковое сопровождение движений робота	Программирование лампы. Конструирование светофора. Программирование и создание собственной мелодии	2	1	1
17.	Проект «Шагающий робот»	Работа с моторами А, В,С. Изменение мощности робота	2	1	1

18.	Программирование дистанционного управления с датчиками касания, звука и цвета	Программирование беспроводной передачи. Робот передатчик – робот приёмник. Выполнение команд	2	1	1
19.	Создание модели, объезжающей препятствия	Решение проблемной ситуации. Индивидуальная работа. Программирование датчика касания, моторов	2	1	1
20.	Создание модели, разрушающей препятствия	Конструирование, программирование. Работа в парах	2	1	1
21.	Создание модели, идущей по полосе препятствий	Конструирование, программирование. Решение проблемной ситуации. Работа в парах	2	1	1
22.	Создание полосы препятствий к программе робота	Решение проблемной ситуации. Программирование	2	1	1
23.	Работа по технологическим картам	Самостоятельная работа. Умение читать программу. Программирование	2	1	1
24.	Творческая работа в минигруппе Выставка работ	Создание проекта с использованием различных датчиков. Конструирование, программирование	2	1	1
25.	Соревнования -сумо	Урок-соревнование. Конструкции с пониженной передачей. Выявление самого сильного робота. Задача вытолкнуть соперника из круга.	2	1	1
26.	Соревнования -спринтер	Урок-соревнование. Конструкции с повышенной передачей. Выявление самого быстрого робота.	2	1	1
27.	Программирование дистанционного управления с датчиками касания, звука и цвета	Программирование. Изучение свойств датчиков. Использование устройства блютуз.	2	1	1
28.	Использование цикла и ветвления по датчикам.	Программирование робота на повторение действий и выполнение условий	2	1	1
29.	Конструирование «Экогорода»	Эвристическая беседа о городах их системах жизнеобеспечения. Конструирование «Экогорода»	2	1	1
30.	Программирование «Экогорода»	Программирование конструкций NXT, исследование функциональности «Экогорода». Создание универсальных конструкций	2	1	1

31.	Соревнования «Экогород»	Решение проблемных задач. Проведение соревнований, прохождение многоуровневой системы в «Экограде».	2	1	1
	Раздел: Lego и физика. Проектная работа				
32.	Lego подъёмник	Беседа, решение проблемных задач, конструирование, проведение исследования, творческое представление проекта	2	1	1
33.	Летучая мышь	Эвристическая беседа, конструирование, творческое представление проекта	2	1	1
34.	Волшебный замок	Создание творческого «Волшебные механизмы», творческое представление проекта	2	1	1
35.	Итоговое занятие. Творческая работа в минигруппе. Выставка работ	Создание проекта с использованием различных датчиков. Конструирование, программирование	2	1	1
			70	35	35

Содержание дополнительной образовательной программы 3 год обучения

Раздел: Введение в робототехнику.

Роботы вокруг нас. Техника безопасности. Беседа, просмотр презентации «Роботы вокруг нас». Показательное выступление робота NXT (возможности робота). Конструирование тележки NXT.

Повторение техники безопасности. Конструирование по инструкции. Работа в паре. Программирование тележки NXT. Программирование на блоке управления. Работа в парах. Решение проблемных задач.

Механизмы и конструкции. Фронтальная работа. Беседа, конструирование, творческое представление работы.

Раздел: Программирование и конструирование NXT.

Микропроцессоры, датчики, порты, моторы и правила работы с ними. Исследование возможностей моторов, датчиков, портов. Изучение основного меню блока NXT. Пиктограммы и их соединение.

Изучение программы NXT 2.0. Основные пиктограммы, возможности соединения. Сохранение команд, программ. Сохранение команд, программ на компьютере, на блоке NXT. Чистка памяти блока NXT. Палитра команд. Изучение основной палитры команд (движение, запись, звук, экран, цикл).

Программирование датчика касания. Программирование. Обнаружение касания. Создание сенсорного бампера. Создание пульта из датчиков касания. Программирование датчика звука. Программирование. Обнаружение звука. Управление скоростью по звуку.

