

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя школа №368 с углублённым изучением английского языка
Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ средней школы №368
Протокол № 9
от 25.06.2025 года



УТВЕРЖДЕНА
Директор школы №368
С.Н. Соколова
С.Н. Соколова
Приказ № 147-од
от 27.06.2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной образовательной программе
«Юный робототехник»

Возраст обучающихся от 12 до 13 лет
Срок освоения 1 год

Разработчик:
Эспиноса Сеха Франсиско,
педагог дополнительного образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы:

Актуальность программы определяется востребованностью развития робототехники в современном обществе, дефицитом специалистов в данной сфере. Реализация данной программы позволяет обучающимся познакомиться с современными технологиями, методами и инструментально-программными средствами, а также удовлетворяет творческие и досуговые потребности детей и их родителей.

Данное направление развивает у детей первоначальные инженерные и конструкторские навыки, а также существенно расширяет знания в области микроэлектроники.

Изучение электронного конструктора Arduino позволит обучающимся понять устройство цифровой техники и в будущем, самостоятельно конструировать различные электронно-технические устройства, обучающиеся изучат электронные компоненты, научатся писать программы для Arduino, получат навыки работы на персональном компьютере. В процессе изучения конструктора, обучающиеся познакомятся с такими инструментами как отвертки, пинцеты, кусачки и пассатижи, паяльник и паяльные принадлежности, а также получат навыки работы с ними. Сборка робототехнического конструктора «Дерзай» содержащего миниатюрные компоненты различной формы, развивает мелкую моторику рук и тренирует внимательность, учит читать схемы. Итальянский проект Arduino представляет собой электронный конструктор, с возможностью подключения множества датчиков и электронных компонентов. Возможности этого конструктора ограничены только фантазией юного изобретателя.

Направленность программы

Программа «Робототехнические проекты» имеет техническую направленность.

Адресат программы

Программа ориентирована на ребят в возрасте от 12 до 13 лет, имеющих интерес к техническому творчеству: проектированию, конструированию, программированию, электротехнике и электронике в соответствии с возрастом и уровнем образования.

Для обучения в рамках данной программы не предъявляются требования к специальным знаниям и умениям. На обучение принимаются все ребята, которые по состоянию здоровья не имеют противопоказаний для работы за компьютером и с инструментами.

Новизна программы:

У обучающихся формируются первичные признаки познавательной и созидательной деятельности. В процессе обучения, обучающиеся контактируют друг с другом, выполняют коллективную работу, что повышает уровень коммуникабельности каждого из них. Занятие творческой и научной деятельностью воспитывает в детях гуманность и созидание, развивает дисциплинированность, собранность, повышает внимательность.

Настоящая программа создает условия для творческой самореализации личности ребёнка. Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей ребенка, развитию у детей интереса к научно-техническим видам деятельности, желанию активно участвовать в коллективной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время. Каждый вид деятельности: творческой, познавательной, конструкторской и созидательной – обогащает опыт коллективного взаимодействия детей, что в своей совокупности даёт большой воспитательный эффект.

Отличительные особенности:

- Методы и приёмы организации деятельности на занятиях ориентированы на усиление самостоятельной практической и умственной деятельности, на развитие навыков самоконтроля, а также познавательной активности детей;
- в ходе реализации программы используется сочетание традиционных и инновационных средств обучения, учтена возможность реализации программы в очном, дистанционном и смешанном форматах;
- методика индивидуального подхода к каждому обучающемуся реализуется при помощи подбора персональных заданий в дополнение к стандартным заданиям различной сложности;
- в ходе реализации программы происходит приобщение обучающихся к исследованию, проверке информации, прививаются навыки самостоятельной работы и документирования изысканий.

Уровень освоения программы

Уровень освоения образовательной программы – базовый.

Цель. Содействие развитию технического творчества обучающихся в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Ардуино.

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Срок реализации программы: 1 год.

Режим занятий

Программа рассчитана на детей от 12 до 13 лет, сроком реализации 1 год. В группах занимается от 10 до 13 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу, по утвержденному расписанию. Занятия проводятся по 45 минут.

