

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239**  
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

**ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

---

Принята на заседании  
методического  
(педагогического) совета  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
протокол № \_\_\_\_\_

Утверждена  
Приказом № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Директор ГБОУ «Президентский ФМЛ  
№239»  
\_\_\_\_\_ М. Я. Пратусевич

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«Основы робототехники LEGO (интенсив)»**

**Возраст учащихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Разработчик –  
Гуныко Геннадий Анатольевич,  
педагог дополнительного образования**

## **I. Пояснительная записка**

### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники LEGO (интенсив)» (далее «Программа») имеет **техническую направленность**. По уровню освоения является **базовой**.

### ***Актуальность***

В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широка и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе в таких сферах как оборонная, химическая, атомная. Постепенно роботы входят и в обыденную жизнь человека, позволяя удовлетворить каждодневные потребности в роботах-домработницах, роботах-сиделках, обучающих роботах.

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Робототехника на данный момент является одним из самых распространенных и быстро развивающихся направлений научно-технического творчества и уже не первый год входит в список приоритетных направлений развития науки, технологии и техники, утвержденный правительством Российской Федерации.

Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в области робототехники. Занимаясь с учащимися на кружке «Основы робототехники LEGO (интенсив)», мы помогаем освоить базовый уровень, который позволяет переходить к углубленному изучению разных областей робототехники. Таким образом мы растим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### ***Отличительные особенности***

Программа является одной из частей комплексной программы Центра робототехники Президентского ФМЛ №239 и реализуется на первый год обучения.

Предназначена для старшеклассников, которые раньше не занимались робототехникой, но проявляют большой интерес к данному направлению. Отличительной особенностью программы является именно ее направленность на учащихся городских школ, которые по каким-либо причинам не смогли посещать кружки Центра робототехники с 5-го класса и своевременно освоить курс основ робототехники. Программа позволяет начинающим обучаться робототехнике старшеклассникам за один год усвоить в интенсив-режиме базовый курс основ робототехники, рассчитанный на 3 года.

### ***Объем и срок реализации программы***

Программа рассчитана на 216 часов. Срок реализации - 1 год обучения.

### ***Адресат программы***

Программа предназначена для учащихся в возрасте 13-17 лет, которые раньше не занимались робототехникой, но проявляют большой интерес к данному направлению.

### ***Цель программы***

Развить инженерно-технические способности в процессе проектирования, конструирования и программирования роботов. Освоить базовые знания для продолжения обучения на более высокотехнологичных направлениях Центра робототехники.

### ***Задачи образовательной программы***

#### **Обучающие**

- Ознакомление с простейшими механизмами для конструирования роботов.
- Обучение навыкам программирования в графической и текстовой среде.
- Обучение основам управления роботом (регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы).
- Освоение навыков решения ряда робототехнических задач, результатом которых будет работающий робот для определенного вида соревнований.

#### **Развивающие**

- Развитие креативного мышления и изобретательности.
- Развитие коммуникативных навыков и умения взаимодействовать в группе при подготовке и участии в соревнованиях.
- Развитие устойчивого интереса к инженерно-техническому творчеству.

#### **Воспитательные**

- Воспитание чувства ответственности за свою работу.
- Воспитание терпения и трудолюбия, целеустремленности.
- Воспитание доброжелательности и общительности, чувства товарищества и личной ответственности в достижение общих результатов.

### ***Условия реализации программы***

#### **Условия набора и формирования групп**

В группу зачисляются все желающие учащиеся в возрасте 13-17 лет прошедшие индивидуальное входное тестирование (для успешного освоения дисциплины необходимо иметь базовую математическую подготовку за 6-й класс общеобразовательной школы).

#### **Количество детей в группе**

Количество учащихся в группе 10-15 человек. Уменьшенная наполняемость в соответствии с пунктом 2.3. Положения о наполняемости объединений дополнительного образования ГБОУ «Президентский ФМЛ №239» обусловлена тем, что программа реализуется с использованием специфического оборудования, а именно, робототехнических наборов LEGO mindstorms, которое требует особого обращения и усиления контроля за соблюдением техники безопасности учащихся.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

На теоретической части занятия преподаватель рассказывает новый материал, отвечает на вопросы и проверяет полученные знания. На практической части занятия выдает задания, консультирует относительно их решения, объясняет дополнительный материал, проводит проверку результатов работы учащихся. Обучение по программе предполагает применение

современных образовательных технологий: технологии развивающего обучения, технологии исследовательской деятельности, технологии командная творческой деятельности, технологии проектного обучения.