Программирование датчика света. Программирование. Обнаружение черты. Реакция на свет. Движение по чёрной линии.

Программирование датчика расстояния. Программирование. Определение расстояния. Контроль расстояния. Сенсорный бампер. Конструирование и программирование движения и поворотов. Программирование движения по квадрату, разворот на месте, ускорение, плавный поворот. Дорожка с двумя программируемыми датчиками.

Программирование. Прохождение тренировочного поля при помощи двух программируемых датчиков (датчик касания и расстояния). Дорожка с двумя программируемыми датчиками. Программирование. Прохождение тренировочного поля при помощи двух программируемых датчиков освещённости. Световое и звуковое сопровождение движений робота. Программирование лампы. Конструирование светофора. Программирование и создание собственной мелодии.

Проект «Шагающий робот». Работа с моторами А, В,С. Изменение мощности робота. Программирование дистанционного управления с датчиками касания, звука и цвета. Программирование беспроводной передачи. Робот передатчик – робот приёмник. Выполнение команд. Создание модели, объезжающей препятствия. Решение проблемной ситуации. Индивидуальная работа.

Программирование датчика касания, моторов. Создание модели, разрушающей препятствия. Конструирование, программирование. Работа в парах. Создание модели, идущей по полосе препятствий. Конструирование, программирование. Решение проблемной ситуации. Работа в парах. Создание полосы препятствий к программе робота. Решение проблемной ситуации. Программирование. Работа по технологическим картам. Самостоятельная работа. Умение читать программу. Программирование.

Творческая работа в мини группе. Выставка работ. Создание проекта с использованием различных датчиков. Конструирование, программирование.

Соревнования - сумо. Урок-соревнование. Конструкции с пониженной передачей. Выявление самого сильного робота. Задача вытолкнуть соперника из круга.

Соревнования – спринтер. Урок-соревнование. Конструкции с повышенной передачей. Выявление самого быстрого робота. Программирование дистанционного управления с датчиками касания, звука и цвета.

Программирование. Изучение свойств датчиков. Использование устройства блютуз. Использование цикла и ветвления по датчикам. Программирование робота на повторение действий и выполнение условий. Конструирование «Экогорода». Эвристическая беседа о городах их системах жизнеобеспечения. Конструирование «Экогорода». Программирование «Экогорода». Программирование конструкций NXT, исследование функциональности «Экогорода». Создание универсальных конструкций. Соревнования «Экогород». Решение проблемных задач. Проведение соревнований, прохождение многоуровневой системы в «Экограде».

Раздел: Lego и физика. Проектная работа.

Lego подъёмник. Беседа, решение проблемных задач, конструирование проведение исследования, творческое представление проекта.

Летучая мышь. Эвристическая беседа, конструирование, творческое представление проекта.

Волшебный замок. Создание творческого «Волшебные механизмы», творческое представление проекта.

Итоговое занятие. Творческая работа в мини группе. Выставка работ. Создание проекта с использованием различных датчиков. Конструирование, программирование.

Учебный план (4 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Знакомство со средой конструирования и программирования EV3	24	12	12	Конструирование, программирование, испытание модели в действии
2.	Введение в проектирование	14	7	7	Решение проблемной задачи, конструирование,

					программирование
3.	Проектная работа с конструктором EV3	16	8	8	Программирование, испытание конструкции
4.	Lego «Первоисточники энергии»	12	6	6	Конструирование, испытание конструкции
5.	Творческие проекты	4	2	2	Выставка работ, творческое представление проекта
ИТОГО:		70	35	35	

4 год обучения

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы по робототехнике с использованием конструктора Lego с детьми 10-11 лет (4 класс)