Формы занятий:

Занятия рассчитаны на коллективную, групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу детей динамичной, насыщенной и менее утомительной.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить со специальной терминологией и особенностями применения профессиональной лексики;
- познакомить с принципами работы отдельных элементов робототехнических систем;
- сформировать навыки создания сборок из электронно-механических компонентов;
- сформировать навыки построения алгоритмов и программирования роботов;
- сформировать навыки практической сборки и отладки простых робототехнических систем;
- сформировать представление о теории автоматического управления;
- обогатить имеющийся опыт работы с инструментами и материалами.

Развивающие:

- способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования и программирования;
- развивать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, электронике, материаловедению;
- развивать информационную культуру, умение ориентироваться в значении и достоверности информационных источников;
- развивать навыки планирования, создания реализуемых планов;
- обеспечить отработку навыков проектной деятельности в ходе подготовки презентаций, наглядных материалов и устных докладов для выставок и конференций.

Воспитательные:

- развивать представление о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- развивать чувства долга и ответственности за выполнение возложенных обязательств, развивать целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм;
- способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки,
- выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- прививать культуру организации рабочего места, дисциплину обращения со сложными и опасными инструментами;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

Планируемые результаты освоения программы:

Предметные:

Обучающиеся

- смогут освоить основные робототехнические термины и получить опыт применения профессиональной терминологии;
- будут знать принципы работы отдельных элементов робототехнических систем;
- приобретут практический опыт работы с измерительным инструментом, электрическим и ручным инструментом;
- получают практический опыт создания робототехнических систем;
- будут иметь представление о принципах управления роботами и автоматами;
- разовьют навыки составления алгоритмов нелинейного поведения роботов;
- будут иметь представление о работе в различных средах программирования (визуальных, текстовых, интегрированных).

Метапредметные

Обучающиеся

- овладеют умениями организации собственной учебной деятельности, включающими целеполагание, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- смогут планировать последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, разбивать задачи на подзадачи, разрабатывать структуры действий, необходимые для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- смогут контролировать – интерпретировать полученный результат, его соотносить с име-

ющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);

- познакомятся с этапами проектной деятельности и документами для защиты своего проекта;
- разовьют навыки планирования и реализации долгосрочных проектов создания электронно- механических систем;
- получают персональный опыт подготовки материалов для защиты проектов и опыт устных выступлений с проектами;
- получают опыт распределения ролей, задач и полномочий при работе в команде;
- повысят уровень информационной культуры и цифровой грамотности;

Личностные

Обучающиеся

- будут готовы и способны к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности;
- будут проявлять ответственное отношение к учению, делу;
- будут готовы к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- смогут конструктивно оценивать свои работы и работы других членов коллектива;
- смогут улучшить свои коммуникативные навыки, научатся работать в команде;
- получат социальный опыт за счет участия в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

Формируемые компетенции:

Обучающиеся осваивают **информационные компетенции** в процессе поиска информации и использования различных источников: сети Интернет, печатных и электронных носителей; обучения навыкам использования информационных устройств: компьютера, сканера, принтера.

Объединяясь в проектные группы, а также в рамках обмена опытом между проектами обучающиеся активно развивают коммуникативные компетенции.

Проектная деятельность конструкторского характера позволяет развивать учебно- познавательные компетенции.

Организация занятий в процессе реализации программы позволяет формировать здоровьесберегающие компетенции, путем соблюдения правил техники безопасности.

Результаты собственного творчества как выставочные модели и прототипы промышленных установок способствуют развитию у детей уверенности в своих силах, раскрепощению, желанию развиваться и интегрировать свои умения, навыки и знания.

Возможность созидания в различных аспектах робототехники и электронных систем является для детей мощным стимулом к познанию и мотивирует к углубленному изучению материалов школьной программы и за ее пределами.

Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что проектная деятельность в процессе построения моделей электронно-механических систем позволяет обучающемуся постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество.

Таким образом, проектная деятельность в робототехнике, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере технического творчества, объединяет классические подходы к изучению основ техники, планирования деятельности и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно- коммуникационные технологии.

Условия набора и формирования групп

Для приема в группу обучения специальных знаний, умений и навыков не требуется. Реализация программы возможна в очном, дистанционном и смешанном форматах.

Формы организации и проведения занятий

Основной формой образовательного процесса является учебное занятие.