**Формы организации деятельности учащихся, используемые на занятии**

Форма организации деятельности учащихся на занятии – фронтальная, групповая, индивидуальная.

Форма	Описание
Лекционно-практическая	Постановка задачи, представление теоретического материала, описание конструкций, составление программы, отладка и усовершенствование
Занятие-соревнование	Тематическое занятие, завершающая часть которого проходит в форме соревнований между участниками группы
Решение олимпиадной задачи	Занятие, в котором оцениваются общие компетенции и смекалка учащихся, необходимые для решения нестандартной задачи с применением любых методов конструирования и программирования
Мозговой штурм	Поиск новых нестандартных задач или их решений в процессе свободного обсуждения в группе
Подготовка к участию в игре	Свободное творчество учащихся первого года обучения в процессе подготовки команды роботов с заданными параметрами к интеллектуальной игре (новогодний Робоквест), условия которой заранее неизвестны
Итоговое занятие	Занятие, на котором учащиеся получают индивидуальное контрольное задание: проверка знаний, навыков и умений учащихся, полученных за отчетный период времени
Выездное занятие	Совместное посещение соревнований, конференций, выставок, экскурсий на производство и фестивалей, посвященных робототехнике
Участие в соревнованиях и конференциях	Участие в соревнованиях и конференциях индивидуально или в группах по 2-5 человек в зависимости от регламента мероприятия и сложности задачи

**Формы проведения занятий**

Занятия по программе проводятся в форме практического занятия, создания проектов, соревнований, мастер-классов.

Каждая из форм проведения имеет свое предназначение:

- лекция для представления теоретического материала;
- мастер-класс для представления новых технологических решений;
- практические занятия для отработки навыков конструирования/программирования;
- соревнования как итог тематического раздела или всего курса для подведения итогов

**Материально-техническое обеспечение программы**

Для реализации программы имеется компьютерный класс с возможностью выхода в

Интернет и возможностью работать в локальной сети (10 компьютеров)

Класс для занятий по программе должен быть укомплектован:

10 компьютеризированных рабочих мест с установленным ПО (TRIKStudio, SeeBot, RobotC);

-5-9 столов для конструирования;

-9 укомплектованных наборов Lego EV3;

-1 проектор;

### **Кадровое обеспечение программы**

1 преподаватель при группе 10 учащихся.

### ***Планируемые результаты***

#### **Личностные**

В результате освоения программы учащиеся:

— Будут проявлять ответственное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

— Будут проявлять чувство ответственности за свою работу.

— Будут проявлять терпение и трудолюбие, целеустремленность.

— Будут проявлять доброжелательность и общительность, чувство товарищества и личной ответственности в достижение общих результатов.

#### **Предметные**

В итоге обучения по программе учащиеся:

— Узнают общее устройство простейших механизмов и научатся самостоятельно конструировать роботов.

— Получат основные навыки самостоятельного программирования роботов в графической и текстовой среде.

— Освоят основные принципы отладки роботов.

— Научатся оптимизировать конструкции, многократно собирая и отлаживая конструкции базовых роботов для участия в основных видах соревнований.

#### **Метапредметные**

В результате освоения программы учащиеся:

— Будут проявлять устойчивый интерес к инженерно-техническому творчеству

— Разовьют навыки креативного мышления и изобретательности.

— Разовьют коммуникативные навыки и умения взаимодействовать в группе при командной работе

**II. Учебный план  
«Основы робототехники LEGO (интенсив)»**

№	Тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Инструктаж по ТБ. Введение в предмет: информатика, кибернетика, робототехника	4	2	2	Устный опрос
2	Основы конструирования, знакомство с конструктором Lego EV3	10	4	6	Зачет
3	Основы управления роботом в графической среде TRIK Studio	18	8	10	Зачет
4	Решение робототехнических задач с помощью TRIK Studio	42	14	26	Соревнования
5	Особенности реализации алгоритмов и регуляторов в текстовой среде (SeeBot)	42	12	30	Зачетная работа на компьютере
6	Повторный инструктаж по ТБ Основы управления роботом в текстовой среде RobotC	44	16	28	Зачет
7	Решение робототехнических задач с помощью RobotC	32	12	20	Соревнования
8	Состязания роботов	24	8	16	Итоговый зачет
	<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	<b>76</b>	<b>140</b>	

