

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования Куртамышского района
«Дом детства и юношества»

ПРИНЯТА
на заседании
методического совета
от « 28 » 08 2017 г.
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА**

**технической направленности
«Робототехника»**

Уровень освоения программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: Малков Александр Андреевич,
педагог дополнительного
образования

Куртамыш
2017

Рецензент

Лысенков Александр Иванович учитель физики и информатики
МКОУ «Березовская средняя общеобразовательная школа»

Рецензент

Максимова Ирина Викторовна зам директора по УВР МКУД
Куртамышского района «Дом детства и юношества»

Рассмотрена на методическом совете МКУДО Куртамышского района «Дом детства и
юношества»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _____

Рассмотрена на методическом совете МКУДО Куртамышского района «Дом детства и
юношества»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _____

Рассмотрена на методическом совете МКУДО Куртамышского района «Дом детства и
юношества»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _____

Руководитель МС _____

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы

Паспорт программы

Раздел № 1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка.....	1
1.2 Цель и задачи программы.....	2
1.3 Планируемые результаты.....	2
1.4 Сводный учебный план.....	5
1.5 Учебно-тематический план.....	6
1.6 Содержание программы.....	12

Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Условия реализации программы.....	40
2.2 Формы аттестации.....	40
2.3 Оценочные материалы.....	41
2.4 Методические материалы.....	42
2.5 Список литературы и интернет-источников для педагогов и обучающихся...	46

Приложение

Календарный учебный график

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Ф.И.О. автора-составителя программы	Малков Александр Андреевич
Учреждение	МКУДО Куртамышского района «Дом детства и юношества»
Наименование программы	«Робототехника
Объединение	Кружок «Робототехника»
Вид программы	Модифицированная
Направленность деятельности	Техническая
Образовательная область	Наука, техника
Возраст обучающихся	11-13
Срок обучения	2 год
Объем часов по годам обучения	144,144
Уровень освоения содержания образования	Вводный (ознакомительный)
Цель программы	Формирование и развитие у обучающихся систем технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.
С какого года реализуется программа	2014 г.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» (далее – Программа) составлена для детей школьного возраста на основе открытых интернет-ресурсов, специальной литературы и с учётом нормативно-правовой базы дополнительного образования.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин - роботов - и соответствующего научного направления - робототехники. Робототехника, интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Совокупность техники (машин, оборудования, агрегатов и др.), оснащенной робототехническими устройствами либо функционирующей совместно с роботами в едином технологическом процессе.

Во все времена научная и производственная деятельность человека определялась, с одной стороны, потребностью развития и усовершенствования общественного производства как базы для достижения экономического могущества, с другой - необходимостью исследования и освоения новых нетрадиционных пространств и сфер деятельности.

Одним из решающих факторов ускоренного движения в экономике становится интенсификация промышленного производства, основой которого на современном этапе научно-технического и социального развития общества являются комплексная механизация и автоматизация.

Одним из факторов, способствующих развитию интереса обучающихся к специальностям технической сферы является формирование осознанного профессионального выбора, является их вовлечение в занятия научно-техническим творчеством.

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Техническая направленность – направленность, при которой происходит создание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Для системного освоения материала программа включает инвариантную и дополнительные части содержания для создания преемственности образовательного курса профориентации обучающихся на инженерно-технические специальности. Такой подход к содержанию необходим для преемственности программ основного общего образования с программами профессионального образования.

Программа содержит 5 основных модулей: «Общие представления о робототехнике», «Основы конструирования машин и механизмов», «Система передвижения роботов», «Контроллер. Сенсорные системы», «Разработка проекта».

Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся 11-13 лет. В группу зачисляются все желающие дети.

Объём программы: 1 год обучения: 144 часа (42 часа - теоретических занятий, 102 часа – практических занятий); 2 год обучения: 144 часа (42 часа - теоретических занятий, 102 часа – практических занятий).

Формы обучения и виды занятий по программе

Форма обучения: очная.

Виды занятий: теоретические, практические, фронтальные (групповые).

Срок освоения программы: 2 года.

Режим занятий

Занятия проводятся: фронтально - 2 раза в неделю по 2 часа; продолжительность занятий – 45 минут.

1.2. Цели и задачи

Цель: формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

Задачи

Обучающие:

- помочь обучающимся овладеть методами познания, освоения и совершенствования техники использования информационно-коммуникационных технологий в поиске новых технических решений, работать с литературой;
- учить обучающихся устной и письменной технической речи со всеми присущими ей качествами (простотой, ясностью, наглядностью, полнотой); четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы;
- помочь обучающимся овладеть минимумом научно-технических сведений, необходимых для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;
- научить пользоваться различными программно-аппаратными комплексами.

Воспитывающие:

- воспитывать устойчивый интерес к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования;
- воспитывать уважение к людям труда, патриотизм, чувство долга, чувство красоты;
- воспитывать мотивацию к занятиям, аккуратность, трудолюбие, ответственность, выносливость и терпение.

Развивающие:

- выявить и развить у обучающихся технические природные задатки и способности (восприятие, воображение, мышление, память и т.п.);
- развитие умений частично-поисковой познавательной деятельности.

1.3. Планируемые результаты

Личностными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (NXT-G, ROBOTC, LabVIEW);
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;

- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT-G, ROBOTC, LabVIEW);
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технико-технологических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов.
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем;
- проектирование последовательности операций и составление операционной карты работ;
- выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов и ограничений;
- обоснование критериев и показателей качества промежуточных и конечных результатов работы над проектом;
- выбор и использование средств и видов представления технической и технологической информации и знаковых систем в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;
- подбор и применение инструментов, приборов и оборудования в технологических процессах с учетом областей их применения;
- контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и измерительных инструментов;
- осознание ответственности за качество результатов труда;
- дизайнерское проектирование изделия или рациональная эстетическая организация работ;
- формирование рабочей группы для выполнения проекта с учетом общности интересов и возможностей будущих членов команды;
- оформление коммуникационной и технологической документации с учетом требований действующих нормативов и стандартов;
- публичная презентация и защита продукта;
- развитие моторики и координации движений рук при работе с образовательными конструкторами;
- достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операций;

- сочетание образного и логического мышления в процессе учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

1.4. Содержание программы

1.4.1. Сводный учебный план

1 год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	теория	практика
1	Общие представления о робототехнике	12	8	4
1.2	Интеллектуальный образовательный конструктор	10	6	4
2	Основы конструирования машин и механизмов	30	8	22
2.1	Машины и механизмы	12	2	10
2.2	Механические передачи	10	2	8
2.3	Проектирование электромеханического привода машин	8	4	4
3	Системы передвижения роботов	24	10	14
3.1	Потребности в мобильных роботах. Типы мобильности	2	2	
3.2	Робототехнический контроллер	10	2	8
3.3	Колесные системы передвижения роботов	12	6	6
4	Сенсорные системы	14		14
5	Манипуляционные системы	8	6	2
5.1	Общее представление о промышленных роботах	8	6	2
6	Разработка проекта	56	11	45
6.1	Введение в проектную деятельность	36	9	27
6.2	Работа над проектом	16	2	14
6.3	Защита проекта	4		4
	Всего:	144	43	101

2 год обучения

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	теория	практика
1	Общие представления о технике	2	2	-
2	Роботы и робототехнические системы	36	16	20
2.1	Робот-автомобиль	6	2	4
2.2	Робот-вездеход	6	2	4
2.3	Робот-спасатель	4	2	
2.4	Роботы и Туризм	4	2	2
2.5	Роботы и Искусство	4	2	2
2.6	Системы охраны и сигнализации	4	2	2
2.7	Охрана окружающей среды	4	2	2
2.8	Антропоморфные роботы	4	2	2
3	Конструирование и программирование роботов и робототехнических систем	86	18	68
4	Введение в проектную деятельность	4	4	
4.3	Работа над проектом	16	2	14
4.4	Защита проекта	4		4
	Всего:	144	42	102

1.4.2. Учебно-тематический план

Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	всего	теория	практика	Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
1	Общие представления о робототехнике	12	8	4		
1.1	Общие представления о робототехнике	2	2		комбинированная	Опрос
1.2	Интеллектуальный образовательный конструктор	10	6	4		
1.2.1	Образовательный конструктор LEGOMindstormsNXT	2	2		комбинированная	Тест
1.2.2	Общие сведения о языке программирования NXT-G	2	1	1	Комбинированная	Тест
1.2.3	Основы алгоритмизации	2	1	1	комбинированная	Опрос
1.2.4	Правила оформления программ на графическом языке программирования	2	1	1	комбинированная	Опрос
1.2.5	Основные группы команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G	2	1	1	комбинированная	Опрос
2	Основы конструирования машин и механизмов	30	8	22		
2.1	Машины и механизмы	12	2	10		
2.1.1	Машины и механизмы.	2	1	1	Комбинированная	опрос
2.1.2	Кинематические схемы механизмов	2	1	1	Комбинированная	Опрос
2.1.3	Способы соединения деталей конструктора LEGOMindstormsNXT	2		2	Практикум	Беседа
2.1.4	Механизмы для преобразования движения: зубчато-реечный	2		2	Практикум	Беседа
2.1.5	Механизмы для преобразования движения: винтовой, кривошипный,	2		2	Практикум	Беседа
2.1.6	Механизмы для преобразования движения: кулисный, кулачковый	2		2	Практикум	Беседа
2.2	Механические передачи	10	2	8		
2.2.1	Механические передачи Общие сведения	2	2		Комбинированная	Опрос
2.2.2	Зубчатые передачи: цилиндрические	2		2	Практикум	Тест
2.2.3	Зубчатые передачи: конические, червячная	2		2	Практикум	Тест
2.2.4	Цепные, ременные передачи	2		2	Практикум	Тест
	Фрикционные передачи	2		2	Практикум	Тест
2.3	Проектирование	8	4	4		

	электромеханического привода машин					
2.3.1	Двигатели постоянного тока	2	2		Комбинированная	Опрос
2.3.2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	2	2		Комбинированная	Беседа
2.3.3	Редукторы: цилиндрические, конические	2		2	Практикум	Беседа
2.3.4	Редукторы: коническо-цилиндрические, червячные)	2		2	Практикум	Тест
3	Системы передвижения роботов	24	10	14		
3.1	Потребности в мобильных роботах. Типы мобильности	2	2		Комбинированная	Опрос
3.2	Робототехнический контроллер	10	2	8		
3.1.1	Общее представление о контроллере	2	2		Комбинированная	Опрос
3.1.2	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT	2		2	Практикум	Беседа
3.1.3	Воспроизведение одиночного звука контроллером NXT. Робот «Моцарт»	2		2	Практикум	Беседа
3.1.4	Воспроизведение звукового файла контроллером NXT. Клоунада.	2		2	Практикум	Беседа
3.1.2	Управление роботом через Bluetooth	2		2	Практикум	Беседа
3.3	Колесные системы передвижения роботов	12	6	6		
3.3.1	Автомобильная группа	2	1	1	Комбинированная	Опрос
3.3.2	Группа роботов использующих при движении два колеса	2	1	1	Комбинированная	Беседа
3.3.3	Трехколесные роботы	2	1	1	Комбинированная	Беседа
3.3.4	Гусеничные роботы	2	1	1	Комбинированная	Беседа
3.3.5	Четырехколесные роботы	2	1	1	Комбинированная	Беседа
3.3.6	Всенаправленные роботы	2	1	1	Комбинированная	Беседа
4	Сенсорные системы	14		14		
4.1	Тактильный датчик	2		2	Практикум	Беседа
4.2	Звуковой датчик	2		2	Практикум	Беседа
4.3	Ультразвуковой датчик	2		2	Практикум	Беседа
4.4	Световой датчик	2		2	Практикум	Беседа
4.5	Датчик цвета	2		2	Практикум	Беседа
4.6	Калибровка датчиков	2		2	Практикум	Беседа
4.7	Система с использованием нескольких датчиков	2		2	Практикум	Беседа
5	Манипуляционные системы	8	6	2		

