

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Иркутска
средняя общеобразовательная школа №80

«Согласовано»
Заместитель директора
по воспитательной работе
Днепр О.В. Днепровская
6 сентября 2019г.



«Утверждаю»
Директор
МБОУ г. Иркутска СОШ №80
Горшкова Л.П. Горшкова
6 сентября 2019г.

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«МИР РОБОТОТЕХНИКИ»

Срок реализации – 1 год
Возраст обучающихся – 6-18 лет

Разработчики программы:
педагоги дополнительного образования
Колотыгин Александр Андреевич,
Шитиков Степан Сергеевич

Пояснительная записка

Программа «Мир робототехники» направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия, приобщение к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие. Реализация данной программы способствует развитию личностного и профессионального самоопределения учащихся.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность. Конструирование представляет собой процесс разработки конструкции системы (продукта деятельности) с использованием определенным образом связанных стандартных и изобретенных элементов. Данная программа позволяет учащимся познакомиться с основами робототехники через конструирование простейших механизмов-роботов и управление ими с использованием деталей образовательных конструкторов Lego.

Информационные материалы и литература. Программа «Мир робототехники» составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Юный робототехник 2018» педагогов дополнительного образования МБУ ДО г. Иркутска ЦДТТ М.Г. Рейнгольда и Ю.И. Сергеевой с привлечением материалов из следующей литературы:

1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Детская технологическая школа «RobotX»", авторы: Никотина Л.Л. и Понаморенко Е.А. (зарегистрирована 15.09.2015, утверждена на заседании ГАОУ ДОД «Центр творческого развития и гуманитарного образования для одаренных детей «Поиск»», г. Ставрополь).
2. Материалы книги «The LEGO Technic Idea Book: SIMPLE MACHINES», Yoshihito Isogawa, ISBN: 978-1-59327-277-7, 2010.
3. Материалы книги «The LEGO Technic Idea Book: WHEELED WONDERS», Yoshihito Isogawa, ISBN:978-1-59327-278-4, 2010.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. В последнее время в нашей стране уделяется большое внимание развитию робототехники. Роботы в том или ином виде присутствуют практически во всех видах деятельности: в быту, на производстве, в медицине, космосе, военном, спасательном деле и т.д. Все эти быстроразвивающиеся сферы робототехники требуют квалифицированных специалистов в данной области. В связи с этим в настоящее время образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. Благодаря изучению робототехники, техническому творчеству, направленному на проектирование и конструирование роботов, стало возможным дополнительно мотивировать обучающихся на изучение физики, математики, информатики, выбору инженерных специальностей, проектированию карьеры в индустриальном производстве, а также привлечь детей к исследовательской деятельности.

Педагогическая целесообразность программы: Обучение по программе формирует социально-активного, патриотичного, коммуникабельного, вежливого человека в ученике. Команда и коллектив позволяют развить положительные качества, а также оперативно выявить и исправить отрицательные эффекты в поведении. Участие в соревнованиях, широкоформатных встречах технического сообщества региона формируют ученика, понимающего и принимающего этику поведения в коллективе сверстников и в кругу взрослых.

Отличительные особенности программы: Характерным свойством, отличающих данную программу от других, является сбалансированность образовательного и соревновательного

тельного компонентов в подготовке юных робототехников. В программе предусмотрен индивидуальный уровень сложности практической работы, соответствующий индивидуальным способностям ученика. (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий уровни подготовки). Уровень определяется по результатам входящей и текущей диагностики. Так же отличительной особенностью программы можно назвать активное привлечение материалов книг известного японского изобретателя Ёшихито Исогава, имеющего 46-и летний преподавательский опыт, что позволяет учащимся всесторонне изучить все технические возможности образовательных конструкторов Lego, перенять передовой, международный опыт конструирования.

Адресат программы: преимущественно учащиеся МБОУ г. Иркутска СОШ №80 6 - 18 лет. Образовательные группы до 15 человек и в соревновательные группы по 6 человек.