№ п/п	Название темы	Основные виды и формы деятельности ученика	Всего	Теория	Практика
	<i>Раздел: Знакомство со средой конструирования и программирования EV3</i>				
1.	Что такое робот и что делают роботы?	Беседа «Язык EV3», просмотр видеоролика «Роботы в современном мире», конструирование на время, решение проблемных задач	2	1	1
2.	Введение. Конструирование базовой модели	Беседа, конструирование, испытание модели	2	1	1
3.	Знакомство с интерфейсом EV3	Беседа, программирование робота на блоке управления, испытание конструкции, решение проблемных задач	2	1	1
4.	Ультразвуковой датчик	Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии	2	1	1
5.	Исследование датчика гироскопа	Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии	2	1	1
6.	Особенности микромотора EV3	Проектирование, конструирование, создание программы, испытание робота	2	1	1
7.	Исследование датчика освещённости	Конструирование, программирование, проведение опыта	2	1	1
8.	Исследование датчика касания	Конструирование, программирование, решение проблемных задач	2	1	1
9.	Изучение программы EV3. Рулевое и независимое управление роботом	Беседа, программирование в среде EV3, создание уникальных программ, решение проблемных задач	2	1	1
10.	Программирование.	Программирование,	2	1	1

	Управление операторами	использование ветвлений, цикла, переключатель, решение проблемных задач			
11.	Программирование датчиков касания, гироскопа	Беседа, программирование, решение проблемных задач	2	1	1
12.	Программирование датчиков ультразвука и освещённости	Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии	2	1	1
	Раздел: Введение в проектирование				
13.	Работа в качестве инженеров	Беседа, решение проблемных задач, конструирование	2	1	1
14.	Робот без колёс	Решение проблемных задач, конструирование, исследование конструкции	2	1	1
15.	Использование датчиков	Беседа, создание творческих проектов, конструирование, программирование	2	1	1
16.	Датчики и моторы	Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии	2	1	1
17.	Мыслящие системы	Конструирование, программирование, испытание модели в действии	2	1	1
18.	Движение робота по схеме	Программирование, решение проблемных задач, испытание робота	2	1	1
19.	Сделай робота умнее	Решение проблемной задачи, конструирование, программирование	2	1	1
	Раздел: Проектная работа с конструктором EV3				
20.	Робот «ГироБой»	Беседа, конструирование проекта робота «ГироБой», программирование, испытание конструкции	2	1	1
21.	Проект «Сортировщик цветов»	Беседа, конструирование проекта робота «Сортировщик цветов», программирование, испытание конструкции	2	1	1
22.	Робот «Щенок»	Беседа, конструирование проекта робота «Щенок», программирование, испытание конструкции	2	1	1
23.	Проект «Рука робота»	Конструирование проекта робота «Рука робота», программирование, испытание конструкции	2	1	1
24.	Робот «Танк»	Беседа, конструирование проекта робота «Танк»,	2	1	1

		программирование, творческое представление конструкции			
25.	Робот «Знап»	Решение проблемных задач, конструирование проекта робота «Знап», программирование, испытание конструкции	2	1	1
26.	Проект «Лестничный вездеход»	Беседа, конструирование проекта робота «Лестничный вездеход», программирование, испытание конструкции	2	1	1
27.	Проект «Слон»	Эвристическая беседа, конструирование проекта робота «Слон», программирование, испытание конструкции	2	1	1
	Раздел: Lego «Первоисточники энергии»				
28.	Генератор с ручным приводом	Беседа «Первоисточники энергии», конструирование проведение исследования	2	1	1
29.	Ветряная турбина	Конструирование, решение проблемных задач	2	1	1
30.	Солнечный автомобиль Lego-	Беседа, конструирование, решение проблемных задач, испытание модели в действии	2	1	1
31.	Судовая лебёдка	Беседа, конструирование, испытание модели в действии	2	1	1
32.	Гидротурбина	Беседа, конструирование проекта, испытание конструкции	2	1	1
33.	Солнечный Lego-модуль	Решение проблемных задач, конструирование, выставка	2	1	1
	Раздел: Творческие проекты				
34.	Проект «Прожектор для спортзала»	Эвристическая беседа, конструирование, испытание конструкции	2	1	1
35.	Проект «Газонокосилка». Итоговая работа	Эвристическая беседа, конструирование, испытание конструкции, выставка работ, творческое представление проекта	2	1	1
Итого			70	35	35

**Содержание дополнительной образовательной программы
4 год обучения**

Раздел: Знакомство со средой конструирования и программирования EV3.

