



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей №126
Калининского района Санкт-Петербурга

Принята

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 30 августа 2024 г.

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Программирование роботов:
«Аппаратная и программная разработка Arduino»»

возраст обучающихся 13 - 18 лет
срок освоения: 36 недель

Составитель программы:
Дьяченко Элина Александровна,
педагог дополнительного образования;

Санкт-Петербург

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»(далее - ДОП) имеет **техническую направленность**. В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения школьным предметам. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования C++ и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Занятия по «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»» предполагает начальный уровень компьютерной грамотности, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 13 - 18 лет.

Актуальность ДОП

Данная образовательная программа отвечает растущему спросу со стороны школьников и их родителей на развитие технических навыков. Инженерное направление является одним из самых актуальных на данный момент времени. Многим предприятиям России требуются квалифицированные и мотивированные кадры, обладающие компетенциями необходимыми в эпоху цифровой экономики. На данном курсе учащиеся могут заинтересоваться в дальнейшем развитии своих инженерных навыков. Программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования учащихся и актуальна тем, что способствует социализации и адаптации, учащихся к жизни в современном обществе, готовит школьников к учебе в ВУЗах по направлениям в инженерной сфере. Развитие творческих и коммуникативных способностей обучающихся также является отличительной чертой данной программы. Такой подход, направленный на социализацию и активизацию собственных знаний, актуален в условиях необходимости осознания себя в качестве личности, способной к самореализации, что повышает и самооценку воспитанника, и его оценку в глазах окружающих.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой – интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», (далее - ФЗ № 273);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р), (далее – Концепция);
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические

требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»)

- Устав Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Лицей № 126 Калининского района Санкт-Петербурга и другими действующими нормативно-правовыми актами с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях.

ДОП ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Отличительная особенность ДОП

Отличительная особенность заключается в том, что программа предоставляет учащимся возможность путем решения ряда инженерных задач создать работающий сложный механизм или робота с удалённым или автономным управлением. Большое внимание уделяется различным сложным механизмам, и соревнованиям электротехнической направленности.

Уровень освоения ДОП

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»» рассчитана на общекультурный уровень освоения программы.

Объем и срок освоение программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 72 академических часа. Срок реализации программы 36 недель.

Цель и задачи ДОП

Цель программы: выявление и поддержка технически одаренных детей, развитие инженерных навыков, мотивация и самоопределение в инженерно-технической сфере.

ДООП «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»» ставит перед собой следующие **задачи:**

Обучающие (предметные):

- сформировать навыки работы с современным оборудованием для изготовления сложных конструктивных элементов робота;
- развить навыки проектирования и моделирования механизмов;
- помочь освоить САПР программ;
- научить изготавливать конструкции из необработанных материалов и способам безопасной работы с ними;
- развить навыки решения ряда инженерных задач, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот;
- сформировать знания о продвинутой электронике.

Развивающие (метапредметные):

- сформировать навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования;

- развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- сформировать творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитательные (личностные):

- способствовать формированию профессионального самоопределения в IT-сфере;
- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств;
- развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- воспитаны личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;
- сформированы навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- сформирован интерес к творческой и изобретательской деятельности;
- развито образное, техническое и аналитическое мышление;
- воспитано бережное отношение к техническим устройствам.

Метапредметные:

- сформированы навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования;
- развиты внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- сформированы творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Предметные:

- сформированы базовые знания о конструкции робототехнических устройств;
- получены навыки работы с Arduino Uno;
- сформированы умения и навыки конструирования типовых моделей роботов.

Теоретическая подготовка включает: владение теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы), системой понятий; владение специальной терминологией; знание правил и алгоритмов деятельности.

Практическая подготовка ребенка включает: практические умения и навыки, предусмотренные программой; владение специальным оборудованием и оснащением; творческие навыки.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы – образовательная деятельность по дополнительной общеразвивающей программе «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»» осуществляется на русском языке.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации программы: реализация программы проходит в течение всего учебного года, включая каникулярное время, с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса: образовательный процесс по реализации ДОП «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»» строится на принципах научности, доступности, наглядности, систематичности и последовательности, связи теории с практикой, сознательности и активности обучения, индивидуальном подходе в обучении с учётом психолого-педагогических особенностей каждого обучающегося.