Срок освоения программы: 1 год обучения, 9 месяцев, 36 недель, 144 часа из расчета 4 часа в неделю и 216 из расчета 6 часов в неделю.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 учебных часа (продолжительность занятия: 40 минут для 2-4 и 6-7 классов и 30 минут для 1 классов, перерыв 10 минут), либо 3 раза в неделю по 2 учебных часа (преимущественно для учащихся 5-11 классов).

Цель программы: способствовать формированию системы специальных технических знаний, умений и навыков у детей в процессе конструирования механизмов-роботов, а также дальнейшему профессиональному самоопределению.

Задачи программы

Обучающие:

- сформировать интерес к технике и техническим видам деятельности;
- обучить учащихся использованию в речи специальной терминологии;
- обучить навыкам работы с деталями образовательных конструкторов Lego;
- обучить умениям и навыкам в области конструирования и элементарного программирования в компьютерной среде Lego;
- сформировать умения самостоятельно решать конструкторские задачи и изготовления простейших моделей техники.

Развивающие:

- развить творческие способности личности ребенка, изобретательности, пространственного воображения;
- развить умения организации учебного труда;
- развить у обучающихся внимание;
- развить мелкую моторику.

Воспитательные:

- воспитать настойчивость в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- воспитать у учащихся внимательность, трудолюбие, усидчивость, умение довести начатое дело до конца;
- воспитать аккуратное и качественное выполнение своей работы
- воспитать умение работать в коллективе. Приучение обучающихся к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

Комплекс основных характеристик программы.

Объём программы: 144 часа.

Содержание программы:

1. Основы робототехники (16ч)

1.1. Знакомство с робототехникой (2ч).

Теория: разнообразие профессий в сфере инженерных наук, история появления слова робот, техника безопасности, знакомство с наборами LEGO Mindstorms Education

1.2. Курс молодого робототехника (10ч)

Теория: виды деталей LEGO Technics, гибкие и жёсткие соединения, фрикционные и безфрикционные соединения, плоскости вращения, степени свободы, назначение и виды двигателей, знакомство с модулем управления EV3, трение и сцепление, типы привода, повышающие и понижающие зубчатые передачи, центр тяжести, длина и ширина базы шасси,

Практика 1 уровня: построение тележек, гибких сцепок по образцу, конструирование 1- и 2-двигательных тягачей, применение зубчатых передач, поиск оптимальной длины и ширины базы шасси, оптимального количества и типа колёс

Практика 2 уровня: построение поездов из тележек, роботов-тягачей и скоростных роботов с дополнительным армированием передачи, дистанционное управление роботами

Практика 3 уровня: доработка базовых моделей для достижения наивысших результатов по каждому виду соревнования

1.3. Сборка базовых моделей LEGO(4ч)

Теория: обзор современных базовые модели LEGO приёмы работы с электронной инструкцией по сборке, приёмы командной сборки модели

Практика 1 уровня: сборка простых моделей из базового набора LEGO Mindstorms (EV3Base, Sort3r, NXT), прошивка готового программного обеспечения

Практика 2 уровня: сборка и программирование простых моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (Znap, Gyroboy)

Практика 3 уровня: сборка и программирование сложных моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (EV3Elephant)

2. Конструирование роботов (36ч)

2.1. Знакомство с соревнованиями «Робосиб» (3ч)

Теория: история проведения фестиваля «Робосиб», знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики по каждому виду соревнований

2.2. Разработка робота для дисциплины «Кегельринг» (11ч)

Теория: история разработки базовой модели робота для дисциплины «Кегельринг», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, доработка стандартного алгоритма автономного режима работы для уменьшения времени выполнения задания

2.3. Конструирование робота для дисциплины «Робосумо» (11ч)

Теория: история разработки базовой модели робота для дисциплины «Робосумо», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, разработка нескольких тактик для автономного режима работы