Что такое робот и что делают роботы? Беседа «Язык EV3», просмотр видеоролика «Роботы в современном мире», конструирование на время, решение проблемных задач.

Введение. Конструирование базовой модели. Беседа, конструирование, испытание модели. Знакомство с интерфейсом EV3. Беседа, программирование робота на блоке управления, испытание конструкции, решение проблемных задач.

Ультразвуковой датчик. Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии. Исследование датчика гироскопа. Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии. Особенности микромотора EV3. Проектирование, конструирование, создание программы, испытание робота. Исследование датчика освещённости. Конструирование, программирование, проведение опыта. Исследование датчика касания.

Конструирование, программирование, решение проблемных задач. Изучение программы EV3. Рулевое и независимое управление роботом. Беседа, программирование в среде EV3, создание уникальных программ, решение проблемных задач. Программирование. Управление операторами.

Программирование, использование ветвлений, цикла, переключатель, решение проблемных задач. Программирование датчиков касания, гироскопа. Беседа, программирование, решение проблемных задач. Программирование датчиков ультразвука и освещённости. Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии.

Раздел: Введение в проектирование.

Работа в качестве инженеров. Беседа, решение проблемных задач, конструирование. Робот без колёс. Решение проблемных задач, конструирование, исследование конструкции. Использование датчиков.

Беседа, создание творческих проектов, конструирование, программирование. Датчики и моторы. Беседа, конструирование, программирование, испытание модели в действии. Мыслящие системы. Конструирование, программирование, испытание модели в действии. Движение робота по схеме. Программирование, решение проблемных задач, испытание робота. Сделай робота умнее. Решение проблемной задачи, конструирование, программирование.

Раздел: Проектная работа с конструктором EV3.

Робот «ГироБой». Беседа, конструирование проекта робота «ГироБой», программирование, испытание конструкции. Проект «Сортировщик цветов». Беседа, конструирование проекта робота «Сортировщик цветов», программирование, испытание конструкции.

Робот «Щенок». Беседа, конструирование проекта робота «Щенок», программирование, испытание конструкции. Проект «Рука робота». Конструирование проекта робота «Рука робота», программирование, испытание конструкции. Робот «Танк» Беседа, конструирование проекта робота «Танк», программирование, творческое представление конструкции.

Робот «Знап». Решение проблемных задач, конструирование проекта робота «Знап», программирование, испытание конструкции. Проект «Лестничный вездеход». Беседа, конструирование проекта робота «Лестничный вездеход», программирование, испытание конструкции. Проект «Слон». Эвристическая беседа, конструирование проекта робота «Слон», программирование, испытание конструкции.

Раздел: Lego «Первоисточники энергии».

Генератор с ручным приводом. Беседа «Первоисточники энергии», конструирование проведение исследования. Ветряная турбина. Конструирование, решение проблемных задач. Солнечный Lego-автомобиль. Беседа, конструирование, решение проблемных задач, испытание модели в действии.

Судовая лебёдка. Беседа, конструирование, испытание модели в действии. Гидротурбина. Беседа, конструирование проекта, испытание конструкции. Солнечный Lego-модуль. Решение проблемных задач, конструирование, выставка.

Раздел: Творческие проекты.

Проект «Прожектор для спортзала». Эвристическая беседа, конструирование, испытание конструкции.

Проект «Газонокосилка». Итоговая работа. Эвристическая беседа, конструирование, испытание конструкции, выставка работ, творческое представление проекта.

