



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: Основы робототехники»

возраст обучающихся 8 - 10 лет
срок освоения: 36 недель

Разработчик:
Степанова Галина Никаноровна,
педагог дополнительного образования;
Дьяченко Элина Александровна,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: Основы робототехники» (далее - ДОП) имеет **техническую направленность**. Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать. Робот — это любое электронное устройство, управляемое контроллером, который нужно соответствующим образом запрограммировать.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: Основы робототехники» предполагает начальный уровень компьютерной грамотности, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 8 - 10 лет.

Актуальность ДОП

Актуальность предлагаемой образовательной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников. Реализация данной программы предполагает использование опережающих образовательных технологий развития детей в сфере инженерных наук и создает благоприятные условия для ускоренного технического развития обучающихся. Данная программа способствует формированию изобретательского мышления, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

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 составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской деятельности, выполнению проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы по проектированию роботов.

Уровень освоения ДОП

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Основы робототехники"» 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: формирование условий для подготовки будущих кадров в инженерно-технической сфере; выявление талантливых детей по направлениям научно-технического творчества и создание для них системы мотивации и дальнейшего сопровождения; развитие у учащихся навыков конструирования и моделирования роботизированных систем с учетом запросов потребителей через использование проектных технологий.

ДООП «Программирование роботов: Основы робототехники» ставит перед собой следующие задачи:

Обучающие (предметные):

- ознакомить с видами робототехнических конструкторов;
- обучить специальным (профессиональным) терминам и понятиям;
- дать знания о конструкциях современных роботов;
- дать знания по основам конструирования с набором «LEGO WEDO 2.0»;
- дать знания устройств и принципов работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические.
- сформировать базовые знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучать навыкам работы с LEGO WEDO 2.0.

Развивающие (метапредметные):

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- сформировать основы безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- сформировать бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам;
- сформировать навыки поисковой творческой деятельности;
- сформировать умения анализировать поставленные задачи;
- сформировать навыки планирования собственной деятельности;

- обучить применению полученных знаний при реализации творческих проектов;
- сформировать навыки использования информационных технологий.

Воспитательные (личностные):

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

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- сформированы 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:

- развить различные способы решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- сформированы основы безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- сформировано бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам;
- сформированы навыки поисковой творческой деятельности;
- сформировано умение анализировать поставленные задачи;
- сформированы навыки планирования собственной деятельности;
- отработано применение полученных знаний при реализации творческих проектов;
- сформированы навыки использования информационных технологий.

Предметные:

- сформированы базовые знания о конструкции робототехнических устройств;
- сформированы базовые навыки разработки с LEGO MINDSTORMS WEDO 2.0;
- 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: Основы робототехники» 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: Основы робототехники» 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 традиционной формы.

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

Материально-техническое оснащение ДОП:

Для реализации данного курса требуется следующее оборудование:

- проектор и экран для демонстрации учебного материала;
- доска;
- наборы «45300 LEGO Wedo 2.0»;
- персональные компьютеры для обучающихся.

Требуемое программное обеспечение:

- программное обеспечение Lego Digital Designer;
- программное обеспечение LEGO EducationWeDo v.1.2;

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструирование	36	1	35	Текущий контроль
2.	Программирование	36	1	35	Текущий контроль
Итого		72	2	70	

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: Основы робототехники»
на 2024 - 2025 учебный год

Педагоги: Степанова Галина Никаноровна
Дьяченко Элина Александровна

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество во учебных дней	Количество во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	31.05.2025	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Содержание программы

ТЕМА 1. Конструирование

Теория: зубчатая передача, подключение, порты, хаб, ременная передача, редуктор, мультипликатор, колеса.

Практика: сборка колесной базы. Подключение проводов, датчики.

ТЕМА 2. Программирование

Теория: Движение вперед. Мощность, регулирование скорости, циклы, условия.

Практика: Составление программ в приложении «Wedo 2.0». Подпрограммы движения. Создание программ с условиями, робот-сумо, слалом.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Методические материалы

Средства обучения.

Демонстрационный материал:

- тематическая подборка презентационного материала по темам;
- примеры устройств, собранных на базе электронных компонентов.

Наглядные пособия:

- видеоматериалы по робототехнической тематике;
- инструкции по сборке .

Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ.
2. Кайе В.А. Конструирование и экспериментирование с детьми 5-10 лет - издательство «ТЦ СФера», 2012-105 с.
3. Л.Г. Комарова «Строим из LEGO» «ЛИНКА-ПРЕСС» Москва 2001
4. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-бклассов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
5. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2010. – 125 с.
6. Сергей Филиппов: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление – Издательство Лаборатория знаний, 2017
7. Комплект учебных материалов WeDo 2.0 на русском языке. LEGO Group
8. Рабочая программа дополнительного образования «Roboter» (конструирование и робототехника) для детей 5-11 лет Муниципальное бюджетное образовательное учреждение прогимназия «Кристина» г. Томск, составитель Горбунова Ирина Васильевна

Материалы сайтов:

- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://www.239.ru/robot>
- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru>
- <https://education.lego.com/ru-ru>

5.2. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, 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.

