

**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**

**«Олимпиадная робототехника (WRO)»**

**Возраст учащихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

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

## **I. Пояснительная записка**

### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная робототехника (WRO)» (далее «Программа») имеет **техническую** направленность. По уровню освоения является углубленной.

### ***Актуальность***

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу. 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 на кружке «Олимпиадная робототехника (WRO)» ребята пройдут путь от идеи создания конструкции, программы до участия в соревнованиях с роботом полностью выполняющим задание WRO.

### ***Отличительные особенности***

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

Все знания и навыки, приобретаемые учащимися при освоении программы, находят непосредственное применение при выполнении задания WRO.

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

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

### ***Адресат программы***

Программа предназначена для учащихся в возрасте 10-17 лет, которые прошли базовый курс «Основы робототехники».

### ***Цель программы***

Заинтересовать учащихся в изучении робототехники и развить инженерно-технические способности в процессе проектирования, конструирования и программирования роботов. Научить применять теоретические знания на практике.

### ***Задачи программы***

#### ***Обучающие***

- Научиться разделять сложную задачу на подзадачи
- Приобретение навыков программирования в текстовой среде и разработка алгоритмических решений
- Приобретение навыков создания и оптимизации конструкции робота

### **Развивающие**

- Развитие алгоритмического мышления и изобретательности.
- Развитие коммуникативных навыков и умения взаимодействовать в группе при подготовке и участии в соревнованиях.
- Развитие устойчивого интереса к инженерно-техническому творчеству.
- Развитие навыка самостоятельного изучения, поиска информации и анализа решения конкурентов

### **Воспитательные**

- Воспитание чувства ответственности за свою работу.
- Воспитание чувства личной ответственности в командной работе.
- Воспитание трудолюбия и целеустремленности.

### **Условия реализации программы**

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

В группу зачисляются все желающие учащиеся в возрасте 10-17 лет, прошедшие индивидуальное собеседование (успешно освоивших базовые знания регуляторов и алгоритмов).

#### **Количество детей в группе**

Количество учащихся в группе 7-9 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 преподаватель выдает задание, 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.

<b>Форма</b>	<b>Описание</b>
Лекционно-практическая	Постановка задачи, представление теоретического материала, описание конструкций, составление программы
Мозговой штурм	Поиск новых нестандартных задач или их решений в процессе свободного обсуждения в группе
Решение олимпиадной задачи	Занятие, в котором оцениваются общие компетенции и смекалка учащихся, необходимые для решения нестандартной задачи с применением любых методов конструирования и программирования

Участие в соревнованиях	Участие в соревнованиях индивидуально или в группах по 2-3 человека в зависимости от регламента мероприятия
Итоговое соревнование	Занятие, на котором роботы полностью выполняют задание WRO: проверка знаний, навыков и умений учащихся, полученных за отчетный период времени

### **Формы проведения занятий**

Занятия по программе проводятся в форме практического занятия, создания проектов, соревнований,

Каждая из форм проведения имеет свое предназначение:

- лекция для представления теоретического материала;
- 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 (7-9 компьютеров)

Класс для занятий по программе должен быть укомплектован:

- 7-9 компьютеризированных рабочих мест с установленным ПО (TRIKStudio, RobotC);
- 5-9 столов для конструирования;
- 9 укомплектованных наборов Lego EV3;
- 1 проектор;

### **Кадровое обеспечение программы**

1 преподаватель при группе 7-9 учащихся.

### **Планируемые результаты**

#### **Личностные**

В результате освоения программы учащиеся:

- Будут проявлять чувство ответственности за свою работу.
- Будут проявлять трудолюбие и целеустремленность.
- Будут проявлять чувство личной ответственности в командной работе.

#### **Предметные**

В итоге обучения по программе учащиеся:

- Научатся разделять сложную задачу на подзадачи
- Получат основные навыки самостоятельного программирования роботов в текстовой среде и разработки алгоритмических решений
- Освоят основные принципы отладки роботов.
- Приобретут навыки создания и оптимизации конструкции робота

#### **Метапредметные**

В результате освоения программы учащиеся:

- Будут проявлять устойчивый интерес к инженерно-техническому творчеству
- Разовьют навыки самостоятельного изучения, поиска информации и анализа решения конкурентов
- Разовьют алгоритмическое мышление и изобретательность.
- Разовьют коммуникативные навыки и умения взаимодействовать в группе при командной работе

**II. Учебный план  
«Олимпиадная робототехника (WRO)»**

№	Тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Инструктаж по ТБ. Введение в предмет: Всемирная робототехническая олимпиада.	3	2	1	Устный опрос
2	Основы конструирования, базовая конструкция робота для отработки основных алгоритмов.	9	3	6	Практическое задание
3	Программирование. Изучение основных алгоритмов необходимых для выполнения задания WRO	42	14	28	Практическое задание
4	Модульность программы. Процедуры, функции и их применение	27	9	18	Практическое задание
5	Определение цвета. Знакомство с цветовой моделью RGB, применение алгоритм	18	6	12	Практическое задание