Условия набора в коллектив: набор в объединение осуществляется по желанию при отсутствии медицинских противопоказаний.

Условия формирования групп: группы формируются разновозрастные.

Количество детей в группе: 12 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа – 72 академических часа в год.

Формы организации занятий: занятия проводятся по группам, программой предусматриваются как аудиторные, так и внеаудиторные формы организации занятий.

Формы проведения занятий: основной формой организации деятельности является учебное занятие комбинированной формы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Материально-техническое оснащение ДОП:

- проектор и экран для демонстрации учебного материала;
- Arduino Uno;
- компьютер, работающий в среде Arduino IDE;
- набор инструментов;
- электронные компоненты: резисторы, термистор, конденсаторы, транзисторы, диоды выпрямительные, светодиоды.
- 3D принтер.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по ТБ. Введение	2	2	0	Входной контроль
2.	Изучение основ электроники и возможностей Arduino	22	7	15	Текущий контроль
3.	Создание электрических цепей в САПР	14	5	9	Текущий контроль
4.	Разработка и программирование мехатронных систем	22	7	15	Текущий контроль
5.	Работа с документацией	12	4	8	Текущий контроль
Итого		72	25	47	

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график реализации дополнительной
общеразвивающей программы «Программирование роботов: «Аппаратная и программная
разработка Arduino»»

Педагог: Дьяченко Элина Александровна

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.24	31.05.25	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Содержание программы

ТЕМА 1. Инструктаж по ТБ. Введение.

Теория: Правила работы с электрическим оборудованием. Электроника и ее развитие

Практика: карточки по технике безопасности, хронологическая расстановка оборудования

ТЕМА 2. Изучение основ электроники и возможностей Arduino.

Теория: электричество, полупроводники, светодиоды, ЖК экран, микроконтроллер, пины, микросхемы, двигатели

Практика: мигание светодиода, делитель напряжения, сборка цепей без программирования, управление двигателем.

ТЕМА 3. Создание электрических цепей в САПР.

Теория: Виды САПРов, знакомство с Tinkercad, соединение проводами, компоненты и цепи

Практика: картофельная лампа, светодиод и резистор, кнопки

ТЕМА 4. Разработка и программирование мехатронных систем

Теория: входы и выходы, типы данных, среда Arduino IDE, вывод данных, подпрограммы.

Практика: мигание светодиода, прибавление кнопкой, отображение данных, управление двигателями, семисегментный индикатор

ТЕМА 5. Работа с документацией

Теория: ГОСТ, УГО, оформление проектов

Практика: Симметричный мультивибратор, музыкальная шкатулка, робот для линии

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Методические материалы

УМК программы состоит из трех компонентов:

1. Учебные и методические пособия для педагога и учащихся.
2. Система средств обучения.
3. Система средств контроля результативности обучения.

Учебные и методические пособия для педагога и учащихся

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов / М.М. Киселев. - М.: СОЛОН-Пресс. - 136 с. 2. Петин В.А.
2. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин - СПб.: БХВ. - Петербург. - 2014. - 400 с. 3. Петин В.А., Биняковский А.А.
3. Практическая энциклопедия Arduino / В.А. Петин - М. ДМК Пресс. - 2017. - 152 с.
4. Уроки Arduino [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: https://alexgyver.ru/arduino_lessons/

5.2. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый.

Входной контроль – оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, ранее не занимающихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений.

Входной контроль проводится в форме тестирования.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем программы и личностных качеств учащихся осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития ИТ-компетенций. Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения и беседы.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела.

Итоговый контроль – оценка и качество освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению учебного года. Итоговый контроль проходит в форме защиты итоговых проектных работ.

Формы фиксации результатов:

- диагностическая карта определения результатов по программе «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»(Приложение №1);
- анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»;
- фотографии защиты проектов.