Для проведения онлайн-занятий используются социальные сети, ЦОС технопарки 368, платформы для проведения видеоконференций, платформы для организации онлайн-турниров.

Для осуществления обратной связи с обучающимися и родителями используются электронная почта; мессенджер Сферум.

В процессе обучения используются коллективные, групповые и индивидуальные формы организации обучения. Коллективные формы используются в процессе проблемного или объяснительно-иллюстративного изложения материала, выполнения репродуктивных заданий. Групповые и индивидуальные формы используются при выполнении практических заданий и работ над проектами.

Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: беседу, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж, а также практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательскую работу и др. Постепенно самостоятельность мышления используются как репродуктивные, так и проблемно-поисковые методы. В основе любого задания лежит проблема, которую необходимо решить, в процессе выполнения задания используются частично-поисковые методы для поиска сведений или фактов.

При организации контроля используются письменные и устные опросы (как фронтальные, так и индивидуальные), тестирование с использованием компьютера, а также диагностические задания и проекты. Кроме того, используется система самоконтроля, когда обучающиеся привлекаются к оценке выполненных заданий по заданным критериям и осваивают самостоятельную разработку критериев.

Наполняемость групп:

Не более 13 обучающихся

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в специализированных кабинетах, оснащенных компьютерами, сейфами для хранения оборудования, шкафами для хранения инструментов, антресолями для хранения проектных работ обучающихся.

Кабинет оборудован:*Мебель:*

1. Стол преподавателя;
2. Столы для персональной работы обучающихся;
3. Общий центральный (секционный) стол для совместной работы обучающихся;
4. Шкаф . Электротехнические компоненты, измерительные инструменты. 2. Изо-ленты. Клеи. Инструменты. Крепеж.
5. Рабочее место обучающегося;
6. Компьютеры на рабочих местах обучающихся (15 рабочих мест в составе компьютерного класса из расчета на 15 обучающихся) подключены к школьной локальной сети.
7. Компьютер обязательно имеет входы USB на передней панели для подключения не менее двух устройств, мышь.

Рабочее место педагога:

1. Компьютер, оснащенный достаточным количеством USB входов для одновременного подключения сканера, WEB-камеры, внешнего жесткого диска, модуля флэш-памяти.
2. МФУ черно-белый. Формат А4.

Оснащение для демонстраций

1. Проектирование изображений. Мультимедийный панель, для отображения иллюстраций с компьютера.

Другое оборудование и материалы для технического творчества:

1. Наборы для обучающихся с электронными компонентами. Персональный набор для каждого обучающегося для изучения Электротехники (персональный набор для каждого обучающегося, включающий контроллер, датчики моторы трех типов, беспаячную макетную плату, соединительные провода). Марка/издатель набора определен, включает все необходимые детали и РУКОВОДСТВО в печатном формате в виде брошюры. Рабочая программа рассчитана на использование именно этого конкретного набора.
2. Электронные компоненты - детали, дополняющие образовательные наборы. Bluetooth модули для создания связи между стационарными компьютерами и радиоэлектронными устройствами.
3. Другие детали и материалы, не входящие в наборы образовательные наборы, различные виды крепежа.

Расходные материалы

1. Расходные материалы и носители информации: бумага, картридж для принтера, папки, файлы для листов А4, скобки для степлера, пр.;
2. Начертательные инструменты: фломастеры трех или более цветов. (4-5 комплектов с учетом расхода в течение учебного года).
3. Инструменты для макетирования: линейка, транспортир, картон, графитовые карандаши, старательные резинки (1 комплект на каждого обучающегося).
4. Батарейки или аккумуляторы для пульта управления проектором.
5. Батарейки или аккумуляторы робототехнического набора.