5.1	Общее представление о промышленных роботах	8	6	2		
	Основы конструирования и программирования манипуляционных систем	2	2		Комбинированная	Беседа
5.1.1	Манипуляционные системы в промышленности.	2	2		Комбинированная	Беседа
5.1.2	Программирование манипуляционных систем	2	1	1	Комбинированная	Беседа
5.1.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	2	1	1	Комбинированная	Опрос
6	Разработка проекта	56	11	45		
6.1	Введение в проектную деятельность	36	9	27		
6.1.1	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	4	1	3	Комбинированная	Беседа
6.1.2	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2		2	Практикум	Беседа
6.1.3	Разработка конструкций для соревнований «Гонки по линии»	4		4	Практикум	Беседа
6.1.4	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	1	3	Практикум	Беседа
6.1.5	Разработка конструкций для соревнований «Кегельринг»	4		4	Практикум	Беседа
6.1.6	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	4	1	3	Комбинированная, практикум	Беседа
6.1.7	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	1	1	Комбинированная	Беседа
6.1.8	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	4		4	Практикум	Беседа
6.1.9	Составление программ для «Сумо». Испытания робота.	4	1	3	Комбинированная, практикум	Беседа
6.1.10	Требования к проекту	2	2		Комбинированная	Опрос
6.1.11	Определение и утверждение тематики проектов	2	2		Комбинированная	Опрос
6.2	Работа над проектом	16	2	14		
6.2.1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2		Комбинированная	Беседа
6.2.2	Моделирование объекта	2		2	Практикум	Беседа
6.2.3	Конструирование модели	6		6	Практикум	Беседа
6.2.4	Программирование модели	4		4	Практикум	Беседа
6.2.5	Оформление проекта	2		2	Практикум	Беседа
6.3	Защита проекта	4		4		
6.3.1	Презентация проекта	2		2	Практикум	Беседа

6.3.2	Обсуждение результатов работы	2		2	Практикум	Беседа
	Всего:	144	43	101		

Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего часов	теория	практика	Формы организации и занятий	Формы аттестации (контроля)
1	Общие представления о технике	2	2	-		
1.1	Назначение техники. Классификация техники. История развития техники. Основные показатели техники. Взаимосвязь науки и техники.	2	2	-	комбинированная	опрос
2	Роботы и робототехнические системы	36	16	20		
2.1	Робот-автомобиль	6	2	4		
2.1.1	Классификация и история автомобилей	2	2		комбинированная	Беседа
2.1.2	Конструкции различных автомобилей	2		2	Практикум	Тест
2.1.3	Особенности поля «Автодром»	2		2	Практикум	Тест
2.2	Робот-вездеход	6	2	4		
2.2.1	История вездеходов	2	2		Комбинированная	Беседа
2.2.2	Конструкции различных вездеходов	2	0	2	Практикум	Тест
2.2.3	Особенности поля для робота-вездехода	2	0	2	Практикум	Тест
2.3	Робот-спасатель	4	2			
2.3.1	Роботы МЧС	2	2		комбинированная	Беседа
2.3.2	Функциональные и технические особенности роботов спасателей	2		2	Практикум	Тест
2.4	Роботы и Туризм	4	2	2		
2.4.1	Туризм	2	2		комбинированная	Беседа
2.4.2	Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для туризма	2		2	Практикум	Тест
2.5	Роботы и Искусство	4	2	2		
2.5.1	Искусство	2	2		комбинированная	Беседа
2.5.2	Функциональные и технические особенности роботов в искусстве	2		2	Практикум	Тест
2.6	Системы охраны и сигнализации	4	2	2		
2.6.1	Общее представление о системах охраны и	2	2		комбинированная	Беседа

	сигнализации					
2.6.2	Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны и сигнализации	2		2	Практикум	Беседа
2.7	Охрана окружающей среды	4	2	2		
2.7.1	Общие представления об охране окружающей среды	2	2		комбинированная	Беседа
2.7.2	Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны окружающей среды	2		2	Практикум	Беседа
2.8	Антропоморфные роботы	4	2	2		
2.8.1	Общее представление об антропоморфных роботах	2	2		комбинированная	Беседа
2.8.2	Функциональные и технические особенности антропоморфных роботов	2		2	Практикум	Беседа
3	Конструирование и программирование роботов и робототехнических систем	86	18	68		
3.1	Проект «Танец робота»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.2	Проект «Парковка»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.3	Экран и звук	2	1	1	комбинированная	Тест
3.4	Понижающая передача проект «Робо сумо»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.5	Проект «Панда»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.6	Понижающая передача проект «Перетягивание каната»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.7	Датчик касания, проект «Сумо»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.8	Датчик касания, проект «Царь горы»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.9	Повышающая передача, проект «Дрэг рейсинг»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.10	Проект «Черепашка»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.11	Датчик освещенности	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.12	Настройка блока датчика освещенности. Порог освещенности.	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.13	Различаем цвета. Проект «Сортировщик»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.14	Алгоритм, свойства алгоритмов	2	0	2	Практикум	Беседа
3.15	Проект «Ходун»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.16	«Кегельринг»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.17	Соревнования «Кегельринг»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.18	«Шорт трек» - релейный регулятор, изучаем,	2	1	1	комбинированная	Беседа

	программируем.					
3.19	Проект «Chicken Walker»	2	0	2	Практикум	Беседа
3.20	«Шорт трек» - релейный регулятор. Соревнования.	2	0	2	Практикум	Беседа
3.21	«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Изучаем, программируем.	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.22	«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Соревнования.	2	0	2	Практикум	Беседа
3.23	Ультразвуковой датчик	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.24	Шорт Трек - Пропорционально-дифференциальный регулятор. Изучаем. Программируем	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.25	Шорт Трек - Пропорционально-дифференциальный регулятор. Соревнования	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.26	Работа с данными	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.27	Ожидание. Цикл. Условие	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.28	Проект «Собачья упряжка»	2		2	Практикум	Беседа
3.29	Проект «Мышеловка»	2		2	Практикум	Беседа
3.30	Проект «Пила»	2		2	Практикум	Беседа
3.31	Проект «Катапульта»	2		2	Практикум	Беседа
3.32	Проект «Газонокосилка»	2		2	Практикум	Беседа
3.33	Проект «Сортировщик шариков»	2		2	Практикум	Беседа
3.34	Проект «Вратарь»	2		2	Практикум	Беседа
3.35	Проект «Страж галактики»	2		2	Практикум	Беседа
3.36	Проект «Автомобильный подъемник»	2		2	Практикум	Беседа
3.37	Проект «MIDI - клавиатура»	2		2	Практикум	Беседа
3.38	Проект «Конвеер»	2		2	Практикум	Беседа
3.39	Проект «Электроприборы»	2		2	Практикум	Беседа
3.40	Проект «Барабанная установка»	2		2	Практикум	Беседа
3.41	Проект «Банкомат»	2		2	Практикум	Беседа
3.42	Проект «Сверлильный станок»	2		2	Практикум	Беседа
3.43	Проект «Домашний помощник»	2		2	Практикум	Беседа
4	Введение в проектную деятельность	4	4			Беседа
4.1	Требования к проекту	2	2		Комбинированная	Опрос
4.2	Определение и утверждение тематики проектов	2	2		Комбинированная	Опрос
4.3	Работа над проектом	16	2	14		
4.3.1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2		Комбинированная	Беседа
4.3.2	Моделирование объекта	2		2	Практикум	Беседа
4.3.3	Конструирование модели	6		6	Практикум	Беседа
4.3.4	Программирование модели	4		4	Практикум	Беседа

4.3.5	Оформление проекта	2		2	Практикум	Беседа
4.4	Защита проекта	4		4		
4.4.1	Презентация проекта	2		2	Практикум	Беседа
4.4.2	Обсуждение результатов работы	2		2	Практикум	Беседа
	Всего:	144	42	102		

1.4.3. Содержание

Содержание 1 год обучения

№ п/п	Наименование модуля, блока и темы	теория	практика	Содержание (теория и практика)	Образовательный результат
1.1	Общие представления о робототехнике	2		<i>Теория:</i> История робототехники. Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов	<i>Буду знать:</i> историю робототехники, основные понятия и принципы конструирования роботов
1.2 .1	Образовательный конструктор LEGOMindstormsNXT	2		<i>Теория:</i> знакомство с основными элементами конструктора LEGOMindstormsNXT (микроконтроллер, датчики, двигатели, конструктивные детали)	<i>Будут знать:</i> основные элементы образовательного конструктора
1.2 .2	Общие сведения о языке программирования NXT-G	1	1	<i>Теория:</i> интерфейс ПО. Общие сведения о языке программирования NXT-G. Типы команд. <i>Практика:</i> Создание новой программы в среде NXT-G, знакомство с интерфейсом среды NXT-G.	<i>Будут знать:</i> два типа команд среды NXT. Понятие прошивка, интерфейс. Где расположены команды <i>Будут уметь:</i> создавать новую программу в среде NXT-G.
1.2 .3	Основы алгоритмизации	1	1	<i>Теория:</i> что такое алгоритмизация, алгоритм, свойства алгоритмов, общий вид алгоритмов, способы записи алгоритмов, виды алгоритмов <i>Практика:</i> составление простейших алгоритмов при помощи блок-схем.	<i>Будут знать:</i> что такое алгоритмизация, алгоритм, свойства алгоритмов, общий вид алгоритмов, способы записи алгоритмов, виды алгоритмов. <i>Будут уметь:</i> записывать алгоритмы при помощи блок-схем
1.2 .4	Правила оформления программ на графическом языке программирования	1	1	<i>Теория:</i> правила оформления программ на языке программирования NXT-G. <i>Практика:</i> оформление программ в среде NXT-G по правилам.	<i>Будут знать:</i> правила оформления программ на графическом языке программирования. <i>Будут уметь:</i> оформлять программы в среде NXT-G
1.2	Основные группы	1	1	<i>Теория:</i> Основные группы	<i>Будут знать:</i> Основные

