

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТВОРЧЕСТВА ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО

Протокол педагогического совета №3
от «29» мая 2023

УТВЕРЖДЕНА

Приказом №174 от «31» августа 2023

Директор ДДЮТ _____ Н.А. Савченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«LEGO-конструирование»

Год обучения 3
Группа № 53-4-3
Возраст учащихся 9-11 лет

Евгеньева Алла Михайловна,
педагог дополнительного образования

Особенности организации образовательного процесса 3 года обучения

Данная рабочая программа составлена к образовательной программе технической направленности «LEGO-конструирование» и является первой частью цикла учебных программ технической направленности «Радиоэлектроника и Легоробототехника» и предназначена для изучения первоначальных аспектов физических и информационных процессов управления техническими объектами для детей 7-10 лет на базе конструктора LEGO Education WeDo2.0.

Количество часов – 148 (4 часа в неделю).

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа: ВТ, ЧТ (каб.219).

Наполняемость группы – 12 человек.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях – групповая, индивидуально-групповая, по звеньям, коллективная.

В период третьего года обучения ребята продолжат заниматься с образовательным набором конструктора LEGO Education WeDo2.0. При этом повысится уровень сложности моделей роботов и их программирования. Обучающиеся научатся программировать роботов в паре с одного устройства (планшета), научатся конструировать и программировать оригинальные модели роботов (ОРМ) и комбинированные модели роботов (КМР). На занятиях ребята продолжат конструирование сложных моделей роботов WeDo2 по видеоролику и по фото модели (роботы с открытым решением). Ряд занятий связан с подготовкой к робототехническим конкурсам, олимпиадам и состязаниям. Обязательной составляющей на третьем году обучения является проектная детальность учащихся. Для практического освоения теории проектной деятельности предусмотрены занятия на компьютере. Обучающиеся научатся работать с приложением для создания презентаций (MS PowerPoint) и в среде LEGO Digital Designer (виртуальное лего-конструирование). Обучающиеся научатся создавать небольшие презентации для защиты собственных творческих проектов в рамках олимпиад, состязаний и конкурсов.

Группа 3 года обучения формируется из детей, занимавшихся по программе Легоконструирование первого и второго годов обучения и решивших продолжить своё обучение в объединении. При наличии свободных мест возможен добор в группу обучающихся по результатам собеседования с учётом возраста 9-11 лет и опыта работы с образовательными конструкторами LEGO «Простые механизмы» и «Перворобот LEGO WeDo» не менее 6-8 месяцев.

При комплектовании групп, в середине и конце учебного года проводятся собеседование и диагностика (тестирование) с целью определения уровня и степени подготовки детей и освоения ими программы.

Задачи 3 года обучения

Обучающие:

- Дать знания об основах робототехники, о методах и этапах моделирования.
- Овладеть умениями применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов
- Продолжать развивать умения работать по предложенным инструкциям и технологическим картам.
- Развивать умения работать по предложенным фото моделей роботов и видео действующих роботов
- Научить работать с компьютером и планшетом,
- Продолжить программирование в компьютерной среде WeDo2.0, освоить сложное программирование трех-четырех модульных программ и программ с разветвленным циклом.
- Научить основам создания презентаций (слайдов) на компьютере
- Научить работать в среде LEGO Digital Designer и создавать трехмерные виртуальные лего-объекты и лего-роботы.
- Подготовить к конкурсам, олимпиадам и соревнованиям по робототехнике.

Развивающие:

- Развивать умения творчески подходить к решению задачи.
- Развивать умения довести решение задачи до работающей модели.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Мотивировать к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики и математики.
- Способствовать формированию навыков самообразования, самореализации

Воспитательные:

- Совершенствовать коммуникативные навыки обучающихся;
- Воспитывать доброжелательность, ответственность, чувство товарищества;
- Развивать умения работать над проектом в команде и в целом коллективе, эффективно распределять обязанности.
- Популяризировать профессии инженера и достижения в области конструирования и робототехники.
- Мотивировать к участию в социально-значимых мероприятиях внутри коллектива, а также на районном и городском уровнях
- Воспитывать бережное отношение к наборам конструктора, следить за количеством деталей в каждом наборе.

