

Данилов Вадим Игоревич

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«МОЙ ПЕРВЫЙ РОБОТ»

Направленность: техническая.

Возраст обучающихся – 8-12 лет.

Срок реализации программы – 18 часов.

Уровень программы – вводный

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность программы – **техническая.**

Уровень программы – **вводный.**

Актуальность программы. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT 2.0 как инструмента для обучения конструированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота использования конструктора в сочетании с большими конструктивными возможностями позволяют детям увидеть сделанного своими руками робота, который выполняет поставленную ему задачу.

Краткосрочный курс «Мой первый робот» дает детям возможность получить общее представление о предмете робототехники и в дальнейшем выбрать направление согласно интересу.

Настоящая программа дает возможность решить задачу развития навыков научно-технического творчества и проектной деятельности школьников в рамках дополнительного образования.

Цель программы – приобщение к основам Lego-конструирования.

Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи.**

Обучающие:

- научить основам конструирования роботов;
- ознакомить с классическими механизмами, применяемыми при создании роботов;
- ознакомить с базовыми знаниями в области робототехники.

Развивающие:

- развивать интерес к техническим наукам;
- развивать мотивацию к дальнейшему обучению по профилю программы.

Воспитательные:

- повысить уровень коммуникативных способностей обучающихся;
- способствовать развитию трудолюбия и ответственности.

Возраст обучающихся – 8-12 лет. Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Срок реализации программы – 18 часов.

Формы и режим занятий.

Программа включает учебно-тематические планы (УТП), рассчитанные на 4 часа в неделю и 3 часа в неделю.

Занятия проходят в группе один или два раза в неделю в соответствии с УТП. Продолжительность одного занятия: по четырехчасовому УТП – 2 часа (два занятия в неделю), по трехчасовому УТП – 3 часа (одно занятие в неделю) или 1 час и 2 часа (два занятия в неделю).

В конце каждого часа занятия предусмотрен 15-минутный перерыв (проветривание помещения, отдых).

Планируемые результаты и способы определения результативности реализации программы.

В результате обучения по программе обучающиеся **будут знать:**

- основные компоненты конструктора;
- основные требования к жестким конструкциям;
- основы конструирования простых механизмов (на базе конструктора Lego).

Обучающиеся **будут уметь:**

- конструировать простые механизмы (кулачковый механизм, храповой механизм, механические передачи);
- создавать силовые конструкции и корпуса.

Текущий контроль усвоения теоретического материала может носить характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам).

Проверка знаний осуществляется на итоговой демонстрационной выставке выполненных работ.

Раздел 2. Формы аттестации и оценочные материалы.

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Сборка типовых конструкций	Обучающийся хорошо собирает все конструкции самостоятельно, знает все алгоритмы, выполняет задания, отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся удовлетворительно собирает все конструкции, знает алгоритмы, с ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся с трудом собирает типовые конструкции, знает несколько алгоритмов, выполняет некоторые задания, отвечает лишь на некоторые поставленные вопросы.

В конце обучения проводится демонстрационная выставка с участием родителей.

Раздел 3. Содержание программы

Учебно-тематический план (4 часа в неделю)

№	Название разделов и тем	Кол-во часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		всего	теор.	практ.	
1.	<i>Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO</i>	2	1	1	Устный опрос
2.	<i>Жесткие и гибкие конструкции. Корпуса</i>	2	1	1	Выполнение типовых заданий, устный опрос
3.	<i>Механизмы</i>	12	6	6	Выполнение типовых заданий, устный опрос
3.1	Простые механизмы	2	1	1	
3.2	Зубчатые передачи	2	1	1	
3.3	Червячные передачи	2	1	1	
3.4	Ременные передачи	2	1	1	
3.5	Кулачковый механизм	2	1	1	
3.6	Храповой механизм	2	1	1	
4.	<i>Итоговое занятие. Презентация работ</i>	2	–	2	Письменный зачет, презентация выполненных работ
	Всего часов:	18	8	10	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO

Собеседование с обучающимися (и родителями) для определения мотивации к занятиям по данной программе. Основные правила и требования техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в компьютерном классе. Структура образовательной программы, ее цель и задачи, содержание обучения. Знакомство с конструктором. Типы деталей, применяемых в конструкторе. Понятие модуля.

Практическая часть: изучение состава конструктора.

Раздел 2. Жесткие и гибкие конструкции. Корпуса

Конструкции, основные свойства конструкций и требования к ним. Жесткие и гибкие конструкции, способы их создания. Корпуса, их виды и назначение. Элементы конструктора, необходимые для сборки корпусов.

Практическая часть: построение разных моделей конструкций и корпусов.

Раздел 3. Механизмы

Тема 3.1. Простые механизмы

Простые механизмы, применение и типы. Технические требования к применению простых механизмов. Алгоритм создания механизмов. Способы крепления на жестких и гибких конструкциях.

Практическая часть: конструирование стандартных креплений для различного типа механизмов.