.5	команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G			блоков среды программирования NXT-G и их назначение, типы переменных имеющиеся в NXT-G. <i>Практика:</i> составление программы движения для трехколесного бота.	группы блоков среды программирования NXT-G и их назначение, типы переменных имеющиеся в NXT-G. Будут уметь: составлять простейшие программы движения для трехколесного бота
2.1 .1	Машины и механизмы.	1	1	<i>Теория:</i> понятие слова «конструкция», механизм, примеры механизмов, художественное конструирование. <i>Практика:</i> поиск в интернет различных механизмов созданных на базе конструктора MindstormsNXT	Будут знать: понятие слова «конструкция», механизм, примеры механизмов, художественное конструирование. Примеры различных механизмов собранных на базе конструктора Mindstorms NXT
2.1 .2	Кинематические схемы механизмов	1	1	Теория: понятие кинематических схем, примеры кинематических схем механизмов на базе конструктора MindstormsNXT. Практика: составление простейших кинематических схем	Будут знать: понятие кинематических схем, примеры кинематических схем механизмов на базе конструктора MindstormsNXT. Будут уметь: составлять простейшие кинематические схемы
2.1 .3	Способы соединения деталей конструктора LEGOMindstormsNXT		2	Практика: практическая работа: способы соединения деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: способы соединения деталей конструктора. Будут уметь: соединять детали конструктора:
2.1 .4	Механизмы для преобразования движения: зубчато-реечный		2	Практика: знакомство и сборка зубчато-реечных механизмов из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: зубчато-реечный механизм. Будут уметь: собирать зубчато-реечные механизмы из деталей конструктора
2.1 .5	Механизмы для преобразования движения: винтовой, кривошипный,		2	Практика: знакомство и сборка винтового и кривошипного механизмов из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: винтовой и кривошипный механизмы. Будут уметь: собирать винтовой и кривошипный механизмы из деталей конструктора
2.1 .6	Механизмы для преобразования движения: кулисный, кулачковый		2	Практика: знакомство и сборка кулисного и кулачкового механизмов из деталей конструктора	Будут знать: кулисный и кулачковый механизмы. Будут уметь: собирать

				MindstormsNXT	кулисный и кулачковый механизмы из деталей конструктора
2.2 .1	Механические передачи Общие сведения	2		Теория: понятие «механическая передача», типы механических передач, передаточное отношение, эффективность, люфт	Будут знать: понятие «механическая передача», типы механических передач, передаточное отношение, эффективность, люфт
2.2 .2	Зубчатые передачи: цилиндрические		2	Практика: знакомство и сборка цилиндрических зубчатых передач с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: цилиндрические зубчатые передачи. Будут уметь: собирать цилиндрические зубчатые передачи с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT
2.2 .3	Зубчатые передачи: конические, червячная		2	Практика: знакомство и сборка конических и червячных зубчатых передач с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: конические и червячные зубчатые передачи. Будут уметь: собирать конические и червячные зубчатые передачи с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT
2.2 .4	Цепные, ременные передачи		2	Практика: знакомство и сборка цепной и ременной передач с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: цепную и ременную передачи. Будут уметь: собирать цепную и ременную передачи с различным передаточным отношением из деталей конструктора MindstormsNXT
	Фрикционные передачи		2	Практика: знакомство и сборка фрикционной передачи из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: фрикционную передачу. Будут уметь: собирать фрикционную передачу из деталей конструктора MindstormsNXT
2.3 .1	Двигатели постоянного тока	2		Теория: устройство и принцип работы электромоторов.	Будут знать: Теория: устройство и

				двигатели постоянного тока. Электроприводы используемые в промышленных роботах.	принцип работы электромоторов. двигатели постоянного тока. Электроприводы используемые в промышленных роботах.
2.3 .2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы	2		Теория: устройство и принцип работы шагового электродвигателя. Сервоприводы используемые в конструкторе MindstormsNXT	Будут знать: устройство и принцип работы шагового электродвигателя. Сервоприводы используемые в конструкторе MindstormsNXT
2.3 .3	Редукторы: цилиндрические, конические		2	Практика: Сборка и испытание цилиндрического и конического редукторов из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: Цилиндрические и конические редукторы. Будут уметь : собирать цилиндрические и конические редукторы из деталей конструктора MindstormsNXT
2.3 .4	Редукторы: коническо- цилиндрические, червячные)		2	Практика: Сборка и испытание коническо- цилиндрического и червячного редукторов из деталей конструктора MindstormsNXT	Будут знать: коническо- цилиндрические и червячные редукторы. Будут уметь : собирать коническо- цилиндрические и червячные редукторы из деталей конструктора MindstormsNXT
3.1	Потребности в мобильных роботах. Типы мобильности	2		Теория: понятие мобильного робота, робототехнического комплекса, потребности в мобильных роботах. Типы мобильности. Способы реализации мобильности.	Будут знать: понятие мобильного робота, робототехнического комплекса, потребности в мобильных роботах. Типы мобильности. Способы реализации мобильности.
3.1 .1	Общее представление о контроллере	2		Теория: понятие контроллера, типы контроллеров используемых в робототехнике, знакомство с различными контроллерами и способами их программирования.	Будут знать: понятие контроллера, типы контроллеров используемых в робототехнике, знакомство с различными контроллерами и

					способами их программирования.
3.1 .2	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT		2	Практика: вывод изображений, набора текстового фрагмента на дисплее NXT, работа с изображением в программе ImageEditor. Составление программы: «Бьющееся сердце»	Будут уметь: выводить изображения, набор текстового фрагмента на дисплее NXT, работать с изображением в программе ImageEditor.
3.1 .3	Воспроизведение одиночного звука контроллером NXT. Робот «Моцарт»		2	Практика: воспроизведение одиночного звука контроллером NXT. Работа со звуком в программе SoundEditor. Составление программы для робота «Моцарт»	Будут уметь: воспроизводить одиночный звук контроллером NXT. Работать со звуком в программе SoundEditor.
3.1 .4	Воспроизведение звукового файла контроллером NXT. Клоунада.		2	Практика: Работа в программе SoundEditor. Сборка робота пятиминутки. Составление программы «Клоунада» для робота и ее испытание	Будут уметь: Работать в программе SoundEditor. Составлять программы для робота.
3.1 .2	Управление роботом через Bluetooth		2	Практика: сборка базового робота, подключение робота через Bluetooth к компьютеру, ОС Android. Управление роботом через Bluetooth.	Будут уметь: подключать робота через Bluetooth к компьютеру, ОС Android. Управлять роботом через Bluetooth.
3.3 .1	Автомобильная группа	1	1	Теория: Общее представление о колесных системах передвижения мобильных роботов Практика: проверка зависимости периметра от диаметра колеса	Будут знать: Общее представление о колесных системах передвижения мобильных роботов. Будут уметь: выбирать колеса необходимого диаметра для конструирования мобильного робота.
3.3 .2	Группа роботов использующих при движении два колеса	1	1	Теория: особенности роботов использующих при движении два колеса. Практика: сборка и испытание мотобота.	Будут знать: особенности роботов использующих при движении два колеса. Будут уметь: конструировать двухколесного робота.
3.3 .3	Трехколесные роботы	1	1	Теория: особенности роботов использующих при движении три колеса. Практика: сборка и испытание трехколесного робота.	Будут знать: особенности роботов использующих при движении три колеса. Будут уметь: собирать трехколесного робота
3.3	Гусеничные роботы	1	1	Теория: особенности роботов	Будут знать:

.4				использующих при движении гусеницы. Практика: сборка и испытание гусеничного робота.	особенности роботов использующих при движении гусеницы. Будут уметь: собирать гусеничного робота
3.3 .5	Четырехколесные роботы	1	1	Теория: конструктивные схемы легковых автомобилей. Практика: сборка и испытание четырехколесного робота.	Будут знать: конструктивные схемы легковых автомобилей. Будут уметь: собирать четырехколесного робота.
3.3 .6	Всенаправленные роботы	1	1	Теория: особенности всенаправленных роботов, конструктивная схема трехколесного робота с всенаправленными колесами. Практика: продолжение сборки и испытание четырехколесного робота.	Будут знать: особенности всенаправленных роботов, конструктивная схема трехколесного робота с всенаправленными колесами. Будут уметь: продолжение сборки и испытание четырехколесного робота.
4.1	Тактильный датчик		2	Практика: знакомство с работой датчика касания. Кнопочное управление.	Будут уметь: использовать датчик касания
4.2	Звуковой датчик		2	Практика: знакомство с работой звукового датчика. Управление при помощи звука. Исследование уровня шума(в классе, здании, на улице)	Будут уметь: использовать звуковой датчик
4.3	Ультразвуковой датчик		2	Практика: знакомство с работой ультразвукового датчика. Замер расстояний	Будут уметь: использовать ультразвуковой датчик
4.4	Световой датчик		2	Практика: знакомство с работой датчика освещенности. Замер отраженного света от разных поверхностей.	Будут уметь: использовать датчик освещенности.
4.5	Датчик цвета		2	Практика: знакомство с работой датчика цвета. Составление программы светофор.	Будут уметь использовать датчик цвета.
4.6	Калибровка датчиков		2	Практика: знакомство с калибровкой датчиков. Калибровка датчиков	Будут уметь: калибровать датчики
4.7	Система с использованием нескольких датчиков		2	Практика: составление программы и испытание робота используемого два и более датчиков освещенности	Будут уметь: использовать системы используемые несколько датчиков
	Основы	2		Теория: Основы	Будут знать: Основы

	конструирования и программирования манипуляционных систем			конструирования и программирования манипуляционных систем	конструирования и программирования манипуляционных систем
5.1 .1	Манипуляционные системы в промышленности.	2		Теория: типы манипуляционные системы используемые в промышленности	Будут знать: типы манипуляционных систем используемых в промышленности.
5.1 .2	Программирование манипуляционных систем	1	1	Теория: основы программирования манипуляторов Практика: составление программы управления манипулятором	Будут знать: основы программирования манипуляторов Будут уметь: программировать манипуляторы.
5.1 .3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	1	1	Теория: сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Практика: робот сортировщик	Будут знать: сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Будут уметь: собирать робота сортировщика.
6.1 .1	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	1	3	Теория: вспоминаем работу датчика освещенности и расстояния. Практика: разработка и сборка робота исследователя	Будут знать: примеры роботов исследователей Будут уметь: разрабатывать и собирать роботов исследователей
6.1 .2	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.		2	Практика: поиск в интернет информации о Лего-соревнованиях, описание моделей роботов принимающих участие в соревнованиях роботов	Будут знать: Виды соревнований роботов, примеры роботов участников. Будут уметь: искать информацию в сети интернет.
6.1 .3	Разработка конструкций для соревнований «Гонки по линии»		4	Практика: творческая работа, разработка конструкций для соревнований «Гонки по линиям»	Будут знать: различные схемы роботов для соревнований «Гонки по линиям» Будут уметь: собирать различные конструкции роботов для соревнований «Гонки по линиям»
6.1 .4	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	1	3	Практика: написание программ для собранных роботов.	Будут уметь: составлять программы для движения по линии
6.1 .5	Разработка конструкций для соревнований «Кегельринг»		4	Практика: творческая работа, разработка конструкций для соревнований «Кегельринг»	Будут знать: различные схемы роботов для соревнований «Кегельринг» Будут уметь: собирать

					различные конструкции роботов для соревнований «Кегельринг»
6.1 .6	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	1	3	Теория: Знакомство с различными схемами алгоритмов для робота «Кегельринг» Практика: написание программ для собранных роботов.	Будут уметь: составлять программы для Кегельринга
6.1 .7	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	1	1	Теория: основные способы повышения прочности конструкций роботов. Практика: повышение прочности робота	Будут знать: как повысить прочность конструкций роботов NXT Будут уметь: повышать прочность конструкций роботов NXT
6.1 .8	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»		4	Практикум: разработка конструкции робота для участия в соревновании «Сумо»	Будут знать: различные конструкции роботов «Сумо» Будут уметь: собирать робота «Сумо»
6.1 .9	Составление программ для «Сумо». Испытания робота.	1	3	Теория: знакомство с различными схемами алгоритмов для робота «Сумо» Практика: составление программ для собранных роботов «Сумо»	Будут уметь: составлять программы для «Сумо»
6.1 .10	Требования к проекту	2		Теория: знакомство с требованиями к проекту по робототехнике	Будут знать: как оформлять проект по робототехнике.
6.1 .11	Определение и утверждение тематики проектов	2		Теория: Обсуждение различных тем проектных работ, выбор тематики проектов	Будут знать: как оформлять проект по робототехнике.
6.2 .1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2		Теория: поиск информации в сети интернет по теме проекта, анализ материалов	Будут знать: какие существуют роботы по данной тематике
6.2 .2	Моделирование объекта		2	Практика: моделирование робота.	Будут уметь: моделировать робота
6.2 .3	Конструирование модели		6	Практика: конструирование робота из деталей конструктора NXT	Будут уметь: работать с конструктором. конструировать робототехнические системы
6.2 .4	Программирование модели		4	Практика: составление блок-схем алгоритмов для собранных роботов, реализация составленных алгоритмов в среде NXT-G	Будут уметь: составлять блок-схемы, реализовывать составленные блок-схемы на языке NXT-G.
6.2	Оформление проекта		2	Практика: оформление	Будут уметь:

.5				проекта, плакатов к проекту, презентации	оформлять проект, плакаты к проекту, презентацию
6.3 .1	Презентация проекта		2	Практика: представление и защита проекта	Будут уметь: представлять и защищать проекты
6.3 .2	Обсуждение результатов работы		2	Практика: обсуждение итогов работы	
	Всего:	43	101		

Содержание 2 год обучения

№ п/п	№ п/п	Наименование модуля, блока и темы	теория	практика	Содержание (теория и практика)	Образовательный результат
	1	Общие представления о технике	2	-		
1	1.1	Назначение техники. Классификация техники. История развития техники. Основные показатели техники. Взаимосвязь науки и техники.	2	-	Назначение техники. Классификация техники. Основные показатели техники. История развития техники. Взаимосвязь науки и техники.	Будут знать: Назначение техники. Классификация техники. Основные показатели техники. История развития техники. Взаимосвязь науки и техники.
1.1	2	Роботы и робототехнические системы	16	20		
2	2.1	Робот-автомобиль	2	4		
2.1	2.1 .1	Классификация и история автомобилей	2		Теория: классификация и история автомобилей. Конструкции различных автомобилей. Особенности конструкции модели при использовании образовательного конструктора LEGO.	Будут знать: классификацию и историю автомобилей. Конструкции различных автомобилей. Особенности конструкции модели при использовании образовательного конструктора LEGO
2.1.1	2.1 .2	Конструкции различных автомобилей		2	Практика: моделирование и конструирование робота-автомобиля	Будут уметь: моделировать и конструировать робота-автомобиля
2.1.2	2.1 .3	Особенности поля «Автодром»		2	Практика: изготовление поля «автодром», программирование модели робота-автомобиля	Будут уметь: программировать робота-автомобиля
2.1.3	2.2	Робот-вездеход	2	4		

2.2	2.2 .1	История вездеходов	2		Теория: История вездеходов. Конструкции различных вездеходов. Особенности конструкции модели вездехода при использовании конструктораLEGO.	Будут знать: Историю вездеходов. Конструкции различных вездеходов. Особенности конструкции модели вездехода при использовании конструктораLEGO.
2.2.1	2.2 .2	Конструкции различных вездеходов	0	2	Практика: моделирование и конструирование робота- вездехода	Будут уметь: моделировать и конструировать робота- вездехода
2.2.2	2.2 .3	Особенности поля для робота- вездехода	0	2	Практика: изготовление поля для робота-вездехода. Программирование модели робота-вездехода	Будут уметь: программировать модели робота- вездехода
2.2.3	2.3	Робот-спасатель	2			
2.3	2.3 .1	Роботы МЧС	2		Теория: роботы применяемые МЧС. Функциональные и технические особенности роботов спасателей.	Будут знать: какие модели роботов применяют МЧС. Функциональные и технические особенности роботов спасателей.
2.3.1	2.3 .2	Функциональные и технические особенности роботов спасателей		2	Практика: моделирование и конструирование и программирование модели робота спасателя. Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей	Будут уметь: моделировать, конструировать и программировать модели роботов спасателей.
2.3.2	2.4	Роботы и Туризм	2	2		
2.4	2.4 .1	Туризм	2		Теория: Введение понятия «Туризм». Классификация туризма. История туризма. Рекреационные ресурсы. Индустрия туризма. География туризма. Опасности туризма. Популяризация туризма. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для туризма.	Будут знать: понятие «Туризм», классификации туризма. Историю туризма. Рекреационные ресурсы. Индустрия туризма. География туризма. Опасности туризма. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для туризма.
2.4.1	2.4 .2	Функциональные и технические особенности		2	Моделирование робототехнической системы для сферы «Туризм»,	Будут уметь: Моделировать робототехнические

		роботов и робототехнических систем, необходимых для туризма			конструирование и программирование модели робота	системы для сферы «Туризм», конструировать и программировать модели роботов
2.4.2	2.5	Роботы и Искусство	2	2		
2.5	2.5.1	Искусство	2		Теория: Определение термина «Искусство». Классификация. Искусство и Наука. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для искусства.	Буду знать: Определение термина «Искусство». Классификация. Связь искусства и науки. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для искусства.
2.5.1	2.5.2	Функциональные и технические особенности роботов в искусстве		2	Практика: моделирование, конструирование и программирование робототехнической системы в искусстве	Будут уметь: моделировать, конструировать и программировать робототехнические системы в искусстве
2.5.2	2.6	Системы охраны и сигнализации	2	2		
2.6	2.6.1	Общее представление о системах охраны и сигнализации	2		Теория: Общее представление о системах охраны и сигнализации. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны и сигнализации.	Будут знать: Общее представление о системах охраны и сигнализации. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны и сигнализации.
2.6.1	2.6.2	Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны и сигнализации		2	Практика: моделирование, конструирование и программирование робототехнической системы для охраны (сигнализации)	Будут уметь: моделировать, конструировать и программировать робототехнические системы для охраны (сигнализации)
2.6.2	2.7	Охрана окружающей среды	2	2		
2.7	2.7.1	Общие представления об охране окружающей среды	2		Теория: общие представления об охране окружающей среды. Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны	Будут знать: Общие представления об охране окружающей среды. Функциональные и технические

					окружающей среды.	особенности роботов и робототехнических систем для охраны окружающей среды.
2.7.1	2.7.2	Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны окружающей среды		2	Практика: моделирование, конструирование и программирование робототехнической системы для охраны окружающей среды	Будут уметь: моделировать, конструировать и программировать робототехнической системы для охраны окружающей среды
2.7.2	2.8	Антропоморфные роботы	2	2		
2.8	2.8.1	Общее представление об антропоморфных роботах	2		Теория: общее представление об антропоморфных роботах. Функциональные и технические особенности антропоморфных роботов.	Будут уметь: Общее представление об антропоморфных роботах. Функциональные и технические особенности антропоморфных роботов.
2.8.1	2.8.2	Функциональные и технические особенности антропоморфных роботов		2	Практика: моделирование, конструирование и программирование антропоморфного робота	Будут уметь: моделировать, конструировать и программировать антропоморфного робота
2.8.2	3	Конструирование и программирование роботов и робототехнических систем	18	68		
3		Проект «Танец робота»	1	1	Теория Сборка и программирование простейшего робота «Пятиминутка». Изучение основных настроек для блока «Движение» в оболочке программирования NXT-G. Практика. Сборка робота «Пятиминутка», знакомство с интерфейсом программы и программирование робота (линейный алгоритм), изучается возможность организации параллельных действий, рассматривается алгоритм очистки памяти	Будут знать: основные настройки для блока «Движение» в оболочке программирования NXT-G. Интерфейс программы и программирование робота (линейный алгоритм), возможность организации параллельных действий, алгоритм очистки памяти робота. Блок работы с моторами. Будут уметь: собирать и программировать

					робота. Изучается блок работы с моторами.	робота «Пятиминутка».
3.1		Проект «Парковка»	1	1	<p>Теория.</p> <p>Обучающиеся знакомятся с блоком управления моторами, а также изучают настройки блока. Создают программу для парковки робота</p> <p>Практика.</p> <p>Обучающиеся собирают робота «Пятиминутку» и программируют его таким образом чтобы он припарковался в назначенном месте, при условии что в программе в настройках блока движения будут использоваться единицы измерения «секунды».</p>	<p>Будут знать: основные настройки для блока «Движение» в оболочке программирования NXT-G.</p> <p>Интерфейс программы и программирование робота (линейный алгоритм), возможность организации параллельных действий, алгоритм очистки памяти робота. Блок работы с моторами.</p> <p>Будут уметь: собирать и программировать робота «Пятиминутка».</p>
3.2		Экран и звук	1	1	<p>Обучающиеся изучают параметры экрана и способы работы с блоком экран в среде программирования NXT – G. Также изучают датчик звука, настройки блока звук и способы записи и воспроизведения звука с помощью микроконтроллера NXT.</p> <p>Практика.</p> <p>Обучающиеся составляют программу которая выводит изображение на экран блока NXT, и параллельно изучают настройки блока «Экран». Далее обучающиеся выполняют задание в котором нужно составить программу для проигрывания определенной мелодии и учатся работать со звуковыми файлами, учатся записывать звук с помощью микрофона и импортировать его в оболочку программирования.</p>	<p>Будут знать: параметры экрана и способы работы с блоком экран в среде программирования NXT – G. Также датчик звука, настройки блока звук и способы записи и воспроизведения звука с помощью микроконтроллера NXT.</p> <p>Будут уметь: составлять программу которая выводит изображение на экран блока NXT, и параллельно изучают настройки блока «Экран». Составлять программу для проигрывания определенной мелодии и работать со звуковыми файлами, записывать звук с помощью микрофона и импортировать его в оболочку программирования.</p>
3.3		Понижающая передача проект «Робо сумо»	1	1	<p>Обучающиеся знакомятся с такими понятиями как передача, передаточное число. Учатся рассчитывать</p>	<p>Будут знать: понятия такие как передача, передаточное число. научатся рассчитывать</p>

					коэффициент передачи. Далее они создают проект робота-сумоиста, в конструкции которого используется понижающая передача для увеличения мощности робота.	коэффициент передачи. Будут уметь: создавать проект робота-сумоиста, в конструкции которого используется понижающая передача для увеличения мощности робота.
3.4		Проект «Панда»	0	2	Обучающиеся конструируют робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Далее используя оболочку программирования, обучающиеся создают программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – панды.	Будут уметь: конструировать робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Используя оболочку программирования, создавать программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – панды.
3.5		Понижающая передача проект «Перетягивание каната»	1	1	Обучающиеся знакомятся с червячной передачей и особенностями ее использования в разных конструкциях. Практика. Обучающиеся знакомятся с червячной передачей и особенностями ее использования в разных конструкциях.	Будут знать: червячную передачу и особенности ее использования в разных конструкциях. Будут уметь: собирать и использовать червячную передачу.
3.6		Датчик касания, проект «Сумо»	1	1	Обучающиеся по презентации изучают теоретический материал по теме: «Датчик касания». Изучают режимы работы датчика и настройки блока работы с датчиком в оболочке программирования NXT-G. Практика. Обучающиеся изучив основы программирования и настройки датчика касания, строят по инструкции робота «Пятиминутку» и добавляют в конструкцию два датчика	Будут знать: режимы работы датчика и настройки блока работы с датчиком в оболочке программирования NXT-G. Будут уметь: строить по инструкции робота «Пятиминутку» и добавлять в конструкцию два датчика касания в качестве управляющих элементов. Составлять

					касания в качестве управляющих элементов. Далее обучающиеся составляют программу таким образом чтобы при нажатии на один из датчиков срабатывал один из моторов робота. Таким образом будет осуществляться управление роботом. В конце занятия проводим соревнование. Суть соревнования заключается в том, чтобы управляя роботом выдвинуть противника за пределы поля. В качестве поля используем плакат с изображенным на нем кругом диаметром 1 метр и толщиной линии 4 см.	программу таким образом чтобы при нажатии на один из датчиков срабатывал один из моторов робота.
3.7		Датчик касания, проект «Царь горы»	1	1	Обучающиеся продолжают изучать датчик касания и настройки блока в оболочке программирования NXT-G. Проводится игра «Царь горы». Практика. Проект: «Царь горы» - обучающиеся используя инструкцию строят робота «Пятиминутку» и дополняют конструкцию модели элементами помогающими победить в игре «Царь горы». Далее обучающиеся создают программу которая позволяет роботу выталкивать соперника при помощи пульта управления. Для этого используем два датчика касания в качестве пульта управления, нажимаем на один – работает левый мотор, нажимаем на другой – работает правый мотор. Проводим игру.	Будут знать: датчик касания и настройки блока в оболочке программирования NXT-G. Будут уметь: создавать программу которая позволяет роботу выталкивать соперника при помощи пульта управления.
3.8		Повышающая передача, проект «Дрэг рейсинг»	1	1	На этом занятии обучающиеся изучают конструкцию повышающей передачи и знакомятся с таким понятием как передаточное число. Практика. Проект «Дрэг - рейсинг»: обучающиеся по схеме строят робота, используя в конструкции повышающую	Будут знать: конструкцию повышающей передачи, передаточное число. Будут уметь: по схеме строить робота, используя в конструкции повышающую передачу.