Утверждаю
Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Календарно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			план	факт
1.	Инструктаж по ТБ. Введение.	2	1 неделя	
2.	Электричество, Закон Ома	2	2 неделя	
3.	Электрические компоненты. Резистор	2	3 неделя	
4.	Последовательное и параллельное соединения. Конденсатор	2	4 неделя	
5.	Полупроводники. Диоды	2	5 неделя	
6.	Светодиод. ВАХ	2	6 неделя	
7.	Контроллер. Основные характеристики	2	7 неделя	
8.	Сигналы. ШИМ	2	8 неделя	
9.	Библиотеки. Классы, объект	2	9 неделя	
10.	Бегущий огонек	2	10 неделя	
11.	Фоторезистор. Плавное затухание	2	11 неделя	
12.	Мотор. Энкодер	2	12 неделя	
13.	Датчики. Ультразвуковой датчик	2	13 неделя	
14.	Кнопка. Запоминание	2	14 неделя	
15.	Пьезоизлучатель .	2	15 неделя	
16.	Электронное пианино	2	16 неделя	
17.	Ночник	2	17 неделя	
18.	ЖК экран	2	18 неделя	
19.	Вывод значений. Аналоговые порты	2	19 неделя	
20.	Управление сервоприводом	2	20 неделя	
21.	Оптопары	2	21 неделя	
22.	Регуляторы. Релейный регулятор	2	22 неделя	
23.	Пропорциональный регулятор	2	23 неделя	
24.	Движение по линии. Проектирование датчиков	2	24 неделя	
25.	Индикатор одноразрядный	2	25 неделя	
26.	Семисегментный четырехразрядный индикатор	2	26 неделя	
27.	Циклы, Массивы	2	27 неделя	
28.	Микросхемы	2	28 неделя	
29.	Инвентор. Логические элементы	2	29 неделя	
30.	Разработка проекты	2	30 неделя	
31.	Сборка конструкции	2	31 неделя	
32.	Написание программы	2	32 неделя	
33.	Подготовка документации	2	33 неделя	
34.	Итоговое тестирование	2	34 неделя	
35.	Защита проекта	2	35 неделя	
36.	Рефлексия	2	36 неделя	

Диагностическая карта определения результатов по программе

за учебный год _____

Группа:

Педагог:

Даты проведения: вход:

1 полугодие:

2 полугодие _____

№	Фамилия	Входной контроль	Промежуточный контроль	Итоговый контроль
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Уровень освоения обучающимися программы

Параметры результативности	Входной контроль (количество / %)	Промежуточный контроль (количество / %)	Итоговый контроль (количество / %)
Высокий уровень			
Средний уровень			
Начальный уровень			

Входной контроль

по программе дополнительного образования «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»

ФИО _____
Группа _____

Задание: ответьте на вопросы

1. Что такое электрический ток?

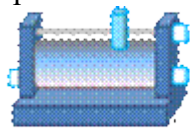
- A. графическое изображение элементов.
- B. это устройство для измерения ЭДС.
- C. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- D. беспорядочное движение частиц вещества.
- E. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- A. электреты
- B. источник
- C. резисторы
- D. реостаты
- E. конденсатор

3. Закон Джоуля – Ленца

- A. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
- B. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
- C. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
- D. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
- E. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



Прибор

- 4.**
- A. резистор
 - B. конденсатор
 - C. реостат
 - D. потенциометр
 - E. амперметр

5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

- A. 570 Ом.
- B. 488 Ом.
- C. 523 Ом.
- D. 446 Ом.

Е. 625 Ом.

6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.

- А. работа
- В. напряжения
- С. мощность
- Д. сопротивления
- Е. нет правильного ответа.

7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.

- А. 10 Ом
- В. 0,4 Ом
- С. 2,5 Ом
- Д. 4 Ом
- Е. 0,2 Ом

8. Закон Ома для полной цепи:

- А. $I = U/R$
- В. $U = U \cdot I$
- С. $U = A/q$
- Д. $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
- Е. $I = E / (R+r)$

9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.

- А. сегнетоэлектрики
- В. электреты
- С. потенциал
- Д. пьезоэлектрический эффект
- Е. электрическая емкость

10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.

- А. диэлектрики
- В. электреты
- С. сегнетоэлектрики
- Д. пьезоэлектрический эффект
- Е. диод

11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?