	распознавания цветов				
6	Повторный инструктаж по ТБ Изучение актуального задания и регламента WRO	12	4	8	Устный опрос
7	Разработка конструкции робота для выполнения задания WRO	32	11	20	Практическое задание
8	Разработка и отладка программы для решения задания WRO	57	19	38	Практическое задание
9	Состязания роботов	16	4	12	Итоговый зачет
	<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	

Утвержден

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

**Ш. Календарный учебный график реализации дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная  
робототехника (WRO)»  
на 2021-2022 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2021 / 2022 г.	14 сентября 2021 г.	25 мая 2022 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:**

- Алгоритмы управления мобильным LEGO-роботом;
- Управление мотором. Релейный и пропорциональный регуляторы;
- Программирование в среде RobotC;
- Движение по линии;
- Действия на перекрестках;
- Манипулятор.

**Инструкции по сборке роботов:**

- Мобильный робот для следования вдоль черной линии;

**Электронные образовательные ресурсы:**

1. 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	Собеседование	Базовые алгоритмы управления Lego-роботом. Конструирование простейших механизмов.
<b>Текущий контроль</b>	Выявление уровня освоения материала учащимися и корректировка процесса обучения	В течение всего учебного года, в конце занятий	Практические задания	соответствии с темами календарно-тематического планирования

<b>Промежуточный контроль</b>	Выявление уровня освоения программы учащимися и корректировка процесса обучения	пять раз в течение учебного года, в конце каждого раздела	Практическая работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы конструирования, базовая конструкция робота для отработки основных алгоритмов.</li> <li>2. Программирование. Изучение основных алгоритмов необходимых для выполнения задания WRO</li> <li>3. Модульность программы. Процедуры, функции и их применение</li> <li>4. Разработка конструкции робота для выполнения задания WRO</li> <li>5. Разработка и отладка программы для решения задания WRO</li> </ol>
<b>Итоговый контроль</b>	Определение уровня освоения Программы. Ознакомление и выбор направлений для дальнейшего обучения в следующем году	В конце учебного года	Итоговый зачет	Состязание роботов по регламенту WRO

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

<i>Измеряемые параметры</i>	<i>Критерии оценки</i>		
	<i>Низкий уровень знаний и умений</i>	<i>Средний уровень знаний и умений</i>	<i>Высокий уровень знаний и умений</i>
<b>Личностные</b>			
<i>Трудолюбие и целеустремленность</i>	Не старается выполнить задачу урока, неохотно исправляет ошибки	Старается выполнить задачу урока, охотно исправляет ошибки	Проявляет большое стремление выполнить задачу, старается самостоятельно исправлять ошибки
<i>Чувство ответственности за свою работу</i>	Работает над проектом до первых трудностей. Не старается их преодолеть, оставляет проект незавершенным	Работает над проектом, преодолевая трудности, до соревнований, но после соревнований не работает над ошибками	Продолжает работу даже после завершения соревнований, движимый внутренним желанием довести проект до результата
<i>Чувство личной ответственности в командной работе</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>Разделение сложной задачи</i>	Не способен разделить задачу на подзадачи	Способен разделить задачу на подзадачи	Рассматривает различные

<i>на подзадачи</i>		единственным способом	варианты разделения задач и выбирает из них наиболее эффективный
<i>Навыки программирования в текстовой среде и разработка алгоритмических решений</i>	Не освоил синтаксис языка, не может использовать предложенные алгоритмы	Способен создать простые элементы управления роботом	Создает как простые, так и сложные алгоритмы, дорабатывает готовые решения
<i>Навыки создания и оптимизация конструкции робота</i>	Не способен модифицировать и оптимизировать начальную базовую конструкцию без ущерба функциональности	Способен модифицировать начальную базовую конструкцию, но не готов к существенным изменениям	Способен разработать собственную конструкцию, заранее задумывается об удобстве последующих модификаций
<b>Метапредметные</b>			
<i>Алгоритмическое мышление и изобретательность</i>	Не способен доработать готовые алгоритмические и конструкционные решения, модернизировать их.	Дорабатывает готовые решения, привнося в них собственные наработки	Использует собственные конструкторские и алгоритмические решения
<i>Развитие устойчивого интереса к инженерно-техническому творчеству.</i>	Не проявляет активности и интереса к материалу на занятиях.	Активно занимается, интересуется предметом на занятиях.	Проявляет активный интерес к инженерно-техническому творчеству вне занятий.
<i>Навыки самостоятельного изучения, поиска информации и</i>	Не способен самостоятельно найти информацию, использовать её на занятиях	Иногда самостоятельно изучает новую для себя информацию, применяет её на занятиях	Постоянно изучает новую информацию, находя ее самостоятельно, анализирует

<i>анализа решения конкурентов</i>			удачные решения конкурентов, применяет их в своей работе
<i>Коммуникативные навыки и умения взаимодействовать в группе при командной работе</i>	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

## V. 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.