					<p>передачу. Далее проводим соревнования по дрег-рейсингу. Также обучающиеся изучают схему повышающей передачи и вычисляют передаточное число, используемое в собранной конструкции.</p>	
3.9		Проект «Черепаша»	0	2	<p>Практика. Обучающиеся конструируют робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Далее используя оболочку программирования, обучающиеся создают программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – черепахи.</p>	<p>Будут уметь: конструировать робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Используя оболочку программирования, создавать программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – черепахи.</p>
3.10		Датчик освещенности	1	1	<p>Обучающиеся при помощи презентации изучают теорию о датчиках цвета и освещенности. Узнают в чем различия этих датчиков и какие особенности существуют при программировании каждого из них. Практика. Обучающиеся на практике проверяют особенности программирования датчиков.</p>	<p>Будут знать: принципы работы датчиков цвета и освещенности. Особенности программирования датчиков освещенности и цвета. Будут уметь: составлять программы с использованием датчиков цвета и освещенности.</p>
3.11		Настройка блока датчика освещенности. Порог освещенности.	1	1	<p>Обучающиеся подробно изучают настройки датчика освещенности. Затем знакомятся с таким понятием как «Порог освещенности» Практика. Обучающиеся по инструкции собирают робота «Пятиминутку», затем используя датчик света высчитывают порог освещенности линии круга на поле для соревнований «Кегельринг».</p>	<p>Будут знать: принципы работы датчика освещенности, понятие «порог освещенности» Будут уметь: запрограммировать робота «пятиминутку» используя датчик освещенности.</p>
3.12		Различаем цвета.	0	2	Практика.	Будут уметь: собирать

		Проект «Сортировщик»			Обучающиеся по инструкции собирают модель робота сортировщика, в которой используется датчик цвета. Затем составляют программу для данного робота. При запуске программы робот должен определять цвет пластикового шарика и класть его в соответствующую цвету емкость.	модель робота сортировщика, в которой используется датчик цвета. Составлять программу для данного робота.
3.13		Алгоритм, свойства алгоритмов	0	2	Практика. Познакомившись с понятием алгоритма, обучающиеся, используя блок ветвление и остальные уже известные им блоки в оболочке программирования NXT-G, пишут программу составленную по их собственному алгоритму. Тема проекта для которого составляется алгоритм: «Режим дня».	Будут уметь: составлять программу с использованием блоков ветвления, цикл и др.
3.14		Проект «Ходун»	0	2	Практика. Обучающиеся конструируют робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Далее используя оболочку программирования, обучающиеся создают программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – ходуна.	Будут уметь: конструировать робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Используя оболочку программирования, создавать программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – ходуна.
3.15		«Кегельринг»	1	1	Обучающиеся изучив на предыдущих занятиях с такое понятие как порог освещенности, знакомятся с одним из видов соревновательных состязаний под названием: «Кегельринг». Практика. Для того чтобы правильно запрограммировать робота для соревнования «Кегельринг», обучающиеся вначале учатся	Будут уметь: рассчитывать порог освещенности, выполнять калибровку датчиков.

					<p>рассчитывать порог освещенности, между черной линией круга и белым полем внутри круга, на поле для кегельринга. Порог освещенности вычисляем для того чтобы робот более точно определял начало черной линии и вовремя останавливался.</p> <p>Калибровку производим, изменяя количество секунд вращения двигателя (если мы используем в качестве единиц измерения секунды).</p>	
3.16		Соревнования «Кегельринг»	0	2	<p>Практика.</p> <p>На этом занятии обучающиеся знакомятся с условиями и требованиями региональных соревнований. Также обучающиеся изучают стандарты построения моделей роботов и регламент соревнований. Далее отрабатывают навыки программирования роботов для выполнения задания «Кегельринг», полученные на предыдущем занятии.</p>	Будут уметь: рассчитывать порог освещенности, выполнять калибровку датчиков.
3.17		«Шорт трек» - релейный регулятор, изучаем, программируем.	1	1	<p>Обучающиеся используя теоретический материал изучают «Релейный регулятор» и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота.</p> <p>Практика.</p> <p>Для изучения способов управления моторами робота, мы знакомим обучающихся с «Релейным регулятором». Для изучения данного типа регулятора мы строим робота «Пятиминутку», крепим на его корпус датчик цвета, который будет работать в режиме датчика освещенности. Далее по порядку разбираем программу созданную в оболочке программирования NXT-G, используя для этого доску и схематическое</p>	Будут знать: релейный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота. Будут уметь: использовать релейный регулятор при управлении роботом.

					обозначение этапов работы программы.	
3.18		Проект «Chicken Walker»	0	2	Практика. Обучающиеся конструируют робота по инструкции, при этом запоминая способы крепления и соединения деталей. Далее используя оболочку программирования, обучающиеся создают программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – ChickenWalker.	Будут уметь: использовать оболочку программирования, создавать программу, особенность которой заключается в правильном подборе длительности работы моторов, для более естественного движения робота – ChickenWalker.
3.19		«Шорт трек» - релейный регулятор. Соревнования.	0	2	Практика. Обучающиеся строят робота «Пятиминутку», желательно уже без использования инструкции. Затем самостоятельно пишут программу для Релейного регулятора. Далее проводим соревнования между обучающимися. В случае возникновения ошибок в программном коде, обучающиеся пытаются сами их обнаружить и устранить. Создаем атмосферу соревнований, для отработки действий при возникновении ошибок в работе робота.	Будут знать: релейный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота. Будут уметь: использовать релейный регулятор при управлении роботом.
3.20		«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Изучаем, программируем.	1	1	Обучающиеся используя теоретический материал изучают Пропорциональный регулятор. Более сложным вариантом регулятора является – пропорциональный регулятор. Он позволяет исключить погрешности возникающие при работе датчика света. Практика. Для повышения эффективности управления моторами робота и исключения погрешностей в работе датчиков, мы знакомим обучающихся с «Пропорциональным	Будут знать: пропорциональный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота. Будут уметь: использовать пропорциональный регулятор при управлении роботом.

					регулятором». Для изучения данного типа регулятора мы строим работа «Пятиминутку», крепим на его корпус датчик цвета, который будет работать в режиме датчика освещенности. Далее по порядку разбираем программу созданную в оболочке программирования NXT-G, используя для этого доску и схематическое обозначение этапов работы программы.	
3.21		«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Соревнования.	0	2	Обучающиеся строят работа «Пятиминутку», желательно уже без использования инструкции. Затем самостоятельно пишут программу для Пропорционального регулятора, по схеме которую изучили на прошлом занятии. Далее проводим соревнования между обучающимися. В случае возникновения ошибок в программном коде, обучающиеся пытаются сами их обнаружить и устранить. Создаем атмосферу соревнований, для отработки действий при возникновении ошибок в работе работа.	Будут знать: пропорциональный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании работа. Будут уметь: использовать пропорциональный регулятор при управлении роботом.
3.22		Ультразвуковой датчик	1	1	Обучающиеся знакомятся с ультразвуковым датчиком, сферами его применения. Также изучают настройки блока в среде программирования NXT-G. Практика. Задачи на занятие следующие: 1. Рассказать принципе работы датчика и сферах его использования. 2. Рассказать как крепить датчик расстояния, на какой высоте и расстоянии от работа. 3. Разбираем особенности отражения волн от предметов и область распространения и приема волн датчиком.	Будут знать: особенности работы датчика ультразвука и особенности его применения и программирования
3.23		Шорт Трек - Пропорционально	1	1	Обучающиеся используя теоретический материал	Будут знать: пропорционально-

		- дифференциальный регулятор. Изучаем. Программируем			изучают ПИД регулятор. Более сложным вариантом регулятора является – ПИД регулятор. Он позволяет не только исключить погрешности возникающие при работе датчика света, но моментально корректировать данные при изменении параметров окружающей среды. Практика. Для для повышения эффективности управления моторами робота и исключения погрешностей в работе датчиков, мы знакомим обучающихся с «ПИД регулятором». Преимуществом ПИД – регулятора является то что при его использовании учитывается изменение параметров окружающей среды. Для изучения данного типа регулятора мы строим робота «Пятиминутку», крепим на его корпус датчик цвета, который будет работать в режиме датчика освещенности. Далее по порядку разбираем программу созданную в оболочке программирования NXT-G, используя для этого доску и схематическое обозначение этапов работы программы.	дифференциальный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота. Будут уметь: использовать пропорционально-дифференциальный регулятор при управлении роботом.
3.24		Шорт Трек - Пропорционально - дифференциальный регулятор. Соревнования	1	1	Для закрепления материала по программированию и настройке ПИД регулятора, проводим соревнования между обучающимися используя поле Траектория-квест. Практика. Обучающиеся строят робота «Пятиминутку», желательно уже без использования инструкции. Затем самостоятельно пишут программу для ПИД регулятора. Далее проводим соревнования между обучающимися. В случае	Будут знать: пропорционально-дифференциальный регулятор и способы его использования для более эффективного управления моторами при программировании робота. Будут уметь: использовать пропорционально-дифференциальный регулятор при управлении роботом.

