

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Гимназия №227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга (ГБОУ Гимназия №227 Санкт-Петербурга)

Турку ул., д.30, лит.А Санкт-Петербург, 192241 т. (812) 573 97 09 т./ф. (812) 573 97 10 Е-mail: gim227@yandex.ru

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рассмотрена: на заседании МО протокол от 01.06.2023 №5 Согласована: на заседании МС протокол от 02.06.2023 №10

Утверждена: приказ от 02.06.2023 №87

по дополнительным платным образовательным услугам «Робототехника» на 2023/2024 учебный год

Учитель: Рыбаков В.Е.

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3 |
|---|----|
| СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА | 4 |
| УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН | 9 |
| ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ | 9 |
| ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ | 10 |
| ЛИСТ КОРРЕКЦИИ | 12 |

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа ««Робототехника» для обучающихся 5-9 классов имеет техническую направленность. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Актуальность:

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Отличительные особенности программы:

- элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 1 класса школы.
- нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Цель и задачи программы:

Цель программы

Создать условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи программы

Воспитательные:

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

• Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Развивающие:

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Обучающие:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности обучающихся.
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Основные принципы:

Системность

Развитие ребёнка — процесс, в котором взаимосвязаны и взаимообусловлены всекомпоненты. Нельзя развивать лишь одну функцию, необходима системная работа.

Комплексность

Развитие ребёнка - комплексный процесс, в котором развитие одной познавательной функции определяет и дополняет развитие других.

Соответствие возрастным и индивидуальным возможностям

Программа строится в соответствии с психофизическими закономерностями возрастного развития.

Постепенность

Пошаговость и систематичность в освоении и формировании значимых функций, следование от простых и доступных заданий к более сложным, комплексным. Адекватность требований и нагрузок, предъявляемых ребёнку в процессе занятий, способствует оптимизации занятий, повышению эффективности.

Индивидуализация темпа работы

Переход к новому этапу обучения только после полного усвоения материалапредыдущего этапа.

Повторяемость

Цикличность повторения материала, позволяющая формировать и закреплятьмеханизмы и стратегию реализации функции.

Взаимодействие

Совместное взаимодействие учителя, ребенка и семьи, направленно на создание условий для более успешной реализации способностей ребёнка. Повышение уровня познавательного и интеллектуального развития детей. Взаимодействие с семьёй для обеспечения полноценного развития ребёнка. Изменение показателей подготовленности детей в плане самостоятельной, практической экспериментальной деятельности.

Условия реализации программы:

Срок реализации программы: 1 год, 64 академических часа. Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа 40 минут.

Форма организации деятельности детей на занятии: групповая.

Содержание программы:

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

1. Инструктаж по ТБ.

Теория.

Правила охраны труда и техники безопасности при работе с инструментами и материалами.

2. Повторение.

Теория: Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

Практика: Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

- 3. Базовые регуляторы (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора). Теория:
 - 3.1. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Практика:
 - 3.2. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.
 - 3.3. Объезд объекта. Слалом.
 - 3.4. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.
 - 3.5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.
 - 3.6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.
 - 3.7. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.
 - 3.8. Управление положением серводвигателей.
- 4. Пневматика (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)

Теория:

4.1. Пресс

Практика:

- 4.2. Грузоподъемники
- 4.3. Евроокна
- 4.4. Регулируемое кресло
- 4.5. Манипулятор
- 4.6. Штамповщик
- 4.7. Электронасос
- 4.8. Автоматический регулятор давления
- 5. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego) Теория:
 - 5.1. Проекция и трехмерное изображение.

Практика:

- 5.2. Создание руководства по сборке.
- 5.3. Ключевые точки.
- 5.4. Создание отчета.
- 6. Программирование и робототехника (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)

Теория:

6.1. Траектория с перекрестками.

Практика:

- 6.2. Поиск выхода из лабиринта.
- 6.3. Транспортировка объектов.
- 6.4. Эстафета. Взаимодействие роботов.
- 6.5. Шестиногий маневренный шагающий робот.
- 6.6. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.
- 6.7. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.
- 6.8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.
- 7. Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение роботаманипулятора)

Теория:

7.1. Принцип работы серводвигателя.