2.4. Конструирование робота для дисциплины «Чертёжник» (11ч)

Теория:

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, разработка нескольких тактик для автономного режима работы

3. Программирование роботов (36ч)

3.1. Знакомство с соревнованиями «Юниор Профи» (3ч)

Теория: история проведения соревнований Юниор Профи, знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики на примерах соревнований прошлых лет

Практика 1 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base

Практика 2 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для соревнований прошлого года

Практика 3 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для отборочных соревнований этого года

3.2. Программирование процедур для шасси (11ч)

Теория: основы программирования на EV3Basic, базовые процедуры движения (вперёд, назад, повороты), команды и вычисления, погрешности и поправки

Практика 1 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

Практика 2 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

Практика 3 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, поправка на ширину базы и диаметр колеса, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

3.3. Программирование процедур для манипуляторов (11ч)

Теория: базовые процедуры управления манипуляторами, программирование ожидания и реакции на события

Практика 1 уровня: программирование базовых процедур управления манипуляторами (подъём рамки, опускание рамки, П-регулятор приближения к стене)

Практика 2 уровня: доработка базовой программы управления манипуляторами на защиту от двойного подъёма и двойного опускания рамки

Практика 3 уровня: разработка собственных процедур управления манипуляторами на достижения высших результатов по регламентам этого года

3.4. Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника» (11ч)

Теория: обзор заданий по компетенции «Мобильная робототехника» этого и предыдущего годов, стандартные алгоритмы решения задач

Практика 1 уровня: решение задач уровня С1 и С2

Практика 2 уровня: решение задач уровня С2 и С3

Практика 3 уровня: решение задач уровня С3 и С4

4. Управление роботами (12ч)

4.1. Знакомство с соревнованиями «РобоВесна» (2ч)

Теория: история проведения соревнований «РобоВесна», знакомство с регламентами соревнований, средства дистанционного управления роботами и основные приёмы эффективного дистанционного управления

4.2. Конструирование роботов для дисциплины «Лабиринт» и «Погрузчик» (4ч)

Теория: основные требования к моделям роботов для дисциплин «Лабиринт» и «Погрузчик»

Практика 1 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Лабиринт» под основные требования

Практика 2 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Погрузчик» под основные требования

Практика 3 уровня: конструирование базовой модели робота для обеих дисциплин, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях, конструирование и программирование пульта управления роботом

4.3. Основы управления роботами (6ч)

Теория: правила разработки программы испытаний робота

Практика 1 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через LEGO Mindstorms Commander

Практика 2 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через EV3 Simple Remote

Практика 3 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через собственный пульт-модуль EV3, управление моделью с клавиатуры через EV3Messenger

5. Подготовка к соревнованиям (16ч)

5.1. Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо» (2ч)

Теория: история проведения соревнований «РоботЭкспо», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду

5.2. Командная подготовка к соревнованиям (10ч)

Теория: этика командного игрока и правила взаимодействия внутри команды и вне её

Практика 1 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Триал», «Кегельринг» в составе команды из 2 учеников

Практика 2 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Канат», «Слалом», «Сумо» в составе команды из 3 учеников

Практика 3 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Боулинг», «Шорт-трек»

5.3. Отборочные соревнования (4ч)

Практика 1 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Триал», «Кегельринг» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

Практика 2 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Канат», «Слалом», «Сумо» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

Практика 3 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Боулинг», «Шорт-трек» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

6. Подготовка творческих проектов (24ч)

6.1. Проект в робототехнике. Выбор темы. (4ч)

Теория: Понятие «проект». Специфика создания проектной работы в робототехнике, разбор лучших проектов прошлых лет.

Практика: Демонстрация проекта прошлого года.

