

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кировная, 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»
_____ Пратусевич М.Я.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в
«Лаборатории ТРИК»

Возраст учащихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:

**Киселев Михаил Михайлович,
педагог дополнительного образования**

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в «Лаборатории ТРИК» (далее «Программа») имеет техническую направленность. По уровню освоения является базовой.

Актуальность программы

Человеческая деятельность в технологическом плане меняется очень быстро, на смену существующим технологиям и их конкретным техническим воплощениям быстро приходят новые, которые современному человеку приходится осваивать заново. Именно поэтому 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. Для разработки и эксплуатации интеллектуальных автоматизированных технических систем требуются высококвалифицированные специалисты, способные реализовать их в различных сферах жизни человека. Для качественного понимания устройства таких систем предлагается курс «Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в «Лаборатории ТРИК».

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является то, что она направлена на изучение принципов построения и программирования автоматизированных систем, применяемых в повседневной жизни. Моделирование таких систем происходит на специально разработанных стендах, входящих в состав набора «ТРИК лаборатория».

Программа является составной частью Концепции преподавания робототехники в Центре робототехники ГБОУ «Президентский ФМЛ №239» и реализуется на 1 год обучения.

Адресат программы

Программа адресована учащимся 11-13 лет, которые интересуются программированием, исследовательской деятельностью и техническим творчеством, имеют склонности к изучению области точных наук (сфера деятельности «человек-машина»).

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 144 часа. Срок реализации - 1 год обучения.

Цель программы

Цель программы - развитие интереса к научно-техническому творчеству; создание основы для осознанного выбора инженерной сферы профессиональных интересов через знакомство и освоение основ программирования и технического моделирования.

Задачи программы

Обучающие

- развитие навыков конструировать на основе ресурсов кибернетического набора «ТРИК лаборатория»;
- развитие умения программирования автоматических систем средствами TRIK Studio;
- развитие умения работы с техническим заданием на построение автоматической системы;
- практическая отработка умений решать задачи и овладение алгоритмами действий при моделировании автоматических систем.

Развивающие

- развитие креативного мышления;
- развитие коммуникативных навыков (планирование сотрудничества, умение работать в команде);
- развитие навыков проектной деятельности (овладение навыками целеполагания, планирования, контроля оценки и коррекции собственной деятельности и деятельности команды);
- развитие мотивации к техническому творчеству и интереса к инженерным профессиям.

Воспитательные

- воспитание качеств необходимых для завершения поставленной задачи, работа на результат;
- воспитание чувства ответственности за выполнение личной задачи и заинтересованности в достижении общих результатов команды;
- воспитание трудолюбия и тяги к развитию.

Условия реализации программы

Условия набора и формирования групп

В группу зачисляются учащиеся в возрасте 11-13 лет, прошедшие индивидуальное входное тестирование.

Количество учащихся в группе

Количество учеников в группе – 10 человек. Рекомендуемое количество учеников снижено в соответствии с «Положением о наполняемости объединений дополнительного образования ГБОУ «Президентский ФМЛ №239», так как программа предусматривает работу учащихся с инструментами и электротехническими приборами, которая требует усиленного контроля педагога за соблюдением техники безопасности.

Особенности организации образовательного процесса

В образовательном процессе предполагается применение современных образовательных технологий:

- технологии развивающего обучения, при изучении нового материала;
- технологии исследовательской деятельности при знакомстве с автоматическими системами;
- технологии проектного обучения в групповых проектах.

Формы проведения занятий

Занятия курса проводятся в различных формах:

- фронтальная – лекции для представления нового материала;
- индивидуальная – практические и лабораторные занятия для отработки навыков конструирования и программирования;
- групповая – реализация проектных заданий и создание проектов для совместного целеполагания, планирования и выполнения проекта.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет для занятий должен быть укомплектован:

- 11 компьютеризированных рабочих мест с программным обеспечением TRIK Studio;
- 10 рабочих мест для конструирования;
- 10 наборов «ТРИК лаборатория»;
- проектор;
- принтер;
- маркерная доска.