Тема 3.2. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи, виды и применение. Передаточное число, его расчет. Различные виды зубчатых колес. Типы зубчатых передач, используемых в конструкторе LEGO. Требования к использованию зубчатых передач, редуктор и мультипликатор.

Практическая часть: построение зубчатой передачи.

Тема 3.3. Червячные передачи

Червячная передача и ее свойства. Применение и необходимость червячных передач. Способы крепления и требования к использованию. Корпус для червячной передачи в конструкторе LEGO, его характеристики.

Практическая часть: построение червячной передачи.

Тема 3.4. Ременные передачи

Ременные передачи, виды и свойства. Применение, способы создания и крепления таких передач, требования к использованию. Типы ременных передач на базе конструктора LEGO.

Практическая часть: конструирование ременной передачи.

Тема 3.5. Кулачковый механизм

Кулачковый механизм и его свойства. Типы конструкций и применение. Способы создания и крепления механизма на базе конструктора LEGO. Подъемные механизмы на основе кулачкового механизма.

Практическая часть: конструирование кулачкового механизма.

Тема 3.6. Храповой механизм

Храповой механизм, его свойства и применение. Использование различных деталей конструктора LEGO и требования к креплению при создании механизма.

Практическая часть: сборка храпового механизма.

Раздел 4. Итоговое занятие. Презентация работ

Практическая часть. Итоговый зачет. Презентация выполненных работ.

Подведение итогов.

Учебно-тематический план (3 часа в неделю)

№	Название разделов и тем	Кол-во часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		всего	теор.	практ.	
1.	<i>Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO</i>	3	1	2	Устный опрос
2.	<i>Жесткие и гибкие конструкции. Корпуса</i>	3	1	2	Выполнение типовых заданий, устный опрос
3.	<i>Механизмы</i>	9	3	6	Выполнение типовых заданий, устный опрос
3.1	Зубчатые передачи. Червячные передачи	3	1	2	
3.2	Ременные передачи. Кулачковый механизм	3	1	2	
3.3	Храповой механизм	3	1	2	

4.	<i>Итоговое занятие. Презентация работ</i>	3	–	3	Письменный зачет, презентация выполненных работ
	Всего часов:	18	5	13	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO

Собеседование с обучающимися (и родителями) для определения мотивации к занятиям по данной программе. Основные правила и требования техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в компьютерном классе. Структура образовательной программы, ее цель и задачи, содержание обучения. Знакомство с конструктором. Типы деталей, применяемых в конструкторе. Понятие модуля.

Практическая часть: изучение состава конструктора.

Раздел 2. Жесткие и гибкие конструкции. Корпуса

Конструкции, основные свойства конструкций и требования к ним. Жесткие и гибкие конструкции, способы их создания. Корпуса, их виды и назначение. Элементы конструктора, необходимые для сборки корпусов.

Практическая часть: построение разных моделей конструкций и корпусов.

Раздел 3. Механизмы

Тема 3.1. Зубчатые передачи. Червячные передачи

Зубчатые передачи, виды и применение. Передаточное число, его расчет. Различные виды зубчатых колес. Типы зубчатых передач, используемых в конструкторе LEGO. Требования к использованию зубчатых передач, редуктор и мультипликатор.

Червячная передача и ее свойства. Применение и необходимость червячных передач. Способы крепления и требования к использованию. Корпус для червячной передачи в конструкторе LEGO, его характеристики.

Практическая часть: построение зубчатой и червячной передач.

Тема 3.2. Ременные передачи. Кулачковый механизм

Ременные передачи, виды и свойства. Применение, способы создания и крепления таких передач, требования к использованию. Типы ременных передач на базе конструктора LEGO.

Кулачковый механизм и его свойства. Типы конструкций и применение. Способы создания и крепления механизма на базе конструктора LEGO. Подъемные механизмы на основе кулачкового механизма.

Практическая часть: конструирование кулачкового механизма с ременной передачей.

Тема 3.3. Храповой механизм

Храповой механизм, его свойства и применение. Использование различных деталей конструктора LEGO и требования к креплению при создании механизма.

Практическая часть: сборка храпового механизма.

Раздел 4. Итоговое занятие. Презентация работ

Практическая часть. Итоговый зачет. Презентация выполненных работ.
Подведение итогов.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение

Обучение по программе проходят в виде комбинированных занятий, теоретическая часть которых – лекции, объяснение нового материала, практическая часть – выполнение типовых и самостоятельных практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения практических работ происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Такая форма занятий в сочетании с теоретической частью, когда педагог объясняет новый материал, обеспечивает перерывы в работе за компьютером.

В качестве методического обеспечения программы используются методические пособия Бородули В.М. и Васильевой Е.Д., тестовые программы, макеты «Технология и Физика» и книга для учителя, комплект заданий для занятий с ПервоРоботом Lego WeDo и книга для учителя.

Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы:

- компьютерный класс с современными компьютерами, объединенными в сегмент локальной сети с возможностью выхода в Интернет с каждого рабочего места;
- мультимедийный проектор и проекционный экран или интерактивная доска, звуковые колонки;

- комплекты конструктора Lego Mindstorms NXT или более современные на момент закупки;
- лицензионное программное обеспечение: Lego Mindstorms Education NXT Software v.2.0;
- ресурсные наборы.