6.2. Работа над проектами (10ч)

Теория: правила публичных выступлений, правила написания описательной части проекта и подготовки к защите проекта

Практика 1 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, тренировки устной защиты проекта

Практика 2 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта

Практика 3 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта, написание сценария демонстрации возможностей робота

6.3. Защита творческих проектов (10ч)

Теория: правила проведения конкурса проектов, режим работы конференции, правила поведения на конференции, правила подготовки к ответам на вопросы жюри

Практика 1 уровня: защита творческого проекта, ответ на вопросы жюри

Практика 2 уровня: защита творческого проекта, демонстрация работы робота, ответы на вопросы жюри

Практика 3 уровня: защита творческого проекта, демонстрация работы робота в процессе защиты, ответы на вопросы жюри

7. Завершение учебного года (4ч)

7.1. Заключительные соревнования. (3ч)

Теория: история проведения соревнований по робототехнике, регламент соревнований этого года

Практика 1 уровня: выступление на соревнованиях в одной из дисциплин

Практика 2 уровня: выступление на соревнованиях в двух дисциплинах

Практика 3 уровня: выступление на соревнованиях в трёх дисциплинах

7.2. Подведение итогов года (1ч)

Теория: итоги работы в этом учебном году, планы на следующий учебный год

Планируемые результаты:

По окончании учебного года обучающиеся будут **знать**:

- поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов
- основные принципы конструирования из наборов LEGO и NXT
- понятия прочность, ресурс, технологичность
- виды соревнований по робототехнике, их регламенты и места проведения
- основные принципы визуального программирования в среде LEGO Mindstorms EV3 G (NXT)

уметь:

- собирать, разбирать и заменять компоненты конструкций из наборов LEGO и NXT
- определять преимущества и недостатки каждой экспериментальной конструкции относительно поля её применения
- разрабатывать соединения между деталями из конструктора LEGO и деталями, не входящими в него
- создавать программное обеспечение в среде LEGO Mindstorms EV3 G (NXT)

Комплекс организационно-педагогических условий.

Учебный план

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Основы робототехники	16	4	12	Тестирование, внутренние соревнования
1.1	Знакомство с робототехникой	2	2	-	
1.2	Курс молодого робототехника	10	2	8	
1.3	Сборка базовых моделей LEGO	4	-	4	
2	Конструирование роботов	36	12	24	Тестирование, внутренние соревнования
2.1	Знакомство с соревнованиями «Робосиб»	3	3	-	
2.2	Разработка робота для дисциплины «Кегельринг»	11	3	8	
2.3	Конструирование робота для дисциплины «Робосумо»	11	3	8	

2.4	Конструирование робота для дисциплины «Чертежник»	11	3	8	
3	Программирование роботов	36	12	24	Тестирование, внутренние соревнования
3.1	Знакомство с соревнованиями «JuniorSkills»	3	3	-	
3.2	Программирование процедур для шасси	11	3	8	
3.3	Программирование процедур для манипуляторов	11	3	8	
3.4	Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника»	11	3	8	
4	Управление роботами	12	4	8	Тестирование, внутренние соревнования
4.1	Знакомство с соревнованиями «РобоВесна»	2	2	-	
4.2	Конструирование роботов для дисциплины «Лабиринт» и «Погрузчик»	4	1	3	
4.3	Основы управления роботами	6	1	5	
5	Подготовка к соревнованиям	16	4	12	Соревнования
5.1	Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо»	2	2	-	
5.2	Командная подготовка к соревнованиям	10	2	8	
5.3	Отборочные соревнования	4	-	4	
6	Подготовка творческих проектов	24	8	16	Конкурс творческих проектов
6.1	Проект в робототехнике. Выбор темы.	4	4	-	
6.2	Работа над проектами.	10	2	8	
6.3	Защита проектов	10	2	8	
7	Завершение учебного года	4	1	3	Соревнования, опрос
7.1	Заключительные соревнования, спартакиада	3	-	3	

7.2	Подведение итогов года	1	1	-	
	Итого:	144	45	99	

Объём программы: 216 часов.