Кадровое обеспечение

1 преподаватель при группе 10 учащихся.

Планируемые результаты

Предметные результаты

К концу обучения учащиеся:

- будут уметь конструировать на основе ресурсов кибернетического набора «ТРИК лаборатория»;
- будут уметь программировать автоматические системы средствами TRIK Studio;
- освоят навыки работы с техническим заданием на построение автоматической системы;
- на практике отработают умения решать задачи и овладеют алгоритмами действий при моделировании автоматических систем.

Метапредметные результаты

К концу обучения учащиеся разовьют:

- навыки креативного мышления;
- коммуникативные навыки (планирование сотрудничества, умение работать в команде);
- навыки проектной деятельности (овладеют навыками целеполагания, планирования, контроля оценки и коррекции собственной деятельности и деятельности команды);
- мотивацию к техническому творчеству и интересу к инженерным профессиям.

Личностные результаты

К концу обучения учащиеся воспитают:

- качества необходимые для завершения поставленной задачи, работы на результат;
- чувства ответственности за выполнение личной задачи и заинтересованность в достижении общих результатов команды;
- трудолюбие и тягу к развитию.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в
«Лаборатории ТРИК»»

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по ТБ. Автоматические устройства, история и современность.	2	2		Устный опрос
2.	Знакомство с набором «ТРИК лаборатория»	2	1	1	Устный опрос
3.	Программирование в TRIK Studio, базовые алгоритмы	16	8	8	Контрольное задание на умение применять алгоритмы
4.	Алгоритмы работы конечных автоматов	12	4	8	Контрольное задание для самостоятельной работы
5.	Основы электротехники. Работа на стенде «Электротехника».	16	8	8	Контрольный запуск системы
6.	Управление элементами стенда «Электротехника». С чего начинается «Умный дом».	20	8	12	Контрольный запуск системы
7.	Инструктаж по ТБ. Управляемые автоматические системы.	4	4		Устный опрос
8.	Системы безопасности. Монтаж и программирование.	16	8	8	Контрольный запуск системы
9.	«Умная теплица».	16	8	8	Контрольный запуск системы

10.	Основные понятия IoT.	8	4	4	Устный опрос
11.	Разработка проекта автоматической системы.	16	4	12	Выполнение контрольных командных заданий
12.	Реализация проекта.	16	4	12	Выполнение контрольных командных заданий
	ИТОГО:	144	63	81	

УТВЕРЖДЕН

Приказом №__ «__» ____ 20__ г.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Имитационное моделирование и программирование автоматических
устройств в «Лаборатории ТРИК»»

на 2020-2021 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год 161 ТК	14.09.2020	24.05.2021	36	144	1 раз в неделю по 4 часа

IV. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы

- методическая разработка «ТРИК лаборатория». Автор: Киселев М.М.
- официальный сайт проекта ТРИК <https://trikset.com/> с инструкциями и описаниями работы различных модулей.
- справка на сайте проекта ТРИК <https://help.trikset.com/>
- книга инструкций по сборке моделей «ТРИК лаборатория».
- материалы для дистанционного обучения:

Курс «TRIK Studio. Основы робототехники»
<https://trikset.com/education/methodical#ts> модули 1-4,7.

Видеоуроки <https://trikset.com/education/online> 1-7.

Оценочные материалы

Виды и формы подведения итогов по программе

Вид контроля	Цель	Как часто/когда	Формы	Тема/Название/Содержание
Входная диагностика	Выявление уровня готовности учащихся к освоению программы	Один раз, в начале учебного года	тест	Основные понятия технического моделирования, простые алгоритмы.
Текущий контроль	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
Промежуточный контроль	Выявление уровня освоения программы учащимися и корректировка процесса обучения	Четыре раза в течение учебного года, в конце каждого раздела	Зачетное задание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритмы работы конечных автоматов 2. Управление элементами стенда «Электротехника». 3. Системы безопасности. Монтаж и программирование. 4. «Умная теплица».
Итоговый контроль	Выявление уровня освоения программы, дача рекомендаций по продолжению обучения в структуре Центра	В конце учебного года	Проект	Реализация интеллектуальной автоматической системы.