Комплект представляет собой набор оборудования на основе конструктора Lego Mindstorms NXT (образовательная версия), что позволяет двоим обучающимся (команде) создать робота, способного выполнить большинство задач, предлагаемых современными робототехническими соревнованиями. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р.).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.15 №09-3242.
5. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций» (СанПиН 2.4.1.3049-13).
6. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14).

7. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. №922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году».

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 7.08.2015 г. №1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. №922».

9. Приказ Департамента образования города Москвы от 08.09.2015 г. № 2074 «О внесении изменений в приказ №922 от 17.12.2014 г.».

10. Приказ Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы» от 25.04.2016 №851 «Об утверждении Положения о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

11. Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

Список рекомендованной литературы для обучающихся и педагогов

1. Вок Л. Книга открытий Lego Mindstorms NXT 2.0.

2. Гэспери М. Extreme NXT: Переход Lego Mindstorms NXT на следующий уровень (второе издание). – 2009.

3. Келли Д.Ф., Доделин Д. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT, 2007.

4. Ки Д. Классные занятия для занятого учителя: NXT.

5. Колосов Д.Г. Первый шаг в Робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

6. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. Mindstorms NXT éducation, 2006. – 66 с.

7. Ferrari M/, Ferrari G., Cavers S. Lego Mindstorms: Последние модели.

Интернет-ресурсы

1. Каталог сайтов по робототехнике – полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotics.ru/>

Приложение

**Календарный учебный график (4 часа в неделю, 2 занятия
продолжительностью по 2 часа)**

№ п/п	Месяц	Дата	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			групповая	2	Введение, правила ТБ. Роботы и их типы. Знакомство с конструктором		Устный опрос
2.			групповая	2	Конструкции, типы, свойства и требования. Создание конструкций		Выполнение типовых заданий, устный опрос
3.			групповая	2	Простые механизмы и их типы, способы крепления. Создание креплений для механизмов		Выполнение типовых заданий, устный опрос
4.			групповая	2	Зубчатые передачи. Типы зубчатых колес. Создание зубчатых передач		Выполнение типовых заданий, устный опрос
5.			групповая	2	Червячная передача и ее свойства. Создание червячной передачи		Выполнение типовых заданий, устный опрос
6.			групповая	2	Ременные передачи и их применение. Создание ременной передачи		Выполнение типовых заданий, устный опрос
7.			групповая	2	Кулачковый механизм и его применение. Создание кулачкового механизма		Выполнение типовых заданий, устный опрос
8.			групповая	2	Храповой механизм и его применение. Создание храпового механизма		Выполнение типовых заданий, устный опрос
9.			групповая	2	Итоговый зачет. Презентация выполненных работ, подведение итогов		Письменный зачет, презентация выполненных работ

Календарный учебный график (3 часа в неделю, одно занятие продолжительностью 3 часа)

№	Месяц	Дата	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			групповая	3	Введение, правила ТБ. Роботы и их типы. Знакомство с конструктором		Устный опрос
2			групповая	3	Конструкции, типы, свойства и требования. Создание конструкций		Выполнение типовых заданий, устный опрос
3			групповая	3	Зубчатые и червячные передачи, свойства и применение. Создание зубчатых и червячных передач		Выполнение типовых заданий, устный опрос
4			групповая	3	Ременные передачи и кулачковый механизм, свойства и применение. Создание кулачкового механизма с ременной передачей		Выполнение типовых заданий, устный опрос
5			групповая	3	Храповой механизм и его применение. Создание храпового механизма		Выполнение типовых заданий, устный опрос
6			групповая.	3	Итоговый зачет. Презентация выполненных работ, подведение итогов		Письменный зачет, презентация выполненных работ

**Календарный учебный график (3 часа в неделю, два занятия,
продолжительность 1 час и 2 часа)**

№	Месяц	Дата	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			групповая	1	Введение, правила ТБ.		Устный опрос
2			групповая	2	Роботы и их типы. Знакомство с конструктором		Устный опрос
3			групповая	1	Конструкции, типы, свойства и требования.		Устный опрос
4			групповая	2	Создание конструкций		Выполнение типовых заданий
5			групповая	1	Зубчатые и червячные передачи, свойства и применение.		Устный опрос
6			групповая	2	Создание зубчатых и червячных передач		Выполнение типовых заданий
7			групповая	1	Ременные передачи и кулачковый механизм, свойства и применение.		Устный опрос
8			групповая	2	Создание кулачкового механизма с ременной передачей		Выполнение типовых заданий
9			групповая	1	Храповой механизм и его применение.		Устный опрос
10			групповая	2	Создание храпового механизма		Выполнение типовых заданий
11			групповая	1	Итоговый зачет.		Письменный зачет
12			групповая	2	Презентация выполненных работ, подведение итогов		Презентация выполненных работ