Учебный план (5 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел: Введение в Робототехнику.	2	2		Тестирование.
2.	Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта	6	4	2	Опрос. Тестирование.
3.	Раздел: Программирование робота.	4	2	2	Создание программы.
4.	Раздел: Программные структуры.	8	4	4	Создание программы. Тестирование.
5.	Раздел: Работа с датчиками.	26	16	10	Создание программы. Тестирование.
6.	Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.	24	6	18	Внутренние соревнования.
ИТОГО:		70	34	36	

**Учебно-тематический план
5 год обучения**

		Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в Робототехнику.			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2	
	Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.			
2	Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	2	2	
3	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	2	1	1
4	Обзор среды программирования.	2	1	1
	Раздел: Программирование робота.			
5	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	1	1
6	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2	1	1
	Раздел: Программные структуры.			
7	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.	4	2	2
8	Структура “Переключатель”.	4	2	2

Раздел: Работа с датчиками.				
9	Датчик касания.	2	1	1
10	Датчик цвета.	4	3	1
11	Датчик гироскоп.	4	3	1
12	Датчик ультразвука.	2	1	1
13	Инфракрасный датчик.	4	3	1
14	Датчик определения угла/количества оборотов.	4	3	1
15	Подготовка к районным соревнованиям.	6	2	4
Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.				
16	Соревнования “Сумо”.	6	2	4
17	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	6	2	4
18	Соревнования “Кегельринг”.	4	1	3
19	Подготовка к региональным соревнованиям.	4	1	3
20	Внутренние соревнования	4		4
ИТОГО:		70	34	36

Содержание дополнительной образовательной программы 5 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш - память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботам и посредством Bluetooth). Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое

управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Задания для самостоятельной работы. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Ра бота блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Программный блок датчика вращения. Сброс. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг -

квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов - сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

Учебный план (6 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел: Введение в Робототехнику.	4	3	1	Тестирование.
2.	Раздел: Работа с данными.	16	5	11	Опрос. Тестирование.
3.	Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.	4	2	2	Создание программы.
4.	Раздел: Создание подпрограмм.	2	1	1	Создание программы. Тестирование.
5.	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.	12	5	7	Создание программы. Тестирование.
6.	Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.	32	7	25	Внутренние соревнования.
ИТОГО:		70	21	49	

Учебно-тематический план 6 год обучения

		Всего	Теория	Практика	Форма аттестации
	Раздел: Введение в Робототехнику.				
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2		
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.	2	1	1	
	Раздел: Работа с данными.				
3	Типы данных. Проводники.	2	1	1	
4	Переменные и константы.	4	1	3	
5	Математические операции над данными.	2	1	3	
6	Другие блоки работы с данными.	4	1	3	
7	Логические операции с данными.	4	1	3	
	Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.				
8	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	2	1	1	

9	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	2	1	1	
	Раздел:Создание подпрограмм.				
10	Подпрограмма.	2	1	1	
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.				
11	Пропорциональное линейное управление.	4	2	2	
12	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	4	2	2	
13	Подготовка к районным соревнованиям.	4	1	3	
	Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.				
14	Соревнования “Кегельринг-квадро”.	4	1	3	
15	Соревнования “Биатлон”.	4	1	3	
16	Соревнования “Лабиринт”.	4	1	3	
17	Соревнования “Шагающие роботы”.	4	1	3	
18	Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).	4	1	3	
19	Соревнования “Траектория”.	4	1	3	
20	Подготовка к региональным соревнованиям.	4	1	3	
21	Внутренние соревнования	4		4	
	ИТОГО:	70	21	49	

Содержание дополнительной образовательной программы 6 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по

индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth - соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

Блок для создания Bluetooth - соединения. Режимы работы блока Bluetooth - соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Кегельринг-квадро”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Биатлон”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Лабиринт”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Шагающие роботы”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).

Регламент состязаний. Соревнования роботов - сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Траектория”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

Учебный план (7 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел: Введение в Робототехнику.	4	3	1	Тестирование.
2.	Раздел: Логические операции	14	5	9	Опрос. Тестирование.
3.	Раздел: Работа с массивами.	12	4	8	Создание программы.
4.	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.	4	1	3	Создание программы. Тестирование.
5.	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.	8	2	6	Создание программы. Тестирование.
6.	Раздел: Соревнования WRO.	10	6	4	Внутренние соревнования.
7.	Раздел: Соревнования FLL	18	6	12	Внутренние соревнования.
ИТОГО:		70	27	43	

Учебно-тематический план

7 год обучения

		Всего	Теория	Практика	
	Раздел: Введение в Робототехнику.				