					возникновения ошибок в программном коде, обучающиеся пытаются сами их обнаружить и устранить. Создаем атмосферу соревнований, для отработки действий при возникновении ошибок в работе робота.	
3.25		Работа с данными	1	1	Обучающиеся используя презентацию, изучают теорию по работе с данными. Основной задачей является изучить блоки работы с данными в оболочке NXT-G. Практика. На этом занятии изучаем панель работы с данными. Изучаем блок «Случайное число», «Логические операции», «Математические операции», «Переменная», «Константа». После перерыва создаем проект игра в кости с использованием блоков «Случайное число» и «Математические операции»	Будут знать: как работать с данными в оболочке NXT-G. Блоки «Случайное число», «Логические операции», «Математические операции», «Переменная», «Константа». Будут уметь: использовать блоки «Случайное число», «Логические операции», «Математические операции», «Переменная», «Константа».
3.26		Ожидание. Цикл. Условие	1	1	Обучающиеся используя наглядные схемы, изучают базовые понятия в теории программирования. Такие как: цикл и условие. А также изучают настройки этих блоков в оболочке NXT-G. Практика. На этом занятии обучающиеся повторяют теорию по использованию блоков: «Цикл» и «Условие» при программировании роботов. А также повышают уровень знаний используя эти блоки в комплексе с дополнительными программными средствами оболочки программирования NXT-G. Для этого они выполняют задание по программированию, в котором одну и ту же задачу нужно решить несколькими способами.	Будут знать: базовые понятия в теории программирования. Такие как: цикл и условие. А также изучают настройки этих блоков в оболочке NXT-G. Будут уметь: использовать эти блоки в комплексе с дополнительными программными средствами оболочки программирования NXT-G.
3.27		Проект «Собачья упряжка»	0	2	Практика. Обучающиеся изучают	Будут уметь: конструировать модели

					конструкцию моделей использующихся в проекте а также рассматривают способы конструирования моделей при использовании которых, модели получаются более реалистичными. В данном случае модели собак довольно реалистичные, это достигается способом специального соединения деталей конструктора. Далее обучающиеся программируют контроллер так, чтобы упряжка двигалась.	которые получаются более реалистичными. запрограммировать контроллер так, чтобы упряжка двигалась.
3.28		Проект «Мышеловка»	0	2	Практика. обучающиеся изучают дополнительные методы крепления и соединения деталей конструктора NXT2.0. Далее собрав конструкцию мышеловки, приступают к программированию, используя блок работы с датчиком касания.	Будут уметь: собирать конструкцию мышеловки, и запрограммировать, используя блок работы с датчиком касания.
3.29		Проект «Пила»	0	2	Практика. «Пила»: обучающиеся по инструкции собирают модель пилы, далее используя датчик ультразвука, составляют программу таким образом чтобы пила срабатывала при приближении к какому нибудь объекту на определенное расстояние. Дополнительным заданием будет модернизация конструкции и программы таким образом, чтобы обезопасить пользователей от случайного включения пилы.	Будут уметь: по инструкции собирать модель пилы, используя датчик ультразвука, составлять программу таким образом чтобы пила срабатывала при приближении к какому нибудь объекту на определенное расстояние.
3.30		Проект «Катапульта»	0	2	Практика. Проект «Катапульта»: обучающиеся по инструкции строят модель катапульты и изучают принцип ее действия повторив формулу расчета потенциальной энергии объекта, в нашем случае это пластиковый шарик.	Будут знать: формулу расчета потенциальной энергии объекта Будут уметь: по инструкции строить модель катапульты
3.31		Проект «Газонокосилка»	0	2	Практика. обучающиеся по схеме строят модель газонокосилки и изучают принцип работы,	Будут уметь: строить модель газонокосилки. Создавать программу, одной из функций

					далее им нужно усовершенствовать модель так чтобы с помощью датчика касания происходила регуляция количества оборотов. Также обучающиеся создают программу, одной из функций которой будет подсчет количества оборотов мотора и вывод этих данных на экран контроллера.	которой будет подсчет количества оборотов мотора и вывод этих данных на экран контроллера.
3.32		Проект «Сортировщик шариков»	0	2	Практика. обучающиеся собирают по схеме проект, идея которого заключается в том чтобы рука - манипулятор брала шарик и подносила его к датчику цвета, далее распознав цвет, контроллер посылает сигнал руке-манипулятору, положить шарик в емкость предназначенную для цвета который определил датчик. С помощью этого проекта обучающиеся нарабатывают навыки программирования и калибровки устройств.	Будут уметь: конструировать робота сортировщика, программировать робота на сортировку шариков.
3.33		Проект «Вратарь»	0	2	Практика. обучающиеся собирают по схеме робота, с двумя «клешнями», которые работают по принципу захвата. Далее робота программируют так, чтобы при появлении в поле действия датчика ультразвука, срабатывал механизм захвата. В качестве объекта захвата будем использовать мяч, а робот будет в роли вратаря.	Будут уметь: Конструировать робота «Вратарь», программировать робота так, чтобы при появлении в поле действия датчика ультразвука, срабатывал механизм захвата.
3.34		Проект «Страж галактики»	0	2	Практика. обучающиеся собирают по схеме робота, который будет двигаться на гусеницах, сбоку роботу приделывают конструкцию для метания шаров. Далее собирают по инструкции пульт управления в виде джойстика, который присоединяется к роботу. На последнем этапе, ребята должны запрограммировать робота и пульт управления	Будут уметь: конструировать робота «Страж галактики», программировать работу робота.

					метательным механизмом.	
3.35		Проект «Автомобильный подъемник»	0	2	Практика. Обучающиеся используя инструкцию собирают модель автомобильного подъемника. Далее они программируют модель так чтобы при появлении нагрузки на подъемной платформе, срабатывал подъемный механизм.	Будут уметь: собирать модель автомобильного подъемника. программировать модель так чтобы при появлении нагрузки на подъемной платформе, срабатывал подъемный механизм.
3.36		Проект «MIDI - клавиатура»	0	2	Обсудив конструкцию, и изобразив ее на доске, ребята собирают MIDI клавиатуру используя пять датчиков касания, причем один датчик должен использоваться для переключения режимов работы клавиатуры. При нажатии на один из датчиков, должна воспроизвестись мелодия, при нажатии на следующий датчик играет другая нота или звук.	Будут уметь: собирать конструкцию MIDI клавиатуры, программировать работу MIDI клавиатуры.
3.37		Проект «Конвейер»	0	2	Обучающиеся самостоятельно при помощи справочной системы изучают виды конвейерных механизмов а также их принцип работы. Собирают по инструкции конвейер и программируют его на выполнение заданных команд. Обучающиеся из имеющихся в наборе деталей по схеме собирают модель конвейера по изготовлению заготовок. Затем обсудив технологию изготовления заготовок, составляют программу и программируют модель так чтобы полученные заготовки соответствовали заданным параметрам.	Будут знать: виды конвейерных механизмов а также их принцип работы. Будут уметь: Собирать по инструкции конвейер и программировать его на выполнение заданных команд
3.38		Проект «Электроприборы»	0	2	обучающиеся изучив принцип работы и конструкцию шлифовальной машины, по инструкции собирают модель. Затем настроив передаточную функцию редуктора, с помощью замены имеющихся зубчатых колес, программируют модель на	Будут уметь: конструировать модель шлифовальной машины с использованием зубчатых колес.

					срабатывание от нажатия на кнопку, роль которой выполняет датчик касания.	
3.39		Проект «Барабанная установка»	0	2	Проект «Барабанная установка»: обучающиеся используя инструкцию, собирают барабанную установку параллельно изучая механизм нажатия, особенность которого в том что он позволяет изменить угол нажатия на педаль барабанной установки. Это особенность позволяет разместить механизмы таким образом, чтобы они не задевали друг друга.	Будут уметь: собирать барабанную установку и программировать работу робота «Барабанная установка»
3.40		Проект «Банкомат»	0	2	Проект «Банкомат»: обучающиеся повторив учебный материал по теме: «Датчик цвета-света», с использованием инструкции собирают модель банкомата, и дополнительно проектируют приемник карточек с фигурами разных цветов. Затем составляют программу при выполнении которой блок приема карточек будет распознавать шифр в виде последовательности фигур разного цвета и запрашивать пин код полученный при дешифрации кода на карточках.	Будут уметь: применять датчик цвета-света на примере робота «банкомат»
3.41		Проект «Сверлильный станок»	0	2	Обучающиеся знакомятся с видами промышленных станков для обработки металлических конструкций. А также со станками предназначенными для работы с деревянными заготовками. Проект «Сверлильный станок»: обучающиеся изучив конструкции сверлильных станков, по инструкции собирают модель сверлильного станка с опцией изменения количества оборотов. Эта опция осуществляется с помощью программы, которую обучающиеся пишут сами.	Будут знать: виды промышленных станков для обработки металлических конструкций. А также со станками предназначенными для работы с деревянными заготовками. Будут уметь: собирать модель сверлильного станка с опцией изменения количества оборотов.

3.42		Проект «Домашний помощник»	0	2	Обучающиеся, используя полученные знания о принципах работы датчиков касания, цвета и ультразвука, проектируют робота «Помощника», который реагирует на команды владельца, и выполняет несколько простых функций. Проект «Домашний помощник»: Задачей обучающихся является разработка проекта робота «Помощника», который реагировал бы на голосовые команды хозяина и выполнял несколько запрограммированных функций, которые упрощали бы работу по дому. Робот должен быть запрограммирован, так чтобы он постоянно находился в режиме ожидания команд.	Будут уметь: проектировать робота «Помощника», который реагирует на команды владельца, и выполняет несколько простых функций.
3.43	3.1	Введение в проектную деятельность	4			
4	6.1 .10	Требования к проекту	2		Теория: знакомство с требованиями к проекту по робототехнике	Будут знать: как оформлять проект по робототехнике.
4.1	6.1 .11	Определение и утверждение тематики проектов	2		Теория: Обсуждение различных тем проектных работ, выбор тематики проектов	Будут знать: как оформлять проект по робототехнике.
4.2	6.2	Работа над проектом	2	14		
4.3	6.2 .1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2		Теория: поиск информации в сети интернет по теме проекта, анализ материалов	Будут знать: какие существуют роботы по данной тематике
4.3.1	6.2 .2	Моделирование объекта		2	Практика: моделирование робота.	Будут уметь: моделировать робота
4.3.2	6.2 .3	Конструирование модели		6	Практика: конструирование робота из деталей конструктора NXT	Будут уметь: работать с конструктором. конструировать робототехнические системы
4.3.3	6.2 .4	Программирование модели		4	Практика: составление блок-схем алгоритмов для собранных роботов, реализация составленных алгоритмов в среде NXT-G	Будут уметь: составлять блок-схемы, реализовывать составленные блок-схемы на языке NXT-G.
4.3.4	6.2 .5	Оформление проекта		2	Практика: оформление проекта, плакатов к проекту,	Будут уметь: оформлять проект, плакаты к

					презентации	проекту, презентацию
4.3.5	6.3	Защита проекта		4		
4.4	6.3 .1	Презентация проекта		2	Практика: представление и защита проекта	Будут уметь: представлять и защищать проекты
4.4.1	6.3 .2	Обсуждение результатов работы		2	Практика: обсуждение итогов работы	
4.4.2		Всего:	42	10 2		

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

Оснащение специальным оборудованием и дидактическая оснащённость

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

2. Наборы конструкторов:

- образовательные конструкторы LEGO: MindstormsNXT – 9797;
- средний ресурсный набор - 9648 (пневматика 9641);
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 5 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов.

3. Дидактическая оснащённость:

Раздаточный материал:

- тестовые задания;
- таблица требования к проекту;

Средства наглядности:

- иллюстрации, фотографии;
- записи кино- и видеофильмов.

Памятки:

- моделирование объектов ;
- как вести поиск информации.

4. Технические средства обучения:

- аудиовизуальное проекционное оборудование.