Планируемые результаты 3 года обучения

Предметные:

Учащиеся:

- Овладеют умениями применять приемы легоконструирования с целью создания моделей и прототипов реальных объектов и процессов
- Продолжат работать по инструкциям и технологическим картам.
- Научатся собирать сложные модели роботов по предложенным фото и видео действующих роботов, комбинированные и оригинальные модели роботов WeDo2.0 (КМР и ОМР)
- Продолжат программировать в компьютерной среде WeDo2.0, освоят сложное модульное программирование, программы с разветвленными циклами.
- Научатся работать с компьютером и познакомить с основами создания презентаций
- Научатся работать в среде LEGO Digital Designer, будут конструировать трехмерные виртуальные лего-объекты и лего-роботы.
- Получат опыт участия в робототехнических состязаниях и овладеют приемами подготовки к соревнованиям по робототехнике
- Получат первые навыки проектной деятельности в области лего-робототехники.

Метапредметные:

У учащихся:

- Разовьется умение творчески подходить к решению задачи.
- Разовьется умение довести решение задачи до работающей модели.
- Разовьется умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Будут мотивированы к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики и математики.
- Сформируются устойчивые навыки самообразования, самореализации, первые навыки проектной деятельности.

Личностные:

Учащиеся будут:

- Уметь сотрудничать со взрослыми и сверстниками;
- Сознательно проявлять доброжелательность, ответственность, чувство товарищества;
- Уметь созидательно работать при коллективной деятельности;
- Мотивированы к познанию и творчеству;
- Сознательно проявлять бережное отношение к наборам конструктора, следить за количеством деталей в каждом наборе.

По окончании 3 года обучения, учащиеся будут **знать:**

- Способы сборки модулей робота, назначение основных элементов и их применение;
- Последовательность изготовления моделей средней и высокой степени сложности;
- Основные приемы конструирования сложных роботов
- Приемы программирования двух роботов на одном устройстве (планшете)
- Структуру презентации для докладов на конкурсах и приемы составления презентации на компьютере.
- Способы и приемы виртуального конструирования роботов в среде LEGO DigitalDesigner.

По окончании 3 года обучения, учащиеся будут **уметь:**

- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- Под руководством педагога проводить анализ модели, планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, технологической карте или рисунку;
- Работать индивидуально, парами и группой с опорой на готовый план в виде рисунков, технологических карт, осуществлять контроль качества работы друг друга;
- Собирать сложные модели роботов по фото и по видео, комбинированные и оригинальные модели роботов WeDo2.0 (КМР и ОМР);
- Программировать роботов WeDo2.0 средней и высокой степени сложности и поверять модели в действии;
- Выполнять работу в заданное время.
- Составлять небольшие презентации в среде MS PowerPoint для представления своей работы (проекта)
- Научатся работать в среде LEGO Digital Designer (виртуальная сборка робота)
- Создавать виртуальные трехмерные лего-модели и лего-роботы

Календарно-тематическое планирование 3 года обучения. Группа 3-4-3

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Факт
	Модуль «LEGO Education WeDo 45300»			
1	Знакомство с возможностями конструктора LEGO Education WeDo 45300 при работе в командах. Инструктаж по ОТ	2	05.09.2023	
2	Знакомство с возможностями конструктора LEGO Education WeDo 45300 при работе в командах.	2	07.09.2023	
3	Приемы программирования спаренных роботов LEGO WeDo 2.0	2	12.09.2023	
4	Беспроводные технологии передачи данных с одного планшета на два устройства. Маркировка	2	14.09.2023	
5	Приемы программирования с одного планшета на два смарт-хаба. Джойстик	2	19.09.2023	
6	Сложное программирование роботов с двух планшетов. Маркировка эл.компонентов	2	21.09.2023	
7	Сборка и программирование сложных роботов по видео. Модель 1	2	26.09.2023	
8	Модель 2	2	28.09.2023	
9	Модель 3	2	03.10.2023	
10	Сборка и программирование сложных роботов по видео. Модель 4	2	05.10.2023	
11	Модель 5	2	10.10.2023	
12	Модель 6	2	12.10.2023	
13	Подготовка к конкурсу (м/н олимпиада WeDo)	2	17.10.2023	
14	Творческий проект и подготовка к конкурсу (м/н олимпиада WeDo)	2	19.10.2023	
15	Сборка и программирование действующих моделей роботов с открытым решением. Модель 7	2	24.10.2023	
16	Модель 8	2	26.10.2023	
17	Модель 9	2	31.10.2023	
18	Модель 10	2	02.11.2023	
19	Модель 11	2	07.11.2023	
20	Модель 12	2	09.11.2023	
21	Подготовка к конкурсу РобоОлимп	2	14.11.2023	
	Итого	42		
	Модуль "Оформление проектов"			
22	Знакомство с приложением для создания презентаций на примере MS PowerPoint. Создание и сохранение презентации	2	16.11.2023	
23	Структура презентации робота. Создание и удаление слайдов. Объекты на слайде. Дизайн слайдов и презентации	2	21.11.2023	
24	Титульный слайд. Заголовки. Финальный слайд.	2	23.11.2023	
25	Применение шаблона для слайдов. Авторский дизайн слайда	2	28.11.2023	
26	Редактирование текста. Шрифты. Виды и размер, заливка	2	30.11.2023	
27	Редактирование текста. Перечни. Списки	2	05.12.2023	
28	Вставка рисунков в слайды	2	07.12.2023	

