*(Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 1  
города Санкт-Петербурга)*

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании  методического (педагогического) совета  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г  протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_ | Утверждена  Приказом № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г  *Директор ГБОУ лицей № 1*  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *Иванов И.И.* |

**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**

1. **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».

**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 c 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.

1. **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

Имитационное моделирование и программирование автоматических устройств в «Лаборатории ТРИК»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Количество часов** | | | **Формы контроля** |
| **Всего**  **часов** | **Теория** | **Практика** |
|  | 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 |
| 4. | Алгоритмы работы конечных автоматов | 12 | 4 | 8 | Контрольное задание |
| 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 | Контрольное командное задание |
| 12. | Реализация интеллектуальной автоматической системы. | 16 | 4 | 12 | Защита проекта |
|  | **ИТОГО:** | 144 | 63 | 81 |  |

**УТВЕРЖДЕН**

**Приказом №\_\_ «\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.**

1. **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  151 ТК | 14.09.2020 | 24.05.2021 | 36 | 144 | 1 раз в неделю по  4 часа |

1. **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 | Семь раз в течение учебного года, в конце каждого раздела | Контрольное задание  Контрольный запуск системы  Контрольное командное задание | 1. Программирование в TRIK Studio. 2. Алгоритмы работы конечных автоматов 3. Работоспособность системы стенда «Электротехника». 4. Управление элементами стенда «Электротехника». 5. Системы безопасности. Монтаж и программирование. 6. «Умная теплица». 7. Разработка проекта автоматической системы. |
| Итоговый контроль | Выявление уровня освоения программы, дача рекомендаций по продолжению обучения в структуре Центра робототехники | В конце учебного года | Проект | Реализация интеллектуальной автоматической системы. |

***Система оценивания результативности программы***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Измеряемые**  **Параметры** | **Критерии оценки** | | |
| ***Низкий уровень знаний и умений***  ***1 балл*** | ***Средний уровень знаний и умений***  ***2 балла*** | ***Высокий уровень знаний и умений***  ***3 балла*** |
| **Личностные** | | | |
| ***Целеустремленность и умение не сдаваться при трудностях и неудачах, работать на результат*** | 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 |
| ***Трудолюбие и тягу к развитию*** | 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. |
| ***Ответственность за выполнение личной задачи и общего результата*** | 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** | | | |
| ***Навыки работы с техническим заданием на построение автоматической системы*** | 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 |
| ***Практическое решение поставленной задачи на моделирование автоматической системы*** | Не способен выполнить поставленную задачу | Способен выполнить задачу единственным способом | Рассматривает различные варианты выполнения задачи и выбирает из них наиболее эффективные |
| ***Навыки конструирования на основе ресурсов набора ТРИК*** | Способен собрать устройство только по инструкции | Может самостоятельно спроектировать части устройства, изменяя базовые модели | Самостоятельно проектирует и собирает уникальное устройство |
| ***Навыки программирования для решения задач в среде TRIK Studio*** | Не умеет программировать | Способен создать простые элементы управления устройством | Создает как простые, так и сложные алгоритмы, дорабатывает готовые решения |
| **Метапредметные** | | | |
| ***Креативное мышление*** | Действует по шаблону, стандартному образцу. | Дорабатывает готовые решения, предлагая оригинальные способы | Предлагает собственные необычные идеи конструкционных и программных решений |
| ***Навыки проектной деятельности*** | 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. |
| ***Мотивация к техническому творчеству и инженерным профессиям*** | 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. |
| ***Коммуникативные навыки*** | Мало общается, обращается к кому-либо только в крайнем случае, пассивный исполнитель в командной работе. | Свободно общается, не стесняется попросить помощи. Проявляет активность в командной работе, договаривается и согласовывает свои действия с командой. | Общительный, обращается за помощью и предлагает её. В команде – лидер, 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 соединение 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 соединение 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 соединение 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.