- А. электрон
- В. протон
- С. нейтрон
- Д. антиэлектрон
- Е. нейтральный

12. Участок цепи это...?

- А. часть цепи между двумя узлами;
- В. замкнутая часть цепи;
- С. графическое изображение элементов;
- Д. часть цепи между двумя точками;
- Е. элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления

Высокий уровень - 12 баллов.
Средний уровень - 6 баллов.
Низкий уровень - 2 и менее баллов.

Промежуточный контроль

по программе дополнительного образования

«Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»

Задание: тестирование

1. Что из перечисленного является типом данных для хранения целых чисел без знака в Ардуино?

- (a) int
- (b) uint8_t
- (c) float
- (d) char

2. Какое из следующих утверждений об Ардуино ИДЕ является верным?

- (a) Это бесплатная среда разработки
- (b) Она работает только на Windows
- (c) Она генерирует hex-файлы, которые можно загружать на микроконтроллер
- (d) Она не поддерживает синтаксис C++

3. Какую функцию используется для вывода данных на последовательный порт в Ардуино?

- (a) print()
- (b) println()
- (c) write()
- (d) serialPrint()

4. Какой из следующих режимов цифрового ввода/вывода настраивает пин как вход с подтягивающим резистором?

- (a) INPUT
- (b) INPUT_PULLUP
- (c) OUTPUT
- (d) OUTPUT_PULLUP

5. Какое из следующих утверждений об аналоговых входах в Ардуино является верным?

- (a) Они могут измерять напряжение от 0 до 5 В
- (b) У них разрешение 8 бит
- (c) Они имеют встроенную АЦП
- (d) Все вышеперечисленное

6. Что из перечисленного является микроконтроллером, используемым в большинстве плат Ардуино Uno?

- (a) ATmega168
- (b) ATmega328P
- (c) ATmega644P
- (d) STM32F103

7. Какая функция используется для управления ШИМ-выходами в Ардуино?

- (a) pinMode()
- (b) analogWrite()
- (c) digitalWrite()
- (d) delay()

8. Какую из следующих библиотек необходимо подключить для использования модуля I2C?

- (a) <Wire.h>
- (b) <SPI.h>
- (c) <SoftwareSerial.h>

(d) <EEPROM.h>

9. Что из перечисленного является типом ввода, который используется для чтения состояния аналогового входа?

(a) analogRead()

(b) digitalRead()

(c) pinRead()

(d) input()

10. Какая команда используется для активации встроенного светодиода на плате Ардуино Uno?

(a) analogWrite(13, 255)

(b) digitalWrite(13, HIGH)

(c) pinMode(13, OUTPUT)

(d) delay(1000)

Критерии оценивания

промежуточного контроля

по программе дополнительного образования «Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»

По итогам теста можно набрать 10 баллов.

Высокий уровень освоения программы курса - 10 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 6 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 2 менее баллов.

Итоговый контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»

Задание: разработка проекта

Таблица 1.

№	Критерии	Мак балл	Оценка
1.	Чтение инструкции	3 балла	
2.	Чистота рабочего места	3 балла	
3.	Креативный подход к модернизации конструкции	3 балла	
4.	Готовая модель	3 балла	
5.	Эргономичность	3 балла	
6.	Разборка	3 балла	
7.	Перспектива развития проекта, его социальная значимость	3 балла	
		21 баллов	

Критерии оценивания
итогового контроля
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: «Аппаратная и программная разработка Arduino»»

Высокий уровень освоения программы курса - 17 – 21 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 12 – 16 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 11 и менее баллов.

Приложение 3.**Перечень интеллектуальных и творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской деятельности**

№ п/п	Название мероприятия	Уровень мероприятия	Возрастная категория	Примерные сроки проведения
1.	ВсОШ по робототехнике	Всероссийский	12 – 15	Сентябрь – ноябрь
2.	Конкурс школьных проектов "Осенило"	Региональный	12 – 15	Октябрь
3.	Экскурсия НПО стралайн	Городской	12 – 15	Декабрь
4.	Инженерный проект	Региональный	12 – 15	Январь – март
5.	Открытый международный фестиваль по робототехнике и программированию «RED Fest»	Региональный	12 – 15	Февраль – апрель