29	Вставка видео и аудио в презентацию	2	12.12.2023	
30	Анимация объектов на слайде	2	14.12.2023	
31	Анимация переходов для слайдов. Отладка презентации	2	19.12.2023	
32	Создание презентации для творческого проекта 1	2	21.12.2023	
33	Создание презентации для творческого проекта 2	2	26.12.2023	
	итого по модулю	24		
34	Тематическое занятие (новогоднее)	2	28.12.2023	
35	Сборка и программирование действующих моделей роботов с открытым решением. Модель 13	2	09.01.2024	
36	Модель 14	2	11.01.2024	
37	Модель 15		16.01.2024	
38	Сборка комбинированных моделей роботов LEGO. Комбинированная модель робота1 (KMP1)	2	18.01.2024	
39	KMP2	2	23.01.2024	
40	KMP3	2	25.01.2024	
41	Сборка оригинальных моделей роботов LEGO. Оригинальная модель робота 1 (OMP1)	2	30.01.2024	
42	OMP 2	2	01.02.2024	
43	OMP 3	2	06.02.2024	
44	Творческий проект 1 с презентацией	2	08.02.2024	
45	Творческий проект 2 с презентацией	2	13.02.2024	
46	Творческий проект 3 с презентацией	2	15.02.2024	
47	Подготовка к конкурсу (эстафета WeDo2)	2	20.02.2024	
48	Подготовка к районным соревнованиям по робототехнике	2	22.02.2024	
49	Выполнение заданий WRO, FLL, WoldSkills	2	27.02.2024	
50	Выполнение заданий WRO, FLL, WoldSkills	2	29.02.2024	
	итого	24		
	Модуль "LEGO Digital Designer (LDD)"			
51	Знакомство с виртуальной средой LEGO Digital Designer (LDD). Установка ПО.	2	05.03.2024	
52	LDD. Инструментарий. Интерфейс для работы с деталями набора WeDo2. Поиск и подбор деталей	2	07.03.2024	
53	LDD: приемы работы, команды. Панели инструментов. Сочетания клавиш	2	12.03.2024	
54	Виртуальное конструирование простых моделей в среде LDD. Шлагбаум	2	14.03.2024	
55	LDD. Колесная модель	2	19.03.2024	
56	LDD. Рычажная модель	2	21.03.2024	
57	LDD. Катапульта	2	26.03.2024	
58	LDD. Карусель	2	28.03.2024	
59	LDD. Механические качели	2	02.04.2024	
60	Конструирование роботов в виртуальной среде LDD. Вентилятор	2	04.04.2024	
61	LDD. Робот Майло	2	09.04.2024	
62	LDD. Вездеход	2	11.04.2024	
63	LDD. Кузнечик (Лягушка)	2	16.04.2024	
64	LDD. Гонимая машина	2	18.04.2024	
65	LDD. Шлюзы (Дельфин)	2	23.04.2024	
66	LDD. Джойстик	2	25.04.2024	

67	Разработка инструкции сборки простой модели в LDD.	2	02.05.2024	
68	Разработка инструкции сборки простой модели в LDD.	2	07.05.2024	
69	Разработка инструкции сборки авторской модели в LDD.	2	14.05.2024	
70	Индивидуальный творческий проект в LDD.	2	16.05.2024	
71	Индивидуальный творческий проект в LDD.	2	21.05.2024	
72	Подготовка к конкурсу проектов виртуальных моделей LDD.	2	23.05.2024	
73	Конкурс LDD проектов	2	28.05.2024	
74	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	30.05.2024	
	Итого	48		
	ВСЕГО	148		

Примечание. Темы, для которых предусмотрено использование ПК или ноутбука, учащиеся изучают в компьютерном классе. Однако они могут изучаться в классе Легоконструирования стендовым методом при наличии 3-4 ноутбуков на каждом занятии. При таком подходе 3-4 учащихся выполняют практическое задание на компьютере а 6-7 остальных конструируют и программируют роботов с набором образовательного конструктора и планшетом.