	робототехники			
--	---------------	--	--	--

Система оценивания результативности программы

Измеряемые Параметры	Критерии оценки		
	<i>Низкий уровень знаний и умений 1 балл</i>	<i>Средний уровень знаний и умений 2 балла</i>	<i>Высокий уровень знаний и умений 3 балла</i>
Личностные			
<i>Целеустремленность и умение не сдаваться при трудностях и неудачах, работать на результат</i>	Теряет энтузиазм при неудачах. Не стремится довести дело до конца.	Воспринимает каждую трудность как возможность развития. Проявляет стремление получить качественный результат.	Продолжает работу над проектом даже после завершения соревнований, движимый внутренним желанием довести проект до результата
<i>Трудолюбие и тягу к развитию</i>	Не старается выполнить задачу оригинально, использует готовые решения. Не интересуется практическим применением полученного результата.	Находит решение задачи и реализует его, не проявляя энтузиазма к поиску других решений. Понимает, как можно использовать полученные результаты.	Разрабатывает несколько способов решения задачи, реализует и сравнивает их. Находит новое применение полученным результатам.
<i>Ответственность за выполнение личной задачи и общего результата</i>	Не старается выполнить задачу урока, неохотно исправляет ошибки. Не интересуется общим результатом.	Старается выполнить задачу урока, охотно исправляет ошибки. Выполнение личной задачи важнее достижения общего результата.	Проявляет большое стремление выполнить задачу, старается самостоятельно исправлять ошибки. Достижение общего результата является главной задачей.
Предметные			
<i>Навыки работы с техническим заданием на построение автоматической системы</i>	Не способен без посторонней помощи разобраться в техническом задании	Может понять задачу в общих чертах, но не может начать разработку системы без подсказки преподавателя	Может самостоятельно разобраться в техническом задании, составить план работ и приступить к разработке системы
<i>Практическое решение</i>	Не способен выполнить	Способен выполнить задачу	Рассматривает различные варианты

<i>поставленной задачи на моделирование автоматической системы</i>	поставленную задачу	единственным способом	выполнения задачи и выбирает из них наиболее эффективный
<i>Навыки конструирования на основе ресурсов набора TRIK</i>	Способен собрать устройство только по инструкции	Может самостоятельно спроектировать части устройства, изменяя базовые модели	Самостоятельно проектирует и собирает уникальное устройство
<i>Навыки программирования для решения задач в среде TRIK Studio</i>	Не умеет программировать	Способен создать простые элементы управления устройством	Создает как простые, так и сложные алгоритмы, дорабатывает готовые решения
Метапредметные			
<i>Креативное мышление</i>	Действует по шаблону, стандартному образцу.	Дорабатывает готовые решения, предлагая оригинальные способы	Предлагает собственные необычные идеи конструкционных и программных решений
<i>Мотивация к техническому творчеству и инженерным профессиям</i>	Не может определить проблему и сформулировать цель и задачи проекта. Не может спланировать и распределить задачи между участниками проекта.	Четко формулирует проблему и ставит цель и задачи проекта. Планирует этапы проекта и распределяет задачи между участниками проекта. Не может отслеживать и анализировать текущие результаты. Не умеет представить готовый продукт.	Имеет четкое представление о цели и задачах проекта. Планирует каждый этап деятельности. Анализирует полученные результаты. Умеет представить готовый продукт.
<i>Мотивация к техническому творчеству и инженерным профессиям</i>	Не интересуется современными техническими технологиями. Не связывает свою деятельность с инженерными профессиями.	Техническое творчество вызывает живой интерес. Не видит применение полученных навыков в дальнейшем.	Следит за развитием современных технологий. Умеет сопоставить полученные навыки с требованиями к инженерным профессиям.
<i>Коммуникативные навыки</i>	Мало общается, обращается к кому-либо только в крайнем случае, пассивный	Свободно общается, не стесняется попросить помощи. Проявляет активность в	Общительный, обращается за помощью и предлагает её. В команде – лидер,

	исполнитель в командной работе.	командной работе, договаривается и согласовывает свои действия с командой.	определяет общую цель и действия команды.
--	---------------------------------	--	---

По Итоговой сумме баллов определяется уровень освоения Программы в соответствии со следующей шкалой:

1-16 баллов - низкий уровень;

17-25 баллов - средний уровень;

больше 25 баллов - высокий уровень.