1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2		
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	2	1	1	
	Раздел: Логические операции				
3.	Логические переменные.	4	1	3	
4.	Типы логических операций с данными.	2	1	1	
5.	Логические операции «И», «Или»	4	1	3	
6.	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	2	1	1	
7.	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	2	1	1	
	Раздел: Работа с массивами.				
8.	Типы массивов. Работа с массивами.	4	1	3	
9.	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	4	2	2	
10.	Логическое сложение.	2	1	1	
	Подготовка к районным соревнованиям.	2		2	
	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.				
11.	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	4	1	3	
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.				
12.	Кубический регулятор.	4	1	3	
13.	Внутренние соревнования	4	1	3	
	Раздел: Соревнования WRO				
14.	Рассмотрение регламентов WRO	2	2		
15.	Основная категория, младшая группа	2	1	1	
16.	Основная категория, средняя группа	2	1	1	
17.	Основная категория, старшая группа	2	1	1	
18.	Свободная категория.	2	1	1	
	Раздел: Соревнования FLL				
19.	Рассмотрение регламентов FLL	6	2	4	
20.	Соревнования FLL	6	2	4	
21.	Подготовка к региональным соревнованиям.	6	2	4	
	ИТОГО:	70	27	43	

**Содержание дополнительной образовательной программы
7 год обучения**

**Раздел: Введение в Робототехнику.
Тема: Понятие о Робототехнике.**

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Логические операции.

Тема: Логические переменные.

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Типы логических операций с данными.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Тема: Логические операции «И», «Или»

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Раздел: Логические операции.

Тема: Типы массивов. Работа с массивами.

Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Логическое сложение.

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Подготовка к районным соревнованиям. Задания для самостоятельно работы.

Раздел: Работа с не стандартными датчиками.

Тема: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.

Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности. Задания для самостоятельно работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор.

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Внутренние соревнования

Примирение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

Раздел: Соревнования WRO

Тема: Рассмотрение регламентов WRO

Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Основная категория, младшая группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

Тема: Свободная категория.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

Раздел: Соревнования FLL

Тема: Рассмотрение регламентов FLL

Рассмотрение регламентов FirstLegoLeague соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Соревнования FLL

Подготовка и соревнования по правилам соответствующего года. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Подготовка к региональным соревнованиям по WRO, FLL и других видов. Задания для самостоятельной работы.

Учебный план (8 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел: Введение в Робототехнику.	4	2	2	Тестирование.
2.	Раздел: Спортивная робототехника.	8	4	4	Опрос. Тестирование.
3.	Раздел: First Tech Challenge.	8	4	4	Создание программы.
4.	Раздел: Tetrix	30	15	15	Создание программы. Тестирование.
5.	Раздел: Проектная деятельность.	6	3	3	Создание программы. Тестирование.
6.	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	14	7	7	Внутренние соревнования.
ИТОГО:		70	35	35	

Учебно-тематический план 8 год обучения

		Всего	Теория	Практика	
	Раздел: Введение в Робототехнику.				
1.	Вводное занятие, повторение изученного материала, техника безопасности	2	1	1	
2.	История развития робототехники и информационных систем	2	1	1	
	Раздел: Спортивная робототехника				
3.	История развития спортивной робототехники	2	1	1	
4.	Робототехнические соревнования проводимые в мире.	2	1	1	
5.	Роботы, используемые для спортивной робототехники.	4	2	2	
	Раздел: First Tech Challenge				
6.	Регламенты FTC	4	2	2	
7.	Правила ведения инженерной книги	4	2	2	
	Раздел: Tetrix				
8.	Знакомство с конструктором Tetrix	4	2	2	
9.	Правила сборки электрических цепей в Tetrix	2	1	1	
10.	Сборка простейших механизмов	4	2	2	
11.	Изучение программного комплекса RobotC.	4	2	2	
12.	Основы программирования на языке RobotC	4	2	2	
13.	Создание адаптивных алгоритмов	4	2	2	
14.	Устройства ввода конструктора Tetrix	4	2	2	
15.	Создание многозадачных управляемых роботов	4	2	2	
	Раздел: Проектная деятельность				
16.	Постановка задачи, поиск решения	4	2	2	
17.	Проектная работа, представление проекта	2	1	1	
	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	14	7	7	
	ИТОГО:	70	35	35	

**Содержание дополнительной образовательной программы
8 год обучения**

Раздел: История информационных систем.