2.2. Формы аттестации / контроля.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучающихся к участию в соревновании. Реализуется в форме **консультаций**.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

Формы контроля в основном носят соревновательный характер:

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение обучающимися отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
 - цель соревнования;
 - описание изучаемой проблемы;
 - обоснование поставленной задачи;
 - план и форма соревнования;

- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.
- *Соревнование* – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).
- *Участие в выставке технического творчества* – форма оценивания успешности освоения программы для обучающихся, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.
- *Участие в тематических конкурсах* – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторинга результативности деятельности каждого обучающегося. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с обучающимся.

2.3. Оценочные материалы.

Оценка образовательных результатов

Оценки/оцениваемые параметры	низкий	средний	высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с конструктором. Техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с конструктором	Четко и безопасно работает с конструктором и компьютером.
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуются постоянные пояснения педагога при сборке и программированию	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов.

		действиям.	
--	--	------------	--

Оценочные материалы

баллы	Изготовление робота по заданному проекту	Программирование робота по заданному проекту
5	Полностью отвечает заданию. Высокая техника исполнения	Полностью отвечает заданию. Робот выполняет все предусмотренные заданием действия
4	Полностью отвечает заданию. Незначительные недостатки при сборке	Полностью отвечает заданию. Незначительные недостатки по программированию (робот не выполняет одно из предусмотренных действий)
3	Полностью отвечает заданию. Имеет один или несколько незначительных недостатков по сборке, которые можно быстро устранить	Отвечает заданию. Имеет незначительные недостатки по программированию (робот не выполняет одно из предусмотренных действий)
2	Частично не соответствует заданию. Имеет несколько серьезных недостатков при сборке, которые нельзя исправить без разборки отдельных узлов.	Частично не соответствует заданию. Имеет значительные недостатки по программированию (робот не выполняет поставленные задачи или выполняет с перебоями, выполняет не предусмотренные заданием действия)
1	Задание не выполнено	Задание не выполнено

2.4. Методическое обеспечение.

Программа предполагает различные формы организации деятельности обучающихся на занятии: фронтальную и индивидуальную. Первая предполагает совместные действия всех обучающихся под руководством педагога. Вторая - самостоятельную работу каждого обучающегося.

Наиболее эффективная форма организации - *групповая деятельность в разноуровневых группах* для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Методы, используемые в обучении при реализации программы:

- практический (работа с образовательными конструкторами);
- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);

- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

Приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии (проектная, исследовательская, эвристическая, интерактивная и другие) в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

Формы проведения занятий

- *Лекция* – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – педагога и обучающихся. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:
 - формирование проблемы;
 - поиск ее решения;
 - доказательство правильности решения;
 - указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучающиеся учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- *Семинар* – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная **лекция** с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.
- Второе занятие организуется как **семинарское** под руководством педагога. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучающиеся на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- *Лабораторная работа* – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех обучающихся группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений обучающихся. Основным способом организации деятельности обучающихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью обучающихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:
- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- *Консультация* – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:
- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством педагога;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, педагог инициирует переход к *микросоревнованию*.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- *Мозговой штурм* – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная прелюда*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются педагогом.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.

- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...? „Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:
- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором принимают участие все обучаемые: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
- окончательный итог подводится преподавателем. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – педагог.

2.5. Список литературы

Нормативно-правовое обеспечение

- Закон Российской Федерации «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;
- Новый порядок организации дополнительного образования детей – (Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. N 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»);
- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р);
- Концепция развития системы дополнительного образования детей и молодежи в Курганской области, 17.07.2015 г.;
- Устав МКУДО Куртамышского района «Дом детства и юношества»;

- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России; Департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи № 09-3242 от 18.11.2015 г.
- «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных дополнительных общеобразовательных программ»), Письмо Минобрнауки РФ № 09-3564 от 14.12.2015 г.;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ, подготовленные государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития образования и социальных технологий», согласованные экспертным советом по вопросам дополнительного образования детей и молодежи при Департаменте образования и науки Курганской области, июль, 2017 г.;
- Другие методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Буйлова Л.Н., Попова И.Н.) и др.

Литература для педагога

1. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А. РОБОТОТЕХНИКА.-Москва: Прогрес, 1999г.
2. Алексеев И.И. Комплект методических материалов «Перворобот».- Москва: Институт новых технологий,2009г.
3. Донецкий И.И. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab.- Москва: ИНТ,2001г.
4. Клаузен П.П. "Компьютеры и роботы". - Москва: издательство «Мир книги», 2006.
5. Литвиненко В.М. ЛЕГО МАСТЕР. - Санкт-Петербург: «Издательство «Кристалл»», 1999г.
6. Макаров И. М. РОБОТОТЕХНИКА. История и перспективы. - Москва: Издательство "Наука" , 2003 г.
7. Трактуев.О.А., Трактуева А.С,Кузнецов М.Н. «ПЕРВОРОБОТ. Методическое учебное пособие для учителя».- Москва: ИНТ,2005г. -
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - Москва: ИНТ, 2001 г.

Для обучающихся

1. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А. РОБОТОТЕХНИКА.-Москва: Прогрес, 1999г.
2. Донецкий И.И. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab.- Москва: ИНТ,2001г.
3. Клаузен П.П. "Компьютеры и роботы". - Москва: издательство «Мир книги», 2006.
4. Литвиненко В.М. ЛЕГО МАСТЕР. - Санкт-Петербург: «Издательство «Кристалл»», 1999г.
5. Макаров И. М. РОБОТОТЕХНИКА. История и перспективы. - Москва: Издательство "Наука" , 2003 г.
6. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - Москва: ИНТ, 2001 г.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.legoeducation.us/> - интернет магазин Lego Education.
2. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx> - Lego Mindstorms NXT.
3. <http://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России.
4. <http://www.lugnet.com/> - форум пользователей LEGO Mindstorms NXT.
5. <http://www.nxtprograms.com/> - примеры разработок роботов из LEGO MindstormsNXT.
6. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO .
7. <http://education.lego.com/default.aspx?domainredir=www.legoeducation.com>.
8. <http://www.vernier.com/products/packages/engineering-nxt/>.
9. <http://www.hitechnic.com/products>.
10. <http://technic.lego.com/en-us/Default.aspx>.
11. <http://powerfunctions.lego.com/en-us/default.aspx>.
12. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>.

Приложение

Календарный учебный график 1 год обучения

№ п/п	Дата проведения занятия	Наименование модуля, блока и темы	1 год обучения	теория	практика	Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
			всего				
1		Общие представления о робототехнике	12	8	4		
<i>1.1</i>		Общие представления о робототехнике	2	2		комбинированная	Опрос
<i>1.2</i>		<i>Интеллектуальный образовательный конструктор</i>	10	6	4		
1.2.1		Образовательный конструктор LEGOMindstormsNXT	2	2		комбинированная	Тест
1.2.2		Общие сведения о языке программирования NXT-G	2	1	1	Комбинированная	Тест
1.2.3		Основы алгоритмизации	2	1	1	комбинированная	Опрос
1.2.4		Правила оформления программ на графическом языке программирования	2	1	1	комбинированная	Опрос
1.2.5		Основные группы команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G	2	1	1	комбинированная	Опрос
2		Основы конструирования машин и механизмов	30	8	22		
<i>2.1</i>		<i>Машины и механизмы</i>	12	2	10		
2.1.1		Машины и механизмы.	2	1	1	Комбинированная	опрос
2.1.2		Кинематические схемы механизмов	2	1	1	Комбинированная	Опрос
2.1.3		Способы соединения деталей конструктора LEGOMindstormsNXT	2		2	Практикум	Беседа
2.1.4		Механизмы для преобразования движения: зубчато-реечный	2		2	Практикум	Беседа
2.1.5		Механизмы для преобразования движения: винтовой, кривошипный,	2		2	Практикум	Беседа
2.1.6		Механизмы для преобразования движения: кулисный, кулачковый	2		2	Практикум	Беседа
<i>2.2</i>		<i>Механические передачи</i>	10	2	8		
2.2.1		Механические передачи Общие сведения	2	2		Комбинированная	Опрос
2.2.2		Зубчатые передачи: цилиндрические	2		2	Практикум	Тест
2.2.3		Зубчатые передачи: конические, червячная	2		2	Практикум	Тест
2.2.4		Цепные, ременные передачи	2		2	Практикум	Тест

						м	
		Фрикционные передачи	2		2	Практику м	Тест
2.3		Проектирование электромеханического привода машин	8	4	4		
2.3.1		Двигатели постоянного тока	2	2		Комбини рованная	Опрос
2.3.2		Шаговые электродвигатели и сервоприводы	2	2		Комбини рованная	Беседа
2.3.3		Редукторы: цилиндрические, конические	2		2	Практику м	Беседа
2.3.4		Редукторы: коническо-цилиндрические, червячные)	2		2	Практику м	Тест
3		Системы передвижения роботов	24	10	14		
3.1		Потребности в мобильных роботах. Типы мобильности	2	2		Комбини рованная	Опрос
3.2		Робототехнический контроллер	10	2	8		
3.1.1		Общее представление о контроллере	2	2		Комбини рованная	Опрос
3.1.2		Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT	2		2	Практику м	Беседа
3.1.3		Воспроизведение одиночного звука контроллером NXT. Робот «Моцарт»	2		2	Практику м	Беседа
3.1.4		Воспроизведение звукового файла контроллером NXT. Клоунада.	2		2	Практику м	Беседа
3.1.2		Управление роботом через Bluetooth	2		2	Практику м	Беседа
3.3		Колесные системы передвижения роботов	12	6	6		
3.3.1		Автомобильная группа	2	1	1	Комбини рованная	Опрос
3.3.2		Группа роботов использующих при движении два колеса	2	1	1	Комбини рованная	Беседа
3.3.3		Трехколесные роботы	2	1	1	Комбини рованная	Беседа
3.3.4		Гусеничные роботы	2	1	1	Комбини рованная	Беседа
3.3.5		Четырехколесные роботы	2	1	1	Комбини рованная	Беседа
3.3.6		Всенаправленные роботы	2	1	1	Комбини рованная	Беседа
4		Сенсорные системы	14		14		
4.1		Тактильный датчик	2		2	Практику м	Беседа
4.2		Звуковой датчик	2		2	Практику м	Беседа
4.3		Ультразвуковой датчик	2		2	Практику	Беседа

						м	
4.4		Световой датчик	2		2	Практику м	Беседа
4.5		Датчик цвета	2		2	Практику м	Беседа
4.6		Калибровка датчиков	2		2	Практику м	Беседа
4.7		Система с использованием нескольких датчиков	2		2	Практику м	Беседа
5		Манипуляционные системы	8	6	2		
5.1		Общее представление о промышленных роботах	8	6	2		
		Основы конструирования и программирования манипуляционных систем	2	2		Комбинированная	Беседа
5.1.1		Манипуляционные системы в промышленности.	2	2		Комбинированная	Беседа
5.1.2		Программирование манипуляционных систем	2	1	1	Комбинированная	Беседа
5.1.3		Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях	2	1	1	Комбинированная	Опрос
6		Разработка проекта	56	11	45		
6.1		Введение в проектную деятельность	36	9	27		
6.1.1		Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	4	1	3	Комбинированная	Беседа
6.1.2		Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2		2	Практику м	Беседа
6.1.3		Разработка конструкций для соревнований «Гонки по линии»	4		4	Практику м	Беседа
6.1.4		Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	1	3	Практику м	Беседа
6.1.5		Разработка конструкций для соревнований «Кегельринг»	4		4	Практику м	Беседа
6.1.6		Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	4	1	3	Комбинированная, практику м	Беседа
6.1.7		Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	1	1	Комбинированная	Беседа
6.1.8		Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	4		4	Практику м	Беседа
6.1.9		Составление программ для «Сумо». Испытания робота.	4	1	3	Комбинированная, практику м	Беседа
6.1.1		Требования к проекту	2	2		Комбинированная	Опрос