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 «Основы робототехники «LEGO WeDo»» (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.	Введение в робототехнику. Проведение экскурсии по лаборатории робототехники. Знакомство с оборудованием и конструкторами. Инструктаж по технике безопасности. Комплектование группы.	2	1 неделя	
2.	Детали, конструкции. Башня.	2	2 неделя	
3.	Простые механизмы. Рычаг. Рычажные весы.	2	3 неделя	
4.	Колесо и ось. Сборка тележки.	2	4 неделя	
5.	Простые машины. Блоки.	2	5 неделя	
6.	Простые машины. Наклонная плоскость.	2	6 неделя	
7.	Простые машины. Почтовые весы.	2	7 неделя	
8.	Простые машины. Винт.	2	8 неделя	
9.	Механизмы. зубчатая передача.	2	9 неделя	
10.	Механизмы. Кулачок.	2	10 неделя	
11.	Механизмы. Храповой механизм.	2	11 неделя	
12.	Итоговое занятие. Сборка простого механизма.	2	12 неделя	
13.	Катапульта.	2	13 неделя	
14.	Ручная тележка.	2	14 неделя	
15.	Лебедка.	2	15 неделя	
16.	Карусель.	2	16 неделя	
17.	Наблюдательная вышка.	2	17 неделя	
18.	Мост.	2	18 неделя	
19.	Итоговое занятие по теме. Сборка и защита творческого проекта.	2	19 неделя	
20.	Конструирование базовых моделей. Знакомство с Lego Digital Designer.	2	20 неделя	
21.	Введение в программирование WeDO.	2	21 неделя	
22.	Отображение графического и светового состояния смартхаба WeDo.	2	22 неделя	
23.	Программы и устройства для управления цветом.	2	23 неделя	
24.	Организация и применения распознавания цветов	2	24 неделя	
25.	Датчик расстояния и принципы работы .	2	25 неделя	
26.	Запуск двигателя колесного робота. Принцип работы систем автоматического запуска.	2	26 неделя	
27.	Ускорение и замедление. Датчик наклона.	2	27 неделя	
28.	Движение по заданному маршруту.	2	28 неделя	

29.	Конструирование самоходного колесного робота.	2	29 неделя	
30.	Программирование самоходного колесного робота. Анализ полученного решения	2	30 неделя	
31.	Сборка и изучение робота с коническими шестерёнками	2	31 неделя	
32.	Сборка модели передаточного отношения	2	32 неделя	
33.	Сборка и изучение робота с зубчатой передачей	2	33 неделя	
34.	Сборка робототехнической платформы и проведение экспериментов	2	34 неделя	
35.	Сборка испытательной башни и проведение экспериментов	2	35 неделя	
36.	Заключительное занятие. Презентация работ.	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: "Основы робототехники"»

Построение модели «Башня».

Критерии:

1. Самая высокая -0-10 баллов;
2. Самая устойчивая 0 -10 баллов;
3. Назвать правильно 10 деталей башни 0-10 баллов.

Критерии оценивания
входного контроля
по программе дополнительного образования
Программирование роботов: "Основы робототехники"

Высокий уровень освоения программы курса - 25 – 30 баллов.
Средний уровень освоения программы курса - 15 – 24 баллов.
Низкий уровень освоения программы курса – 12 и менее баллов.

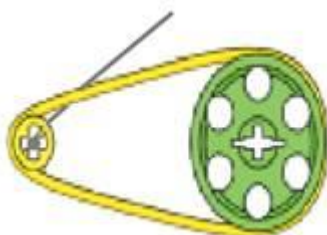
Промежуточный контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Основы робототехники"»

1. Какая передача изображена на рисунке? (2 балла)



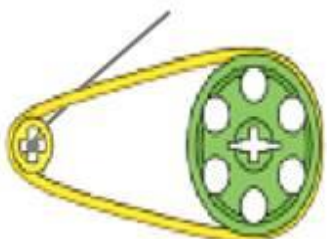
1. повышающая
2. понижающая
3. прямая

2. С какой скоростью вращаются шкивы? (2 балла)



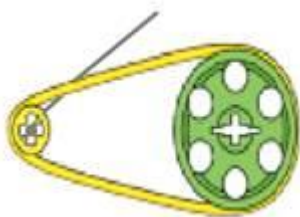
1. с одинаковой
2. с разной

3. Модель на картинке используется? (2 балла)



1. для снижения скорости
2. для повышения скорости

4. Как называется передача? (2 балла)