Тема: Вводное занятие, повторение изученного материала, техника безопасности.

Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в информационных системах.

Тема: История развития робототехники и информационных систем.

Определение информационная система, история развития. Области применения информационных систем в робототехнике.

Раздел: Спортивная робототехника.

Тема: История развития спортивной робототехники.

Основные цели проведения робототехнических соревнований. Первые робототехнические соревнования, тенденции развития спортивной робототехники.

Тема: Робототехнические соревнования проводимые в мире.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», International Youth Robot Competition (IYRC), ABU ROBOCON, FIRST Tech Challenge (FTC), ACP RobotChallenge. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Тема: Роботы, используемые для спортивной робототехники.

Основные робототехнические наборы, используемые в спортивной робототехнике, краткий обзор. Особенности каждого класса, области применения и конструирования.

Раздел: FirstTechChallenge

Тема: Регламенты FTC

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике FirstTechChallenge. Основная концепция и особенности проведения данного вида соревнований, рассмотрение каждой призовой номинации.

Тема: Правила ведения инженерной книги

Изучение основ ведения технической документации, ознакомление с принципами описания конструкции. Рассмотрение примеров, создание инженерной книги к существующему механизму. Основы Самопрезентации.

Тема: Знакомство с конструктором Tetrix

Ознакомление с конструктором «Tetrix». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Проверочная работа по теме «Конструкция». Свободный урок по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся. Проведение инструктажа по ТБ при работе с конструктором Tetrix.

Тема: Правила сборки электрических цепей в Tetrix

Изучение электрооборудования конструктора Tetrix – технические характеристики, области применения, особенности каждого из элементов. Правила модернизации и подключения электрооборудования. Основные принципы передачи данных между контроллерами. Изучение дополнительных модулей.

Тема: Сборка простейших механизмов.

Сборка подвижных механизмов с возможностью изменения размеров. Изучение возможных вариантов создания типовых механизмов: редуктор, мультипликатор, лифт, рычаг, конвейер, захват. Особенности предложенных механизмов, выявление преимуществ и недостатков. Сборка стандартной модели.

Тема: Изучение программного комплекса RobotC.

Основы работы в программном комплексе RobotC: USB подключение контроллера NXTG, переустановка системы контроллера NXT-G, описание электронных компонентов конструктора Tetrix, пошаговое изучение функционала программного комплекса, альтернативные способы подключения NXT-G к ПК, сочетания клавиш.

Тема: Основы программирования на языке RobotC.

Синтаксис, основные команды, описание переменных, «культура» письма программиста. Создание, отладка линейных алгоритмов. Написание алгоритмов: движение по траектории круга, квадрата, ломанная, змейка.

Тема: Создание адаптивных алгоритмов.

Алгоритмы с ветвлением, условие, цикл, цикл с условием. Подключение к стандартной модели датчиков. Написание алгоритмов: следование по линии, полоса препятствий, следование за объектом.

Тема: Устройства ввода конструктора Tetrix.

Устройства ввода их виды, особенности. Подключение библиотек программного комплекса RobotC, синтаксис для работы с устройствами ввода.

Тема: Создание многозадачных управляемых роботов.

Создание многозадачных, управляемых с джойстика, роботов на темы: транспортировка, подъем, способы передвижения в различных плоскостях, передвижение в изменяющихся условиях.

Раздел: Проектная деятельность

Тема: Проектная работа, представление проекта

Подготовка, конструирование, реализация проекта, создание инженерной книги. Представление и защита проекта. Обсуждение сильных и слабых сторон реализации и конструкции проекта.

1.4 Планируемые результаты

Ожидаемые результаты

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования внеурочная деятельность, как и направлена на решение задач воспитания и социализации учащихся.