Утвержден

Приказом № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Ш. Календарный учебный график реализации дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы  
робототехники LEGO (интенсив)»  
на 2021-2022 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год 171 РБ	11 сентября 2021 г.	25 мая 2020 г.	36	216	2 раза в неделю по 3 часа

## IV. Методические и оценочные материалы

### Методическое обеспечение программы

*Учебник* Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

#### *Тематические презентации:*

- Фантастическое животное;
- Основы конструирования;
- Основы робототехники в среде Ceebot;
- Алгоритмы управления мобильным LEGO-роботом;
- Управление мотором. Релейный и пропорциональный регуляторы;
- Программирование в среде RobotC;
- Кегельринг;
- Движение по линии;
- Действия на перекрёстках;
- Движение вдоль стены;
- Движение вдоль стены;
- Лабиринт;
- Манипулятор.

#### *Инструкции по сборке роботов:*

- Мобильный робот для следования вдоль черной линии;
- Робот с захватом для слалома;
- Робот с бампером для кегельринга;
- Робот для лабиринта с механической защитой от застревания;
- Робот-сумоист;
- Гексапод.

#### *Электронные образовательные ресурсы:*

1. Ceebot — серия трёхмерных обучающих игр для детей, разработанных компанией Ersites. Игры состоят из тренировочных миссий, и ориентированы для использования в школах.  
Официальная страница игры <http://www.ceebot.com/colobot/index-e.php>
2. Система Исполнители К.Полякова — это учебная среда для начального обучения по теме «Алгоритмы и исполнители» в школьном курсе информатики. Исполнители (Робот, Чертёжник и Черепаха) выполняют программу, которая вводится в текстовом редакторе. Официальная страница <http://kpolyakov.spb.ru/>
3. Видеокурсы «Основы робототехники» и «Базовый курс по робототехнике» с сайта «Лекториум», на котором выложены в бесплатном доступе онлайн-курсы и медиатека видеолекций на русском языке. ссылка и Курсы позволяют всем желающим, независимо от уровня знаний, разобраться в принципах конструирования роботов и управления ими. Ресурс доступен по ссылке <https://www.lektorium.tv/>



**Оценочные материалы**  
**Формы подведения итогов по программе**

<b>Вид контроля</b>	<b>Цель</b>	<b>Как часто/когда</b>	<b>Формы</b>	<b>Тема/Название/Содержание</b>
<b>Входная диагностика</b>	Выявление уровня готовности учащихся к освоению программы	Один раз, в начале учебного года	Тестирование	Тест на владение базовым курсом школьной математики за 6 класс общеобразовательной школы
<b>Текущий контроль</b>	Выявление уровня освоения материала учащимися и корректировка процесса обучения	В течение всего учебного года, в конце занятий	Устный опрос, практические задания	В соответствии с темами календарно-тематического планирования
<b>Промежуточный контроль</b>	Выявление уровня освоения программы учащимися и корректировка процесса обучения	Четыре раза в течение учебного года, в конце каждого раздела	Зачет, зачетная работа, работа на компьютере	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы конструирования, знакомство с конструктором Lego EV3</li> <li>2. Основы управления роботом в графической среде TRIKStudio</li> <li>3. Особенности реализации алгоритмов и регуляторов в текстовой среде (SeeBot)</li> <li>4. Основы управления роботом в графической среде RobotC</li> </ol>
		Дважды в учебном году	Соревнования	1. Решение робототехнических задач

				их задач с помощью TRIKStudio 2. Решение робототехнических задач с помощью RobotC
<b>Итоговый контроль</b>	Определение уровня освоения Программы. Ознакомление и выбор направлений для дальнейшего обучения в следующем году	В конце учебного года	Итоговое состязание	Итоговое зачетное состязание роботов: большое путешествие.