1. Зубчатая
2. Ременная

5. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



- Датчик наклона
- Датчик расстояния
- Датчик касания

6. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



- Датчик наклона
- Датчик приема
- Датчик расстояния

7. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



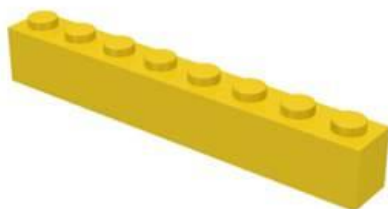
- Балка на 7 отверстий
- Кирпичик
- Балка 8 - модульная

8. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



- Кирпичик
- Кирпичик 2*2
- Пластина 2*2

9. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



- Кирпичик
- Кирпичик 1*8
- Пластина

10. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ (2 балла)



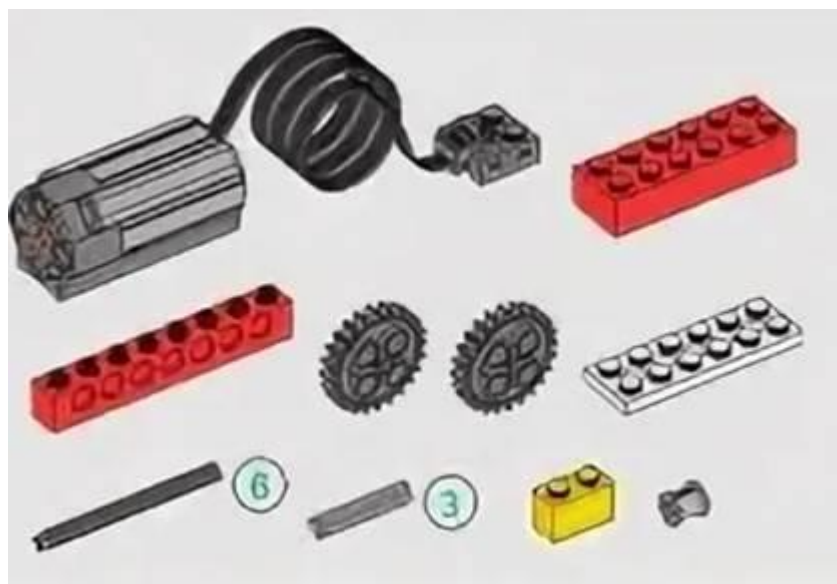
- Ось
- Колесо
- Шестеренка

11. Опишите работу по следующей программной строке: (5 баллов)

Пример:



12. Подпишите следующие детали (5 баллов)



Критерии оценивания
промежуточного контроля
по программе дополнительного образования
Программирование роботов: "Основы робототехники"

Высокий уровень освоения программы курса - 20 – 30 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 13 – 19 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 12 и менее баллов.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ
по программе дополнительного образования

«Программирование роботов: "Основы робототехники"»

1. Соберите изображенную ниже конструкцию Санты и его оленя Дэшера. (10 баллов)



Цель: Собрать из конструктора «LegoWedo 2.0» конструкцию «Санты» и его оленя «Дэшера».

Задачи:

- 1) собрать модель по фото;
- 2) с помощью конструктора «LegoWeDo 2.0» можно реализовать основные параметры работы модели (движение вперед и назад, остановка через определенное время, воспроизведение звука).
- 3) доработать программу и конструкцию.

Задания для программирования: (все 2 балла)

1. Напишите программу, в которой направление вращения мотора меняется при нажатии кнопки вверх и кнопки вниз. Мотор должен включаться на полсекунды.
2. Напишите программу, в которой мощность мотора зависит от угла наклона датчика вверх или вниз.
3. Напишите программу, которая подсчитывает входящих в дверь людей.
4. Организуйте просмотр всех фонов от 1 до 20 с одновременным прослушиванием звуков.
5. Выведите на экран случайное число и соответствующий ему фон.
6. При нажатии кнопки "В" программа должна решить пример: $6*2+8$ и вывести ответ на экран.
7. Организовать вывод на экран четных чисел от 1 до 10.

Ответы:



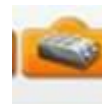
8. Установите соответствие (1 балл)



Датчик движения



Мощность мотора



Случайное число

9. СмартХаб имеет... (1 балл)

1. 1 выходное и 2 входных порта
2. 2 входных порта
3. Нет верного ответа

10. Устройством позволяющим, роботу реагировать на движение является... (1 балл)

1. Датчик касания
2. Ультразвуковой датчик
3. Датчик расстояния
4. Датчик звука

Критерии оценивания
итогового контроля
по программе дополнительного образования
Программирование роботов: "Основы робототехники"

Высокий уровень освоения программы курса - 25 – 30 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 15 – 24 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 12 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.	Конкурс школьных проектов "Осенило"	Региональный	10 – 13	Октябрь
2.	Открытый международный фестиваль по робототехнике и программированию «Red fest»	Региональный	8-16	Февраль-апрель
3.	Открытые соревнования Приморского района Гонки машинок 2024: автономных и управляемых	Городской	8 – 13	Май