Методы достижения результатов

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному..

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Поощрение, стимулирование

Личностные, метапредметные и предметные результаты

Личностные результаты (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
 - ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
 - осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
 - строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
 - устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
 - моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
 - синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
 - выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- Коммуникативные универсальные учебные действия:*
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
 - слушать собеседника и вести диалог;
 - признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
 - планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
 - осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
 - управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
 - уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - владеть монологической и диалогической формами речи.

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 ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1 четверть	01.09.2017 – 31.10.2017	8 недель
Каникулы	01.11.2017 – 07.11.2017	7 дней
2 четверть	08.11.2017 – 29.12.2017	7,5 недель
Каникулы	30.12.2017 – 09.01.2018	11 дней
3 четверть	10.01.2018 – 25.03.2018	10,5 недель
Дополнительные каникулы для обучающихся 1 классов	12.02.2018 – 18.02.2018	1 неделя
Каникулы	26.03.2018 – 01.04.2018	7 дней
4 четверть	02.04.2018 – 26.05.2018	8 недель
Каникулы	27.05.2018 – 31.08.2018	13,5 недель
Дополнительные каникулярные дни	24.02.2018, 09.03.2018, 10.03.2018, 30.04.2018, 02.05.2018	5 дней

Условия реализации программы

Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorm NXT– 9 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов –7 шт.;
- ящик для хранения конструкторов.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Формы аттестации

Формы аттестации обосновываются для определения результативности освоения программы.

Формы проведения аттестации:

- соревнования
- тестирование
- защита проектов
- выставка работ
- педагогическое наблюдение за деятельностью детей
- индивидуальные беседы с учащимися

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Способы определения результативности. Для выяснения результатов образовательного процесса и его влияния на развитие учащихся используются различные виды контроля. Контроль несёт проверочную, обучающую, воспитательную, организующую и коррекционную функции и делится на :

- Входной контроль проводится 10-16 сентября в группах каждого года обучения.
- Промежуточный контроль проходит по окончании 1 полугодия
- Итоговый мониторинг проходит в мае

По итогам прохождения отдельных разделов и тем проводится текущий контроль знаний. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитическая справка, выставка, соревнование, демонстрация моделей роботов, диагностическая карта, портфолио.

Формы и методы организации занятий

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой роль одному отводится, как конструктору, а другому - программисту.

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки.

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

Методика проведения занятий

Все занятия с образовательными конструкторами предусматривают, что учебный процесс включает в себе четыре составляющие: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание. Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представляемых на видеоклипах и фотографиях, демонстрирующих реально используемые технологии. Педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно.

Обучение в процессе практической деятельности, предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 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).

В зависимости от задач, на занятиях используются разные виды конструирования: Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей; Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных; Свободное, неограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки.

На каждом компьютере учащегося, имеется постоянно дополняющиеся папка с готовыми инструкциями по конструированию моделей и руководство пользования программой. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. По - выполнению задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы.

На этапе Рефлексия детям дается возможность обдумать то, что они построили, запрограммировали, помогает более глубоко понять идеи с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной и новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый объем вопросов, побуждающих установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают в реальном мире. При необходимости производится модификация программы и конструкции.

На этапе Развитие детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела-все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на специальной папке на школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Литература

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. –

СПб, 2001,- 59 с.

- 4.LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
- 5.LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
- 6.LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.-23 pag.
- 7.LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. -43 pag.
- 8.LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
- 9.LEGO DACTA. Pneumatics Guide. – LEGO Group, 1997. -35 pag.
- 10.LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. -23 pag.
11. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
12. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
13. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971. – 191 с.
14. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>
15. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
- 16.«Информационные технологии и моделирование бизнес-процессов» Томашевский ОМ
- 17.«Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
- 18.«Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
- 19.«Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
- 20.«First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
- 21.РегламентыFIRST Tech Challenge (FTC)
- 22.Официальный сайт Tetrrix - <http://www.tetrrixrobotics.com>
- 23.Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009-2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
- 24.Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>