Содержание 3 года обучения

Раздел 1. Тема1. Вводное занятие. Знакомство с возможностями конструктором LEGO Education WeDo 45300 при работе в командах

Теория:

Инструктаж по ОТ. Набор технического конструктора LEGO Education WeDo 45300. Порядок работы с набором в составе 2-3 команд. Принципы и правила совместной работы с конструктором 2-3 команд

Практика:

Постановка задачи для работы в командах (выбор объекта для конструирования). Организация совместной работы с конструктором 2-3 команд. Создание совместных моделей робота из 2-3 наборов конструктора. Разработка алгоритма действия моделей, создание управляющей программы на 1-2 устройствах, усовершенствование моделей и программ.

Раздел 2. Программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0. Беспроводные технологии передачи данных с одного планшета на два устройства

Теория:

Перечень терминов. Перечень деталей набора технического конструктора LEGO Education WeDo 45300. Смарт-хаб с беспроводным элементом связи Bluetooth, электромотор, датчики движения и наклона и способы соединения со смарт-хабом. Беспроводные технологии передачи данных с одного планшета на два устройства. Приемы программирования с одного планшета на два смарт-хаба. Программирование джойстика и спаренных роботов LEGO WeDo 2.0. Сложное программирование роботов с двух планшетов

Практика:

Построение и программирование действующих моделей роботов на базе деталей набора технического конструктора LEGO Education WeDo 45300 и программирование на двух планшетах одновременно. Конструирование моделей роботов по техническому заданию в командах. Конструирование и программирование сложных моделей роботов из 2-3 наборов в командах. Программирование джойстика и управление двухмоторным роботом.

Раздел 3. Конструирование и программирование сложных моделей с конструктором LEGO Education WeDo 45300 без инструкций – по видео действующих моделей роботов

Теория:

Понятия «Технический эскиз», «Технический проект» и «Техническое задание».

Практика:

Построение моделей роботов высокого уровня сложности на базе деталей набора технического конструктора LEGO Education WeDo 45300. Конструирование различных моделей по техническому заданию с использованием сложных принципиальных моделей и механизмов без инструкции, по видео-демонстрации робота. Конструирование моделей роботов по дополнительным видео-демонстрациям или произвольно. Усовершенствование работающих моделей роботов. Состязания команд в группах. Творческие проекты по теме.

Раздел 4. Сборка и программирование сложных моделей роботов с открытым решением (без инструкций, по фото).

Практика:

Создание, программирование и испытание действующих моделей роботов по фото. Конструирование и программирование роботов с различными механизмами (модели 8-15: «Шагающий робот-грибник», «Дино-Рекс», «Луна-парк Й. Исагавы», «Катапульта» и др.).

Раздел 5. Сборка оригинальных комбинированных моделей роботов (ОМР и КМР) с конструктором LEGO Education WeDo2.0 45300

Практика:

Сборка действующих комбинированных моделей роботов (КМР) LEGO в виде комплекса, управляемого с одного планшета. КМР1-4: «Ветряки-Генераторы», «Вагонетки», «Гонимые машины», «Конвейерная линия» (возможны другие подобные модели). Сборка действующих оригинальных моделей роботов (ОМР) LEGO в форме комплекса индивидуальных решений, управляемых с разных устройств (планшетов). ОМР1-4: «Робот СУМО», «Идущий по линии», «Таран», «Шагающий робот».

Раздел 6. Творческие проекты на основе LEGO Education 45300 (WeDo2.0) и подготовка к конкурсам

Практика:

Обучающиеся, накопив опыт сборки сложных моделей по фото и видео самостоятельно разрабатывают модели роботов в комплексе согласно техническому заданию. Используются имеющиеся в кабинете наборы LEGO Education WeDo 45300, а также детали конструктора LEGO. При необходимости учащиеся используют для творческих проектов домашний конструктор или виртуальное конструирование LEGO Digital Designer.