Практика:

- 7.2. Сервоконтроллер.
- 7.3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.
- 8. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

Теория:

8.1. Подъем по лестнице.

Практика:

- 8.2. Постановка робота-автомобиля в гараж.
- 8.3. Погоня: лев и антилопа.
- 9. Альтернативные среды программирования (Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.)

Теория:

9.1. Структура программы.

Практика:

- 9.2. Команды управления движением.
- 9.3. Работа с датчиками.
- 9.4. Ветвления и циклы.
- 9.5. Переменные.
- 9.6. Подпрограммы.
- 9.7. Массивы данных.
- 10. Игры роботов (Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

Теория:

10.1. Управляемый футбол.

Пркатика:

- 10.2. Теннис.
- 10.3. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.
- 11. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров).

Теория:

- 11.1. Интеллектуальное Сумо.
- 11.2. Кегельринг-макро.

Практика:

- 11.3. Следование по линии.
- 11.4. Лабиринт.
- 11.5. Слалом.
- 11.6. Дорога-2.
- 11.7. Эстафета.
- 11.8. Лестница.
- 11.9. Канат.
- 11.10. Инверсная линия.
- 11.11. Гонки шагающих роботов.
- 11.12. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).
- 12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

Теория:

12.1. Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

Практика:

- 12.2. Транспортировка объектов.
- 12.3. Радар. Поиск объектов.
- 12.4. Циклы. Ветвления.
- 12.5. Цикл с условием. Ожидание события.
- 12.6. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.
- 12.7. Ралли по коридору.
- 12.8. ПД-регулятор с контролем скорости.
- 12.9. Летательные аппараты.
- 12.10. Тактика воздушного боя.
- 13. Творческие проекты¹ (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.) Теория:
 - 13.1. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Человекоподобные роботы.

Практика:

- 13.2. Роботы-помощники человека.
- 13.3. Роботизированные комплексы.
- 13.4. Охранные системы.
- 13.5. Защита окружающей среды.
- 13.6. Роботы и искусство.
- 13.7. Роботы и туризм.
- 13.8. Правила дорожного движения.
- 13.9. Роботы и космос.
- 13.10. Социальные роботы.
- 13.11. Свободные темы.

Планируемые результаты

Личностные результаты

 формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

7

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия — это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу.

Метапредметные результаты

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ компетенции).

Метапредметный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных

конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Предметные результаты:

- получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;
- усвоение правил техники безопасности;
- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
- приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебнопознавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Учебно-тематический план

| № | Тема | Количество часов | | | |
|----|------------------------------|------------------|--------------|-------|--|
| | Тема | Теория | Практика | Всего | |
| 1 | Инструктаж по ТБ | 1 | 0 | 1 | |
| 2 | Повторение. Основные понятия | 1 | 1 | 2 | |
| 3 | Базовые регуляторы | 1 | 5 | 6 | |
| 4 | Пневматика | 1 | 5 | 6 | |
| 5 | Трехмерное моделирование | 1 | 5 | 6 | |
| 6 | Программирование и | 1 | 8 | 9 | |
| | робототехника | 1 | 8 | 9 | |
| 7 | Элементы мехатроники | 1 | 2 | 3 | |
| 8 | Решение инженерных задач | 1 | 5 | 6 | |
| 9 | Альтернативные среды | 1 | 2 | 3 | |
| | программирования | 1 | 2 | 3 | |
| 10 | Игры роботов | 1 | 4 | 5 | |
| 11 | Состязания роботов | 1 | 4 | 5 | |
| 12 | Среда программирования | 1 | 4 | 5 | |
| | виртуальных роботов Ceebot | 1 | ' | | |
| 13 | Творческие проекты | 1 | 2 | 3 | |
| 14 | Зачеты | 1 | 3 | 4 | |
| | Итого | 14 | 50 | 64 | |

Учебно-методическое обеспечение:

Для педагога

14. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.

Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

Календарно-тематическое планирование

| _ | Тема | Кол-во часов | Дата | | Примеча ние | |
|-----|----------------------------------|-----------------|----------|----------|----------------|--|
| | | | По плану | По факту | | |
| 1. | Инструктаж по ТБ | 1 | | 1 3 | | |
| 2. | Повторение. Основные понятия | 1 | | | | |
| 3. | Повторение. Основные понятия | 1 | | | | |
| 4. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 5. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 6. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 7. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 8. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 9. | Базовые регуляторы | 1 | | | | |
| 10. | Пневматика | 1 | | | | |
| 11. | Пневматика | 1 | | | | |
| 12. | Пневматика | 1 | | | | |
| 13. | Пневматика | 1 | | | | |
| 14. | Пневматика | 1 | | | | |
| 15. | Пневматика | 1 | | | | |
| 16. | Трехмерное моделирование | 1 | | | | |
| 17. | Трехмерное моделирование | 1 | | | | |
| 18. | Трехмерное моделирование 1 | | | | | |
| 19. | Трехмерное моделирование | 1 | | | | |
| 20. | Трехмерное моделирование | 1 | | | | |
| 21. | Трехмерное моделирование | 1 | | | | |
| 22. | Программирование и робототехника | | | | | |
| 23. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 24. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 25. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 26. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 27. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 28. | Программирование и робототехника | 1 | _ | | | |
| 29. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 30. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 31. | Программирование и робототехника | 1 | | | | |
| 31. | Элементы мехатроники | 1 | | | | |
| 33. | Элементы мехатроники | 1 | | | | |
| 33. | Элементы мехатроники | 1 | | | | |
| 35. | Решение инженерных задач | 1 | | | | |
| 36. | <u> </u> | 1 | | | | |
| 37. | Решение инженерных задач | 1 | _ | | | |
| 37. | Решение инженерных задач | | | | | |
| | Решение инженерных задач | 1 | | | | |
| 39. | Решение инженерных задач | 1 | | | | |
| 40. | Решение инженерных задач | 1 | | | | |
| 41. | Альтернативные среды | 1 | 1 | 1 | ĺ | |

| | программирования | | | |
|-----|------------------------------------|---|--|--|
| 42. | Альтернативные среды | 1 | | |
| | программирования | | | |
| 43. | Альтернативные среды | 1 | | |
| | программирования | | | |
| 44. | Игры роботов | 1 | | |
| 45. | 1 1 | 1 | | |
| 46. | 1 1 | 1 | | |
| 47. | Игры роботов | 1 | | |
| 48. | Игры роботов | 1 | | |
| 49. | Состязания роботов | 1 | | |
| 50. | Состязания роботов | 1 | | |
| 51. | Состязания роботов | 1 | | |
| 52. | Состязания роботов | 1 | | |
| 53. | Состязания роботов | 1 | | |
| 54. | Среда программирования виртуальных | 1 | | |
| | роботов Ceebot | | | |
| 55. | Среда программирования виртуальных | 1 | | |
| | роботов Ceebot | | | |
| 56. | Среда программирования виртуальных | 1 | | |
| | роботов Ceebot | | | |
| 57. | | 1 | | |
| 70 | роботов Ceebot | | | |
| 58. | Среда программирования виртуальных | 1 | | |
| 50 | роботов Ceebot | 1 | | |
| 59. | Творческие проекты | 1 | | |
| 60. | Творческие проекты | 1 | | |
| 61. | Творческие проекты | 1 | | |
| 62. | Зачеты | 1 | | |
| 63. | Зачеты | 1 | | |
| 64. | Зачеты | 1 | | |

Оценочные материалы

Этапы мониторинга:

Входной мониторинг - проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива — изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка.

Текущий мониторинг - проводится в течение года, возможен на каждом занятии. **Итоговый мониторинг** - проводится в конце обучения по программе — проверка освоения программы, учет изменений качеств личности каждого ребенка.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Лист коррекции рабочей программы (тематического планирования рабочей программы)

| | 20/20 учебный год |
|----------------|----------------------|
| <u>Учитель</u> | |
| <u>Группа</u> | |
| <u>Предмет</u> | Курс «Робототехника» |

| № урока | Даты проведе ния | Тема | Количество часов | | Причина корректировки | Способ корректи ровки |
|------------|------------------------|------|---------------------|------|--------------------------|-----------------------------|
| | | | по плану | дано | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

По плану – 64 ч. Дано ____ ч. + ____ ч. коррекции. Всего - 64 ч.