**Система оценивания результативности освоения программы**  
**Параметры оценивания знаний, умений и навыков учащихся**

<b>Измеряемые параметры</b>	<b>Критерии оценки</b>		
	<b>Низкий уровень знаний и умений</b>	<b>Средний уровень знаний и умений</b>	<b>Высокий уровень знаний и умений</b>
<b>Личностные</b>			
<b>Трудолюбие и целеустремленность</b>	Не старается выполнить задачу урока, неохотно исправляет ошибки	Старается выполнить задачу урока, охотно исправляет ошибки	Проявляет большое стремление выполнить задачу, старается самостоятельно исправлять ошибки
<b>Чувство ответственности за свою работу</b>	Работает над проектом до первых трудностей. Не старается их преодолеть,	Работает над проектом, преодолевая трудности, до соревнований, но после соревнований не	Продолжает работу даже после завершения соревнований,

	оставляет проект незавершенным	работает над ошибками	движимый внутренним желанием довести проект до результата
<i>Доброжелательность, общительность, чувство товарищества и ответственности в достижении общих результатов</i>	Не выполняет свою часть работы, ожидая, что за него что-то сделают другие. Не чувствует ответственности перед командой, не переживает за результат работы	Делает исключительно свою часть работы, не интересуясь процессами других участников команды. Может помочь другим участникам команды, если попросят. Переживает за результат командной работы, но инициативы не проявляет.	С готовностью помогает другим участникам команды, если видит, что они не справляются со своей частью работы. Переживает за результат командной работы
<b>Предметные</b>			
<i>Навыки работы с техническим заданием (в данном случае в качестве технического задания выступает регламент соревнований)</i>	Не способен без посторонней помощи разобраться в регламенте соревнований	Может понять задачу в общих чертах, но не может начать разработку робота без подсказки преподавателя	Может самостоятельно разобраться в регламенте, составить план работ и приступить к разработке робота
<i>Навыки конструирования для решения задач, соответствующих тех.заданию (регламенту соревнований)</i>	Способен собрать робота только по инструкции	Может самостоятельно спроектировать части робота, изменяя базовые модели	Самостоятельно проектирует и собирает уникального робота,
<i>Навыки программирования для решения задач, соответствующих тех.заданию</i>	Не умеет программировать	Способен создать простые элементы управления роботом	Создает как простые, так и сложные алгоритмы, дорабатывает

<i>(регламенту соревнований)</i>			готовые решения
<b><i>Навыки оптимизации конструкции</i></b>	Не способен упростить конструкцию без ущерба функциональности	Способен модифицировать конструкцию, но не готов к существенным изменениям	При разработке конструкции заранее задумывается об удобстве последующих модификаций
<b><i>Навыки отладки работа</i></b>	Не способен сделать работа достаточно стабильным	Способен добиться уровня периодической воспроизводимости	Способен довести работа до уровня стабильности, когда несколько заездов подряд проходят одинаково
<b>Метапредметные</b>			
<b><i>Креативность мышления и изобретательность</i></b>	Не способен доработать готовые решения, модернизировать их.	Дорабатывает готовые решения, привнося в них собственные наработки	Использует собственные конструкционные и программные решения
<b><i>Критическое мышление в применении к чужим и своим решениям</i></b>	Не способен оценить эффективность найденного решения	Способен оценить эффективность решения, увидеть недостатки и выявить возможности доработки	Способен анализировать не только свои, но и чужие решения, выявлять сильные и слабые стороны
<b><i>Устойчивый интерес к инженерно-техническому творчеству</i></b>	Не проявляет интереса к предмету во время занятия	Активно работает на занятиях	Активно работает на занятиях и продолжает изучение материала в

			свободное от занятий время
<b><i>Коммуникативные навыки и умения взаимодействовать в группе при командной работе</i></b>	Мало общается с одноклассниками, обращается к кому-либо только в крайнем случае	Свободно общается с одноклассниками, не стесняется попросить помощи	Общительный, свободно общается с одноклассниками, заводит новые знакомства с детьми из других групп, обращается за помощью и предлагает её

## У. Список литературы

### *Для педагога*

#### **Печатные издания:**

1. Робототехника для детей и родителей . С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
6. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

#### **Электронные ресурсы:**

7. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
8. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
9. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>
12. <https://trikset.com/products/trik-studio>

### *Для детей и родителей*

13. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
14. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
15. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
16. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.