Содержание программы:

1. Основы робототехники (16ч)

1.1. Знакомство с робототехникой (2ч).

Теория: разнообразие профессий в сфере инженерных наук, история появления слова робот, техника безопасности, знакомство с наборами LEGO Mindstorms Education.

1.2. Курс молодого робототехника (10ч)

Теория: виды деталей LEGO Technics, гибкие и жёсткие соединения, фрикционные и безфрикционные соединения, плоскости вращения, степени свободы, назначение и виды двигателей, знакомство с модулем управления EV3, трение и сцепление, типы привода, повышающие и понижающие зубчатые передачи, центр тяжести, длина и ширина базы шасси, Практика 1 уровня: построение тележек, гибких сцепок по образцу, конструирование 1- и 2-двигательных тягачей, применение зубчатых передач, поиск оптимальной длины и ширины базы шасси, оптимального количества и типа колёс

Практика 2 уровня: построение поездов из тележек, роботов-тягачей и скоростных роботов с дополнительным армированием передачи, дистанционное управление роботами

Практика 3 уровня: доработка базовых моделей для достижения наивысших результатов по каждому виду соревнования

1.3. Сборка базовых моделей LEGO(4ч)

Теория: обзор современных базовые модели LEGO приёмы работы с электронной инструкцией по сборке, приёмы командной сборки модели

Практика 1 уровня: сборка простых моделей из базового набора LEGO Mindstorms (EV3Base, Sort3r, NXT), прошивка готового программного обеспечения

Практика 2 уровня: сборка и программирование простых моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (Znap, Gyroboy)

Практика 3 уровня: сборка и программирование сложных моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (EV3Elephant)

2. Конструирование роботов (36ч)

2.1. Знакомство с соревнованиями «Робосиб» (3ч)

Теория: история проведения фестиваля «Робосиб», знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики по каждому виду соревнований

2.2. Разработка робота для дисциплины «Кегельринг» (11ч)

Теория: история разработки базовой модели робота для дисциплины «Кегельринг», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на ди-

станционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, доработка стандартного алгоритма автономного режима работы для уменьшения времени выполнения задания

2.3. Конструирование робота для дисциплины «Робосумо» (11ч)

Теория: история разработки базовой модели робота для дисциплины «Робосумо», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, разработка нескольких тактик для автономного режима работы

2.4. Конструирование робота для дисциплины «Чертёжник» (11ч)

Теория:

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, разработка нескольких тактик для автономного режима работы

3. Программирование роботов (36ч)

3.1. Знакомство с соревнованиями «Юниор Профи» (3ч)

Теория: история проведения соревнований Юниор Профи, знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики на примерах соревнований прошлых лет

Практика 1 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base

Практика 2 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для соревнований прошлого года

Практика 3 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для отборочных соревнований этого года

3.2. Программирование процедур для шасси (11ч)

Теория: основы программирования на EV3Basic, базовые процедуры движения (вперёд, назад, повороты), команды и вычисления, погрешности и поправки

Практика 1 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмиугольнику)

Практика 2 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмиугольнику)

Практика 3 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, поправка на ширину базы и диаметр колеса, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмиугольнику)

3.3. Программирование процедур для манипуляторов (11ч)

Теория: базовые процедуры управления манипуляторами, программирование ожидания и реакции на события

Практика 1 уровня: программирование базовых процедур управления манипуляторами (подъём рамки, опускание рамки, П-регулятор приближения к стене)

Практика 2 уровня: доработка базовой программы управления манипуляторами на защиту от двойного подъёма и двойного опускания рамки

Практика 3 уровня: разработка собственных процедур управления манипуляторами на достижение высших результатов по регламентам этого года

3.4. Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника» (11ч)

Теория: обзор заданий по компетенции «Мобильная робототехника» этого и предыдущего годов, стандартные алгоритмы решения задач