Список необходимого ПО

1. Интегрированная среда разработки для программирования контроллеров.
2. Браузер для просмотра гипертекстовых страниц и сайтов в Интернет.
3. Текстовый редактор, совместимый с MS Office.
4. Редактор таблиц, совместимый с MS Office.
5. Редактор интерактивных презентаций, поддерживающий формат PPT (MS Office).
6. Программы редактирования и создания файлов формата PDF.
7. Программы для программирования ArduinoIDE/

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов (36 часов)			Формы аттестации (контроля)
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
I.	Раздел 1. Введение. Основные составные части робота.	3	2	1	Собеседование
1.1	Теория: Правила техники безопасности. Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности и безопасному поведению. Организация рабочего места. Знакомство с основными разделами программы, с целями, задачами.	1	1	0	Наблюдение, опрос
1.2	Роботы в нашей жизни. Классификация роботов.	1	1	0	Беседа, опрос
1.3	Среда разработки ArduinoIDE. Контроллер Arduino. Практическая работа.	1	0	1	Практическая работа
II.	Раздел 2. Провода и их соединения.	4	1	3	
2.1	Виды проводов. Способы соединений проводов. Техника безопасности при пайке. Паяльная станция. Приёмы при пайке электронных компонентов.	2	1	1	Собеседование, практическая работа
2.2	Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру»	2	0	2	Практическая работа, самоконтроль
III.	Раздел 3. Электропитание.	2	1	1	

3.1	Закон Ома. Электрическая мощность. Номинальное напряжение. Номинальный ток. Емкость. Типы элементов электрического питания. Стабилизация электропитания.	1	1	0	Собеседование, опрос
3.2	Практическая работа. «Измерение напряжения и сопротивления, расчёт тока цепи»	1	0	1	Практическая работа

IV.	Раздел 4. Ходовая часть.	2	1	1	
4.1	Ноги. Гусеницы. Колеса с дифференциалом. Колеса на моторах. Летающие роботы. Драйверы двигателей.	1	1	0	Опрос
4.2	Тестирование управления двигателям робота	1	0	1	Самоконтроль
V.	Раздел 5. Сборка базовой модели.	3	1	2	
5.1	Компоненты базовой модели.	1	1	0	Собеседование
5.2	Практическая работа «Сборка базовой модели»	2	0	2	Практическая работа
VI.	Раздел 6. Схема управления движением.	2	1	1	
6.1	Переменные и функции управления моторами. Функции движения. Алгоритмы программы. Файлы программы.	1	1	0	Опрос
6.2	Практическая работа «Программа движения».	1	0	1	Самоконтроль

VII.	Раздел 7. Дистанционное управление роботом.	5	2	3	
7.1	Управление роботом по каналу инфракрасной связи. Работа с кодом.	2	1	1	Собеседование, практическая работа
7.2	Управление роботом по каналу Bluetooth. Работа с кодом.	2	1	1	Собеседование, практическая работа
7.3	Кейс «Робот на пульте управления»	1	0	1	Самоконтроль
VIII.	Раздел 8. Движение по черной линии.	5	2	3	
8.1	Система обнаружения черной линии	3	1	2	Наблюдение, практическая работа
8.2	Движение по черной линии на время. Подготовка к соревнованиям. Соревнование.	3	1	2	Самоконтроль, наблюдение
IX.	Раздел 9. Поворотная голова.	5	2	3	
9.1	Ультразвуковой дальномер.	2	1	1	Собеседование, практическая работа
9.2	Монтаж робота с поворотной головой	3	1	2	Практическая работа
X.	Раздел 10. Ходовые испытания: обход препятствий.	3	0	3	

10.1	Решение кейса «Обход препятствий»	3	0	3	Самостоятельная работа, беседа
10.2	Итоговое занятие	1	0	1	Собеседование
	ВСЕГО	34	13	23	

Содержание программы

Раздел 1. Введение. Основные составные части робота.

- 1.1 **Тема №1:** Правила техники безопасности. Вводное занятие
Теория: Инструктаж по технике безопасности и безопасному поведению. Организация рабочего места. Знакомство с основными разделами программы, с целями, задачами.
- 1.2 **Тема №2:** Роботы в нашей жизни. Классификация роботов.
Теория: Классификация роботов. Мобильные роботы.
- 1.3 **Тема №3:** Среда разработки ArduinoIDE.
Практика: Среда разработки ArduinoIDE. Контроллер Arduino. Практическая работа.

Раздел 2. Провода и их соединения.

- 2.1 **Тема № 1:** Виды проводов. Способы соединений проводов.
Теория: Виды проводов. Способы соединений проводов. Техника безопасности при пайке. Паяльная станция.
Практика: Приёмы при пайке электронных компонентов. Приёмы при пайке электронных компонентов. Пайка электродвигателей модели.
- 2.2 **Тема №2:** Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру».
Практика: Подключение двигателей к контролеру.
Практика: Тестирование работы моторов робота.