V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы для педагогов

- Киселев М. М., Киселев М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Издательство: Солон-пресс.
- Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. Издательство: Лаборатория знаний.

Интернет-ресурсы для педагогов

<https://trikset.com/>

Список литературы для учащихся

- Киселев М. М., Киселев М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Издательство: Солон-пресс.
- Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. Издательство: Лаборатория знаний.

Интернет-ресурсы для учащихся

<https://trikset.com/>

VI. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДООП «Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в «Лаборатории ТРИК».

Тема 1. «Автоматические устройства, история и современность».

Теория Правила безопасного поведения в кабинете. Техника безопасности при работе с инструментами и электронными устройствами. Автоматические устройства.

Тема 2. «Знакомство с набором «ТРИК лаборатория».

Теория Компонентная и элементная база набора «ТРИК лаборатория».

Тема 3. «Программирование в TRIK Studio, базовые алгоритмы»

Теория Интерфейс программы TRIK Studio. Операторы. Создание связей. Последовательное выполнение команд. Обратная связь. Линейные алгоритмы. Алгоритмы с ветвлением. Циклы.

Практика Реализация программ с обратной связью. Вывод данных на дисплей и в консоль.

Тема 4. «Алгоритмы работы конечных автоматов».

Теория Исполнительные и измерительные устройства. Порты подключения устройств. Вывод показаний датчиков. Пороговое значение. Алгоритм работы автомата с двумя состояниями. Алгоритм работы автомата с несколькими состояниями.

Практика Подключение устройств к контроллеру. Проверка работоспособности устройств. Определение пороговых значений датчиков. Реализация автоматического устройства, контролирующего освещенность в помещении.

Тема 5. «Основы электротехники. Работа на стенде «Электротехника».

Теория Принципы работы электротехнических компонентов, входящих в состав набора «ТРИК лаборатория». Принципиальные электрические схемы. Способы соединения элементов. Использование ручного инструмента.

Практика Монтаж стенда «Электротехника».

Тема 6. «Управление элементами стенда «Электротехника». С чего начинается «Умный дом».

Теория Контроллер ТРИК. Веб-панель управления контроллера. Загрузка программ. Управляющая программа. Элементы управления. Составные части «Умного дома».

Практика Программы управления различными элементами стенда «Электротехника».

Тема 7. «Управляемые автоматические системы».

Теория Проектирование автоматических систем. подбор исполнительных и измерительных устройств. Управляющая программа.

Практика Реализация автоматических систем на стенде «Электротехника».

Тема 8. «Системы безопасности. Монтаж и программирование».

Теория Принципы работы компонентов, входящих в состав набора «ТРИК лаборатория», необходимых для построения систем безопасности. Принципиальные электрические схемы. Способы соединения элементов. Управляющие программы.

Практика Реализация автоматических систем на стенде «Пожарной и охранной сигнализации».

Тема 9. «Умная теплица».

Теория Принципы работы компонентов, входящих в состав набора «ТРИК лаборатория», необходимых для «Умной теплицы». Принципиальные электрические схемы. Способы соединения элементов. Управляющие программы.

Практика Реализация автоматических систем на стенде «Умная теплица».

Тема 10. «Основные понятия IoT».

Теория Интернет вещей. Способы сбора и передачи данных. Анализ данных и построение управляющей программы. Взаимодействие контроллеров.

Практика Реализация программы взаимодействия контроллеров. Сбор и передача данных.

Тема 11. «Разработка проекта автоматической системы».

Теория Поиск информации. Дизайн анализ. Этапы разработки.

Практика Разработка проекта автоматической системы.

Тема 12. «Реализация проекта».

Теория Этапы проектной деятельности.

Практика Разработка и реализация проекта. Защита проекта.