Практика 1 уровня: решение задач уровня С1 и С2

Практика 2 уровня: решение задач уровня С2 и С3

Практика 3 уровня: решение задач уровня С3 и С4

4. Управление роботами (12ч)

4.1. Знакомство с соревнованиями «РобоВесна» (2ч)

Теория: история проведения соревнований «РобоВесна», знакомство с регламентами соревнований, средства дистанционного управления роботами и основные приёмы эффективного дистанционного управления

4.2. Конструирование роботов для дисциплины «Лабиринт» и «Погрузчик» (4ч)

Теория: основные требования к моделям роботов для дисциплин «Лабиринт» и «Погрузчик»

Практика 1 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Лабиринт» под основные требования

Практика 2 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Погрузчик» под основные требования

Практика 3 уровня: конструирование базовой модели робота для обеих дисциплин, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях, конструирование и программирование пульта управления роботом

4.3. Основы управления роботами (6ч)

Теория: правила разработки программы испытаний робота

Практика 1 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через LEGO Mindstorms Commander

Практика 2 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через EV3 Simple Remote

Практика 3 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через собственный пульт-модуль EV3, управление моделью с клавиатуры через EV3Messenger

5. Подготовка к соревнованиям (16ч)

5.1. Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо» (2ч)

Теория: история проведения соревнований «РоботЭкспо», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду

5.2. Командная подготовка к соревнованиям (10ч)

Теория: этика командного игрока и правила взаимодействия внутри команды и вне её

Практика 1 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Триал», «Кегельринг» в составе команды из 2 учеников

Практика 2 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Канат», «Слалом», «Сумо» в составе команды из 3 учеников

Практика 3 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Боулинг», «Шорт-трек»

5.3. Отборочные соревнования (4ч)

Практика 1 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Триал», «Кегельринг» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

Практика 2 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Канат», «Слалом», «Сумо» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

Практика 3 уровня: участие в отборочных соревнованиях по дисциплинам «Боулинг», «Шорт-трек» с полным соблюдением регламента соревнований «РоботЭкспо»

6. Подготовка творческих проектов (24ч)

6.1. Проект в робототехнике. Выбор темы. (4ч)

Теория: Понятие «проект». Специфика создания проектной работы в робототехнике, разбор лучших проектов прошлых лет.

Практика: Демонстрация проекта прошлого года.

6.2. Работа над проектами (10ч)

Теория: правила публичных выступлений, правила написания описательной части проекта и подготовки к защите проекта

Практика 1 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, тренировки устной защиты проекта

Практика 2 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта

Практика 3 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта, написание сценария демонстрации возможностей робота

6.3. Защита творческих проектов (10ч)

Теория: правила проведения конкурса проектов, режим работы конференции, правила поведения на конференции, правила подготовки к ответам на вопросы жюри

Практика 1 уровня: защита творческого проекта, ответ на вопросы жюри

Практика 2 уровня: защита творческого проекта, демонстрация работы робота, ответы на вопросы жюри

Практика 3 уровня: защита творческого проекта, демонстрация работы робота в процессе защиты, ответы на вопросы жюри

7. Завершение учебного года (4ч)

7.1. Заключительные соревнования. (3ч)

Теория: история проведения соревнований по робототехнике, регламент соревнований этого года

Практика 1 уровня: выступление на соревнованиях в одной из дисциплин

Практика 2 уровня: выступление на соревнованиях в двух дисциплинах

Практика 3 уровня: выступление на соревнованиях в трёх дисциплинах

7.2. Подведение итогов года (1ч)

Теория: итоги работы в этом учебном году, планы на следующий учебный год

Планируемые результаты:

По окончании учебного года обучающиеся будут **знать**:

- поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов
- основные принципы конструирования из наборов LEGO и NXT
- понятия прочность, ресурс, технологичность
- виды соревнований по робототехнике, их регламенты и места проведения
- основные принципы визуального программирования в среде LEGO Mindstorms EV3 G (NXT)

уметь:

- собирать, разбирать и заменять компоненты конструкций из наборов LEGO и NXT
- определять преимущества и недостатки каждой экспериментальной конструкции относительно поля её применения
- разрабатывать соединения между деталями из конструктора LEGO и деталями, не входящими в него
- создавать программное обеспечение в среде LEGO Mindstorms EV3 G (NXT)

Комплекс организационно-педагогических условий.