Раздел 3. Электропитание.

- 3.1 **Тема №1:** Характеристики элементов питания.
Теория: Закон Ома. Электрическая мощность. Номинальное напряжение. Номинальный ток. Емкость. Типы элементов электрического питания. Стабилизация электропитания.
- 3.2 **Тема №2:** Практическая работа «Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления».
Практика: «Измерение напряжения и сопротивления, расчёт тока цепи»

Раздел 4. Ходовая часть.

- 4.1 **Тема №1:** Типы ходовых частей. Выбор двигателя.
Теория: Ноги. Гусеницы. Колеса с дифференциалом. Колеса на моторах. Летающие роботы. Драйверы двигателей.
- 4.2 **Тема №2:** Практическая работа «Тестирование управления двигателям робота».
Практика: Тестирование управления двигателей робота.

Раздел 5. Сборка базовой модели.

5.1 Тема № 1: Схема базовой модели.

Теория: Компоненты базовой модели.

5.2 Тема №2: Практическая работа «Сборка базовой модели робота».

Практика: Сборка базовой модели- шасси.

Практика: Сборка базовой модели- платы.

Раздел 6. Схема управления движением.

6.1 Тема №1: Программа движения.

Теория: Переменные и функции управления моторами. Функции движения. Алгоритмы программы. Файлы программы.

Практика: Программа движения».

Раздел 7. Дистанционное управление роботом.

7.1 Тема №1: Управление роботом по каналу инфракрасной связи.

Теория: Управление роботом по каналу инфракрасной связи. Схема подключения. Расширенная библиотека. Получение кодов кнопок для используемого пульта.

Практика: Программа управления по каналу инфракрасной связи. Наладка.

7.2 Тема №2: Управление роботом по каналу Bluetooth.

Теория: Управление роботом по каналу Bluetooth. Подбор элементной базы. Практика: Подключение к контролеру. Смена имени робота. Настройка смартфона. Устранение радиопомех. Наладка.

7.3 Тема №3: Кейс «Робот на пульте управления».

Практика: Кейс «Робот на пульте управления».

Раздел 8. Движение по чёрной линии.

8.1 Тема №1: Система обнаружения черной линии.

Теория: Фотодиод. Фоторезистор. Фототранзистор. Инфракрасный датчик отражения.

Практика: Установка и настройка датчиков. Загрузка системы обнаружения черной линии. Наладка.

Практика: Соревнование.

8.2 Тема №2: Движение по черной линии на время. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Алгоритм движение по черной линии на время.

Практика: Тестирование движения робота по черной линий.

Практика: Подготовка к соревнованиям.

Раздел 9. Поворотная голова.

9.1 Тема № 1: Ультразвуковой дальномер.

Теория: Ультразвуковой дальномер. Схема подключения. Принцип измерения расстояния.

Практика: Практическая работа «Измерение расстояния до препятствия».

9.2 Тема №2: Монтаж робота с поворотной головой. Правила монтажа.

Практика: Монтаж робота с поворотной головой.

Практика: Тестирование работы робота по алгоритму.

Раздел 10. Ходовые испытания: обход препятствий.

10.1 Тема №1: Кейс «Обход препятствий».

Практика: Задание №1 по кейсу.

Практика: Задание №2 по кейсу

Практика: Задание №3 по кейсу

10.2 Тема №2: Итоговое занятие

Календарный учебный график.

№	Основная характеристика образовательного процесса	Цифровые данные
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных часов	36
3	Дата начала учебного периода	1.09.2024г.
4	Дата окончания учебного периода	31.05.2025г.