0						ованная	
6.1.1		Определение и утверждение тематики проектов	2	2		Комбинированная	Опрос
6.2		Работа над проектом	16	2	14		
6.2.1		Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2		Комбинированная	Беседа
6.2.2		Моделирование объекта	2		2	Практикум	Беседа
6.2.3		Конструирование модели	6		6	Практикум	Беседа
6.2.4		Программирование модели	4		4	Практикум	Беседа
6.2.5		Оформление проекта	2		2	Практикум	Беседа
6.3		Защита проекта	4		4		
6.3.1		Презентация проекта	2		2	Практикум	Беседа
6.3.2		Обсуждение результатов работы	2		2	Практикум	Беседа
		Всего:	144	43	101		

Календарный учебный график 2 год обучения

№ п/п	Дата проведения занятия	Наименование модуля, блока и темы	2 год обучения			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
			Всего часов	теория	практика		
1		Общие представления о технике	2	2	-		
1.1		Назначение техники. Классификация техники. История развития техники. Основные показатели техники. Взаимосвязь науки и техники.	2	2	-	комбинированная	опрос
2		Роботы и робототехнические системы	36	16	20		
2.1		Робот-автомобиль	6	2	4		
2.1.1		Классификация и история автомобилей	2	2		комбинированная	Беседа
2.1.2		Конструкции различных автомобилей	2		2	Практикум	Тест
2.1.3		Особенности поля «Автодром»	2		2	Практикум	Тест
2.2		Робот-вездеход	6	2	4		
2.2.1		История вездеходов	2	2		Комбинированная	Беседа
2.2.2		Конструкции различных вездеходов	2		2	Практикум	Тест
2.2.3		Особенности поля для робота-вездехода	2		2	Практикум	Тест
2.3		Робот-спасатель	4	2			
2.3.1		Роботы МЧС	2	2		комбинированная	Беседа

2.3.2		Функциональные и технические особенности роботов спасателей	2		2	Практикум	Тест
2.4		Роботы и Туризм	4	2	2		
2.4.1		Туризм	2	2		комбинированная	Беседа
2.4.2		Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем, необходимых для туризма	2		2	Практикум	Тест
2.5		Роботы и Искусство	4	2	2		
2.5.1		Искусство	2	2		комбинированная	Беседа
2.5.2		Функциональные и технические особенности роботов в искусстве	2		2	Практикум	Тест
2.6		Системы охраны и сигнализации	4	2	2		
2.6.1		Общее представление о системах охраны и сигнализации	2	2		комбинированная	Беседа
2.6.2		Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны и сигнализации	2		2	Практикум	Беседа
2.7		Охрана окружающей среды	4	2	2		
2.7.1		Общие представления об охране окружающей среды	2	2		комбинированная	Беседа
2.7.2		Функциональные и технические особенности роботов и робототехнических систем для охраны окружающей среды	2		2	Практикум	Беседа
2.8		Антропоморфные роботы	4	2	2		
2.8.1		Общее представление об антропоморфных роботах	2	2		комбинированная	Беседа
2.8.2		Функциональные и технические особенности антропоморфных роботов	2		2	Практикум	Беседа
3		Конструирование и программирование роботов и робототехнических систем	86	18	68		
3.1		Проект «Танец робота»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.2		Проект «Парковка»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.3		Экран и звук	2	1	1	комбинированная	Тест
3.4		Понижающая передача проект «Робо сумо»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.5		Проект «Панда»	2		2	Практикум	Беседа
3.6		Понижающая передача проект «Перетягивание каната»	2	1	1	комбинированная	Беседа

3.7		Датчик касания, проект «Сумо»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.8		Датчик касания, проект «Царь горы»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.9		Повышающая передача, проект «Дрэг рейсинг»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.10		Проект «Черепаша»	2		2	Практикум	Беседа
3.11		Датчик освещенности	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.12		Настройка блока датчика освещенности. Порог освещенности.	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.13		Различаем цвета. Проект «Сортировщик»	2		2	Практикум	Беседа
3.14		Алгоритм, свойства алгоритмов	2		2	Практикум	Беседа
3.15		Проект «Ходун»	2		2	Практикум	Беседа
3.16		«Кегельринг»	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.17		Соревнования «Кегельринг»	2		2	Практикум	Беседа
3.18		«Шорт трек» - релейный регулятор, изучаем, программируем.	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.19		Проект «Chicken Walker»	2		2	Практикум	Беседа
3.20		«Шорт трек» - релейный регулятор. Соревнования.	2		2	Практикум	Беседа
3.21		«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Изучаем, программируем.	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.22		«Шорт трек» - пропорциональный регулятор. Соревнования.	2		2	Практикум	Беседа
3.23		Ультразвуковой датчик	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.24		Шорт Трек - Пропорционально-дифференциальный регулятор. Изучаем. Программируем	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.25		Шорт Трек - Пропорционально-дифференциальный регулятор. Соревнования	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.26		Работа с данными	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.27		Ожидание. Цикл. Условие	2	1	1	комбинированная	Беседа
3.28		Проект «Собачья упряжка»	2		2	Практикум	Беседа
3.29		Проект «Мышеловка»	2		2	Практикум	Беседа
3.30		Проект «Пила»	2		2	Практикум	Беседа

						м	
3.31		Проект «Катапульта»	2		2	Практику м	Беседа
3.32		Проект «Газонокосилка»	2		2	Практику м	Беседа
3.33		Проект «Сортировщик шариков»	2		2	Практику м	Беседа
3.34		Проект «Вратарь»	2		2	Практику м	Беседа
3.35		Проект «Страж галактики»	2		2	Практику м	Беседа
3.36		Проект «Автомобильный подъемник»	2		2	Практику м	Беседа
3.37		Проект «MIDI - клавиатура»	2		2	Практику м	Беседа
3.38		Проект «Конвейер»	2		2	Практику м	Беседа
3.39		Проект «Электроприборы»	2		2	Практику м	Беседа
3.40		Проект «Барабанная установка»	2		2	Практику м	Беседа
3.41		Проект «Банкомат»	2		2	Практику м	Беседа
3.42		Проект «Сверлильный станок»	2		2	Практику м	Беседа
3.43		Проект «Домашний помощник»	2		2	Практику м	Беседа
4		Введение в проектную деятельность	4	4			Беседа
4.1		Требования к проекту	2	2		Комбинированная	Опрос
4.2		Определение и утверждение тематики проектов	2	2		Комбинированная	Опрос
4.3		Работа над проектом	16	2	14		
4.3.1		Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2		Комбинированная	Беседа
4.3.2		Моделирование объекта	2		2	Практику м	Беседа
4.3.3		Конструирование модели	6		6	Практику м	Беседа
4.3.4		Программирование модели	4		4	Практику м	Беседа
4.3.5		Оформление проекта	2		2	Практику м	Беседа
4.4		Защита проекта	4		4		
4.4.1		Презентация проекта	2		2	Практику м	Беседа
4.4.2		Обсуждение результатов работы	2		2	Практику м	Беседа
		Всего:	144	42	102		

Сборник задач для курса «Робототехника»

Модуль «Линейные алгоритмы»

Инструкции по сборке

Сборка робота-«пятиминутки»

Сборка трехколесного бота

Задача 1.

Написать программу движения робота вперед в течение 2 секунд. Затем назад в течение 1 секунды. Изменяя параметры моторов, проследить, как робот реагирует на изменение мощности моторов, повороты, остановки.

Задача 2.

Написать программу движения робота вперед на 6 оборотов, затем назад на 10 оборотов.

Задача 3.

Написать программу движения робота вперед на 30 (50, 100) см. Рассчитать количество оборотов, необходимого для решения поставленной задачи.

Задача 4.

Рассчитать количество оборотов колеса для поворота робота на 90 градусов.

Написать программу движения вперед на 30 см, поворот на 90 градусов направо и движение вперед в течение 2 секунд

Задача 5.

Написать программу для робота, который движется прямолинейно 2 секунды, затем разворачивается на 180 градусов и движется в обратном направлении 2 секунды.

Задача 6.

Написать программу движения робота по траектории:

Задача 7.

Написать программу движения робота по прямоугольной траектории с известными длинами сторон.

Задача 8.

Страница 10 из 14

Написать программу движения робота по восьмерке с прямоугольными углами.

Задача 9.

Написать программу движения робота по кругу.

Задача 10.

Написать программу движения робота по круглой восьмерке.

Модуль «Циклы»

Инструкции по сборке

Шарикопульт

Задача 11

Написать программу для движения робота по прямоугольной траектории без остановки.

Задача 12.

Написать программу для движения робота по восьмерке без остановки.

Модуль «Ветвление»

Инструкции по сборке:

Линейный ползун (датчик цвета)

Бот-внедорожник (датчик расстояния)

Двухкнопочный пульт ДУ (датчик касания)

Мини-авто с трехкнопочным пультом ДУ

Задача 13.

Написать программу движения робота, использующего датчик касания. Робот движется до препятствия и останавливается.

Задача 14.

Написать программу движения робота, реагирующего на препятствие. Обнаружив препятствие, робот отъезжает на 1 сек назад, поворачивается на 45 градусов и едет вперед до нового препятствия. Использовать цикл.

Задача 15.

Страница 11 из 14

Написать программу для робота, использующего датчик расстояния. Робот движется вдоль стены с определенной скоростью. Когда стена заканчивается, на открытом пространстве он движется со скоростью в два раза большей до следующей стены. У стены снова снижает скорость и движется до окончания второй стены. Затем останавливается.

Задача 16.

Написать программу для робота. Робот движется по периметру коробки. Дойдя до угла, он разворачивается на 90 градусов и продолжает движение вдоль следующей стены. Использовать цикл.

Задача 17.

Написать программу для робота, который начинает и заканчивает движение по хлопку в ладоши.

Задача 18.

Написать программу для робота, который движется прямо и по хлопку в ладоши поворачивает на 90 (180) градусов.

Задача 19.

Написать программу для робота, который перед поворотом дает звуковой сигнал.

Задача 20.

Написать программу для робота, который движется по прямоугольной траектории, обозначенной черной линией.

Задача 21.

Написать программу для робота, который движется по криволинейной траектории, обозначенной черной линией.

Задача 22.

Написать программу для робота, который «видит» препятствие, подает звуковой сигнал, отъезжает назад, разворачивается на 30 градусов и снова едет вперед до препятствия.

Задача 23.

Написать программу для робота, находящегося в прямоугольной комнате, который должен найти выход из этой комнаты и подать звуковой сигнал.

Страница 12 из 14

Модуль «Подготовка к соревнованиям»

Инструкции по сборке

Робот-сумоист

Задача 24*.

Кегельринг. Задача: вытолкнуть кегли за пределы круга.

Задача 25*.

Моделирование работы сверлильного станка

Задача 26*.

Моделирование работы фрезерного станка

Задача 27*.

Моделирование работы робота-художника

Задача 28*.

Моделирование работы робота-музыканта (ксилофон)

Задача 29*.

Моделирование игры в баскетбол

Задача 30**

Бои роботов «сумо». Робот должен вытолкнуть противника за пределы черной

линии, сам остаться внутри поля.

Задача 31**

Робот сортирует разноцветные шарики по корзинам.

Задача 32*

Робот должен добраться из точки Старт в точку Финиш по кривой черной линии за наиболее короткое время.