Подготовка к теоретической части олимпиад и конкурсов по робототехнике. Выполнение практических и тестовых заданий по теории.

Психологическая и практическая подготовка команд к участию в конкурсах и состязаниях различного уровня. Мотивация на проявление положительных командных и личностных качеств обучающихся в условиях состязаний (конкурса).

Раздел 7. Проектная деятельность при выполнении технического задания

Теория: Знакомство с возможностями редактора презентаций на примере Microsoft Power Point. Панели инструментов и команды. Структура презентации робототехнического проекта. Структура и содержание слайдов в презентации леги-робота.

Практика: Создание слайдов презентации на примере конкретной модели робота, структура презентации для иллюстрации процесса сборки робота, его механизмов и действие. Вставка объектов в презентацию: фото, аудио и видео. Анимация на слайдах.

Дизайн и шаблоны слайдов. Просмотр и отладка презентации. Защита робототехнического проекта и доклад на занятии.

Подготовка презентации к конкурсам и олимпиадам по легоконструированию и робототехнике. Презентация результата выполнения технического задания, защита проектов в кабинете LEGO-конструирования.

Раздел 8. Виртуальное конструирование моделей в среде LEGO Digital Designer

Теория: Знакомство с виртуальной средой конструирования в среде LEGO Digital Designer.

Инструменты и панели инструментов. Трехмерная графическая среда

Практика:

Конструирование моделей роботов различного уровня сложности в LEGO Digital Designer на базе деталей набора технического конструктора LEGO Education 45300 (WeDo2.0). Программирование готовой виртуальной модели. Проверка правильности сборки и работоспособности виртуального робота. Усовершенствование виртуальных моделей и программы. Разработка инструкций сборки моделей в среде LEGO Digital Designer. Творческие проекты в среде LDD. Подготовка и участие в конкурсах по LEGO Digital Designer различного уровня

Раздел 9. Подготовка к робототехническим олимпиадам. Итоговое занятие

Выполнение заданий региональных отборочных туров робототехнических олимпиад и состязаний WRO, FIRST® ЛИГА®, Кубок ПТК, Robo Cup Junior, WorldSkills и др.

Участие в отборочном туре регионального этапа WRO (Robo Cup Junior, WorldSkills).

Подведение итогов учебного года. Показ и демонстрация лучших работ учащихся. Конкурс команд внутри группы (при необходимости).

Рекомендация учащимся о целесообразности дальнейшего обучения в объединениях ДДЮТ «Робототехника и радиоэлектроника», «Современная робототехника».

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

№	Название набора (в скобках указано кол-во деталей)	Кол. комплектов
1	Набор Lego Education 9686 (Технология и физика) –для творческих проектов и подготовки к конкурсам	8
3	Набор Lego Education 45300 (WeDo2.0) –для творческих проектов и подготовки к конкурсам	8
4	Детали LEGO Technic, отсортированные по виду и назначению (в сортерах и коробах)	---
5	GP Batterycharger (для подзарядки аккумуляторов)	12
10	Планшеты для программирования роботов `WeDo2.0	6 (+2)
11	Ноутбуки для выполнения практических заданий по проектной деятельности и виртуальному конструированию	2

Литература

1. Павлов Д.И., Ревякин И.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебное пособие. В 4-х частях. СПб.: Просвещение /Бином, 2019г., 80 с.
2. Золотарева А.С. Образовательная робототехника с LegoWeDo 2.0. – М. УМЦИО, 2019г., 120с.
3. Андрей Корягин: Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – ДМК-Пресс, 2016г., 254с.

4. Андрей Корягин: Образовательная робототехника (Lego WeDo). Рабочая тетрадь. – ДМК-Пресс, 2016г., 96с.
5. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – LEGOGroup, 2009г.
6. Комплект учебных материалов LEGO Education WeDo2.0 (2045300). – LEGOGroup, 2012г.
7. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя.
8. Лифанова О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark.Издательство: Лаборатория знаний, 2019 г., 56с.
9. Лифанова О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Мифические существа.Издательство: Лаборатория знаний, 2019 г., 89с.
10. Лифанова О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Космический десант. Издательство: Лаборатория знаний, 2020 г., 96с.

Интернет-ресурсы:

<https://education.lego.com/ru-ru>

<http://www.prorobot.ru/lego/wedo.php>

<https://robo-class.ru>

<http://shop.ligarobotov.ru/wedo-instruk>