Календарно-тематический план

Название раздела/ тема урока	Краткое содержание	Количество часов		Дата планируемая	Место проведения
		план	факт		
Раздел 1. Введение. Основные составные части робота.	Инструктаж по технике безопасности и безопасному поведению. Организация рабочего места. Знакомство с основными разделами программы, с целями, задачами.	1	1	1 неделя сентября	Каб. 4-19
1.1 Правила техники безопасности. Вводное занятие	Роботы в нашей жизни. Классификация роботов.	1	1	2 неделя сентября	Каб. 4-19
1.2. Роботы в нашей жизни. Классификация роботов.	Мобильные роботы. Среда разработки Arduino IDE.	1	1	3 неделя сентября	Каб. 4-19
1.3. Среда разработки Arduino IDE.	Среда разработки Arduino IDE. Контроллер Arduino. Практическая работа.	1	1	4 неделя сентября	Каб. 4-19
Раздел 2. Провода и их соединения.	Изучение маркировка проводов и способы их соединения. Пайка. Техника безопасности при пайке. Паяльная станция.	1	1	1 неделя октября	Каб. 4-19
2.1.1 Теория: Виды проводов. Способы соединений проводов.	Пайка электродвигателей модели.	1	1		
2.1.2 Приёмы при пайке электронных компонентов. Приёмы при пайке электронных компонен-					

тов.					
2.2.1. Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру»	Подключение все моторы робота к контроллеру.	1	1	2 неделя октября	Каб. 4-19
2.2.2. Практическая работа. Тестирование работы моторов.	Практика: Тестирование работы моторов робота.	1	1	3 неделя октября	Каб. 4-19
Раздел 3. Электропитание.	Закон Ома. Электрическая мощность. Номинальное напряжение.	1	1	4 неделя октября	Каб. 4-19
3.1. Характеристики элементов питания.	Номинальный ток. Емкость. Типы элементов электрического питания. Стабилизация электропитания.				
3.2. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления.	Измерение напряжения и сопротивления, расчёт тока цепи робота	1	1	1 неделя ноября	Каб. 4-19
Раздел 4. Ходовая часть.	Ноги. Гусеницы. Колеса с дифференциалом. Колеса на моторах.	1	1	2 неделя ноября	Каб. 4-19
4.1. Типы ходовых частей. Выбор двигателя.	Летающие роботы. Драйверы двигателей.				
4.2. Тестирование управления двигателям робота.	Тестирование управления двигателями робота.	1	1	3 неделя ноября	Каб. 4-19
Раздел 5. Сборка базовой модели.	Компоненты базовой модели.	1	1	4 неделя ноября	Каб. 4-19
5.1. Схема базовой модели.					
5.2.1. Сборка базовой модели- шасси.	Сборка шасси робота вместе с моторами	1	1	1 неделя декабря	Каб. 4-19
5.2.2. Сборка базовой модели- платы.	Сборка платы контроллера и драйвера моторов.	1	1	2 неделя декабря	Каб. 4-19
Раздел 6. Схема управления движением.	Переменные и функции управления моторами. Функции движения.	1	1	3 неделя декабря	Каб. 4-19
6.1.1. Программа движения.					
6.1.2. Программа движения	Разбор кода программы движения. Загрузка кода и тестирование движение робота.	1	1	4 неделя декабря	Каб. 4-19
2 Раздел 7. Дистанционное управление	Теория: Управление роботом по каналу инфракрас-	1	1	1 неделя января	Каб. 4-19

роботом.	ной связи. Схема подключения. Расширенная библиотека. Получение кодов кнопок для используемого пульта.				
7.1.1 Управление роботом по каналу инфракрасной связи.					
7.1.2. Программа управления по каналу инфракрасной связи. Наладка.	Изучение кода. Понимание алгоритмы, Загрузка кода и тестирование.	1	1	2 неделя января	Каб. 4-19
7.2.1. Управление роботом по каналу Bluetooth.	Управление роботом по каналу Bluetooth. Подбор элементной базы.	1	1	3 неделя января	Каб. 4-19
7.2.2. Подключение к контролеру.	Смена имени робота. Настройка смартфона. Устранение радиопомех. Наладка.	1	1	4 неделя января	Каб. 4-19
7.3. Кейс «Робот на пульте управления».	Кейс «Робот на пульте управления».	1	1	1 неделя февраля	Каб. 4-19
Раздел 8. Движение по чёрной линии.	Изучение принцип работы датчиков обнаружения черной линии и алгоритм работы робота.	1	1	2 неделя февраля	Каб. 4-19
8.1.1 Фотодиод. Фоторезистор. Фототранзистор. Инфракрасный датчик отражения					
8.1.2. Установка и настройка датчиков.	Загрузка системы обнаружения черной линии. Наладка.	1	1	3 неделя февраля	Каб. 4-19
8.1.3. Установка и настройка датчиков.	Соревнование	1	1	4 неделя февраля	Каб. 4-19
8.2.1. Движение по черной линии на время.	Алгоритм движение по черной линии на время.	1	1	1 неделя марта	Каб. 4-19
8.2.2. Тестирование движения робота по черной линий.	Проведение тестирование и наладка движения робота по черной линий.	1	1	2 неделя марта	Каб. 4-19
8.2.3. Подготовка к соревнованиям.	Выполнение различных типовых заданий соревнований.	1	1	3 неделя марта	Каб. 4-19
Раздел 9. Поворотная голова.	Ультразвуковой дальномер. Схема подключения. Принцип измерения расстояния.	1	1	4 неделя марта	Каб. 4-19
9.1.1. Ультразвуковой дальномер.					