Учебный план

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Основы робототехники	24	4	12	Тестирование, внутренние соревнования
1.1	Знакомство с робототехникой	2	2	-	
1.2	Курс молодого робототехника	16	2	14	
1.3	Сборка базовых моделей LEGO	6	-	6	
2	Конструирование роботов	54	16	38	Тестирование, внутренние соревнования
2.1	Знакомство с соревнованиями «Робосиб»	6	4	2	

2.2	Разработка робота для дисциплины «Кегельринг»	16	4	12	
2.3	Конструирование робота для дисциплины «Робосумо»	16	4	12	
2.4	Конструирование робота для дисциплины «Чертёжник»	16	4	12	
3	Программирование роботов	54	16	38	Тестирование, внутренние соревнования
3.1	Знакомство с соревнованиями «JuniorSkills»	6	4	2	
3.2	Программирование процедур для шасси	16	4	12	
3.3	Программирование процедур для манипуляторов	16	4	12	
3.4	Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника»	16	4	12	
4	Управление роботами	18	6	12	Тестирование, внутренние соревнования
4.1	Знакомство с соревнованиями «РобоВесна»	2	2	-	
4.2	Конструирование роботов для дисциплины «Лабиринт» и «Погрузчик»	6	2	4	
4.3	Основы управления роботами	10	2	8	
5	Подготовка к соревнованиям	24	4	20	Соревнования
5.1	Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо»	2	2	-	
5.2	Командная подготовка к соревнованиям	18	2	16	
5.3	Отборочные соревнования	4	-	4	
6	Подготовка творческих проектов	36	8	28	Конкурс творческих проектов
6.1	Проект в робототехнике. Выбор темы.	4	4	-	
6.2	Работа над проектами.	16	2	14	

6.3	Защита проектов	16	2	14	
7	Завершение учебного года	4	2	2	Соревнования, опрос
7.1	Заключительные соревнования, спартакиада	2	-	2	
7.2	Подведение итогов года	2	2	-	
	Итого:	216	56	160	

Оценочные материалы

Контрольно-диагностические материалы (КДМ): тесты, опросы, регламенты соревнований к входящей диагностики, текущий контроль, промежуточной аттестации представлены в Приложении №1. КДМ общие для всех уровней подготовки учеников. Согласно диагностической методике, качество их выполнения может служить подтверждением текущего уровня подготовки, либо основанием для повышения или понижения уровня подготовки. С изменением уровня подготовки ученик получает соответствующий уровень практической работы на занятиях.

Методическое обеспечение образовательной программы

Методы проведения занятий

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, брифинг-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (тренировки, соревнования по робототехнике).

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов; решение творческих задач, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение соревнований по робототехнике. Соревнования дают бесценный опыт самопроверки приобретённых на занятиях знаний, умений и навыков, а также возможность сравнить собственный уровень подготовки с другими детьми. Удачное выступление создаёт ситуацию успеха, а неудачное наглядно демонстрирует те аспекты подготовки, которые необходимо подтянуть в первую очередь. Соревнования не только контролируют, но и мотивируют деятельность ученика. В этом их незаменимая роль.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, соревновательная часть. Контрольные задания включают в себя не только теоретическую часть, но и навыки сборки, полученные в процессе уже пройденного обучения.

Использование группового метода обучения:

Использование групповых форм обучения имеет ряд преимуществ: Позволяет учащимся быть субъектами учебно-воспитательного процесса: ставить перед собой цель, планировать ее достижение, самостоятельно приобретать новые знания, контролировать товарищей и себя, оценивать результаты деятельности своих товарищей и себя.