9.1.2. Измерение расстояния до препятствия.	Измерение расстояния между роботом и препятствием.	1	1	1 неделя апреля	Каб. 4-19
9.2.1. Правила монтажа.	Правила и последовательность монтажа поворотной головы.	1	1	2 неделя апреля	Каб. 4-19
9.2.2. Монтаж робота с поворотной головой.	Монтаж робота с поворотной головой.	1	1	3 неделя апреля	Каб. 4-19
9.2.3. Тестирование работы робота по алгоритму	Тестирование движения робота по алгоритму. Наладка.	1	1	4 неделя апреля	Каб. 4-19
Раздел 10. Ходовые испытания: обход препятствий.	Практика: Задание №1 по кейсу.	1	1	1 неделя мая	Каб. 4-19
10.1.1 Кейс «Обход препятствий».					
10.1.2. Кейс «Обход препятствий».	Практика: Задание №2 по кейсу.	1	1	2 неделя мая	Каб. 4-19
10.1.3. Кейс «Обход препятствий».	Практика: Задание №3 по кейсу. Итоговая работа	1	1	3 неделя мая	Каб. 4-19
10.2	Итоговое занятие	1	1	4 неделя мая	Каб. 4-19

Нормативные документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ, с изменениями;
2. Федеральный закон РФ №304-ФЗ от 31.07.2020 г. "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся";
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (проект);
6. Распоряжение Минпросвещения России № Р-145 от 25.12.2019 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 № 16; Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).
9. Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 25 августа 2022 г. N 1676-р "Об утверждении критериев оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальными предпринимателями Санкт-Петербурга".
10. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающие способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;
12. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе в ГБУ ДО ДДЮТ Фрунзенского района Санкт-Петербурга от 31.08.2022 (№ 172-ОД);
13. Положение об организации текущего контроля, промежуточной аттестации и итогового контроля за результатами освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в ГБУ ДО ДДЮТ Фрунзенского района Санкт-Петербурга от 31.08.2016 № 33.

Учебно-методическое и информационное обеспечение.

1. Цифровая образовательная среда ingklass368.ru
1. Информационные видеоролики:
1. Видеоролики с современными роботами.
1. Видеоролики с использованием роботов на производстве
1. Видеоролики с конструированием роботов.
1. Электрические схемы, чертежи роботов.

Формы аттестации по итогам реализации программы.

- Собеседование⁴
- Соревнования;
- Практическая работа;
- Опрос;
- Самоконтроль;
- Наблюдение

Список литературы для педагога:

- М. Момот. Мобильные роботы на базе Arduino. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
- Д. Блум. Изучаем Aduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
- Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
- Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робоквантум: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
- Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
- Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
- Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.

- Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
- Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
- Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
- Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
- Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
- Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
- Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
- Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.

Рекомендуемая литература для обучающихся:

- Михаил Момот. Мобильные роботы на базе Arduino. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
- Д.Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.

Интернет-ресурсы:

1. <https://robofinist.ru>
2. <https://alexgyver.ru>
3. <http://robot.paccbet.ru/>
4. <http://techvesti.ru/>
5. <http://www.insu.ru/>
6. <http://www.arduino.ru/>
7. <http://www.pacpac.ru>
8. <https://wiki.iarduino.ru>
9. <https://iarduino.ru>
10. <https://mcustore.ru>
11. <https://microkontroller.ru>
12. <https://smdx.ru>
13. <https://3d-diy.ru>
14. <https://trashbox.ru>
15. <https://robototehnika.ru>