Максимально развивает индивидуальные способности каждого и различные умения:

- Коммуникативные (вопрос, ответ, возражение, реплика, протест, выступление, диалог, умение критиковать и понимать критику, убеждать, разъяснять, доказывать, оценивать);

- Познавательные умения (сравнивать, анализировать).

Разнообразие форм позволяет учащимся осваивать новые для них роли: учителя, консультанта, участника групповой работы и готовит их к самоуправлению.

Формируются качества, необходимые для сотрудничества: доброжелательность, понимание ценностей человеческого общения, взаимовыручка

Педагогические технологии:

В ходе реализации данной программы используются следующие педагогические технологии

1. Технологии сотрудничества: реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъект-субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Между педагогом и учеником процесс обсуждения концепций будущих конструкций, оценка роботов и решений для их создания друг друга. Совместное творчество. Педагог не просто даёт задачу, но и организует дискуссию по обсуждению способов её решения, выступает модератором.

2. Технологии, основанные на коллективном способе обучения. Обучение осуществляется, когда каждый учит каждого, ученики быстро находят ошибки и способы их исправления, а также распределяют задачи для ускорения процесса разработки и исследований

3. Технология проблемного обучения — организованный преподавателем способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. Учитя мыслить, творчески усваивать знания.

Данная технология применяется для прививания видения проблем и отсутствия страха при их решении при работе над творческими проектами, которые как правило связаны с какими-либо глобальными мировыми проблемами.

Межпредметные связи:

Необходимо отметить, что образовательная робототехника, основывается на использовании предметов школьной программы. Для решения конкретной задачи, а именно – разработки, проектирования и создания робота необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами возникает понимание смысла обучения формируется умение достигать конкретного результата, и, через участие в робототехнических соревнованиях, возникает понимание конкурентной способности идей и решений. Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания.

Условия реализации программы.

1. Учебно-методические:

- Интерактивные комплекты заданий из программного продукта Lego Mindstorms Education EV3;
- Электронные справочники и пособия из программного продукта Lego Mindstorms Education EV3;
- Электронные плакаты из программного продукта Lego Mindstorms Education EV3.

2. Материально – технические:

№	Наименование	Количество
1	Стол	12
2	Стулья	12
4	Доска	1
5	Конструкторы LEGO EV3 (Базовые наборы)	6
6	Конструкторы LEGO NXT	6
7	Ноутбуки	8

3. Список литературы

Для педагога:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство "Перо", 2016. -300 с.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. -М.: Издательство "Перо", 2015. -188 с.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. -М.: Издательство "Перо", 2015. -168 с.
4. Программный продукт Lego Mindstorms Education EV3, книга учителя
5. Программный продукт Lego Education WeDo, книга учителя
6. Программный продукт Lego Mindstorms Education NXT
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб «Наука», 2011г.
8. Лучин Р.М. Программирование встроенных систем: от модели к роботу. - Спб.: Наука, 2011. - 184 с.
9. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК Пресс; 2010 - 280 с.
10. Сайт <http://www.prorobot.ru>, посвященный лего-роботам (новости, инструкции по сборке, справочная информация)
11. <https://education.lego.com/ru-ru>.

Список литературы для учащихся.

1. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А., «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3», М.: Издательство «Перо» 2015 — 132 с.
2. Зайцева Н. Н., Цуканова Е. А., «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек — всему мера?» М.: Лаборатория знаний, 2016. — 32 с.

3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д., «Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии», М.: Издательство «Перо» 2015 — 168 с.
4. Рыжая Е. И., Удалов В. В., «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике» М.: Лаборатория знаний, 2017. — 92 с.
5. Филиппов С.А., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.», М.: Лаборатория знаний, 2017. — 176 с.