МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ОРЕНБУРГСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | СОГЛАСОВАНО  Заместитель начальника училища  (по учебной работе)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Ведерников  « » августа 2024 г.  Приказ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. № \_\_\_\_ |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ

ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«РОБОТОТЕХНИКА»

для кадет 5-10 классов

на 2024/2025 учебный год

Срок реализации модуля 1 год

Составители программы:

педагоги дополнительного образования

Трофимов П.А., Чурносова О.Н., Юденко А.В., Прилепина А.В.

Оренбург

2024 г.

1. **Пояснительная записка**

|  |  |
| --- | --- |
| Направленность программы | Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности. Общеразвивающая программа |
| Новизна, актуальность программы | Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграции информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с научно-техническим творчеством. Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.  Рабочая программа дополнительного образования по направлению «Робототехника» Оренбургского президентского кадетского училища составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:  Нормативно-правовые основания проектирования программы:  - Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-p.;  - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.;  - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"»;  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;  - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил CП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».  -учебного плана общеобразовательной организации;  -авторских учебно-методических материалов по робототехнике.  Новизна программы заключается в том, что знакомства обучающихся с основами робототехники, программирования происходит в занимательной форме. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах. |
| Цель и задачи программы | **Цель:** развитие основ информационной компетентности личности, алгоритмизации и программирования с использованием образовательного робототехнического конструктора, и средств информационных технологий для практического применения в решении технических задач; создание условий для раскрытия способностей к техническому творчеству;  **Задачи:**  *Обучающие:*  - раскрыть сущность и содержание творчества в области робототехники;  - создать условия для овладения основным понятийным аппаратом сфер, связанных с производством и робототехникой;  -познакомить с современными этапами модернизации технического развития;  -изучить приемы сборки механизмов;  -сформировать представление о робототехнике как профессии, играющей специфическую роль в жизни общества;  - ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;  - обеспечить решение ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.  *Развивающие:*  -развивать умение свободно владеть навыками проектирования механизмов;  - развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;  - вырабатывать мелкую моторику рук, внимательность, аккуратность и изобретательность;  - формировать креативное мышление, и пространственное воображение;  - повышать мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем  *Воспитывающие*: - ориентировать на ценность получения качественного законченного результата;  -формировать коммуникативные компетентности;  - воспитывать позитивное отношение к работе в команде.  -воспитывать общую информационную культуру. |
| Отличительные особенности программы от уже существующих | Данная программа составлена на основе обобщения собственного опыта работы в данном направлении. Особенность программы в том, что осуществляется: междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения; обучение через опыт и сотрудничество; интерактивность (работа в малых группах, имитационное моделирование). |
| Связи предмета с предметами учебного плана | Содержание программы связано с уроками разных дисциплин общеобразовательной программы: информатикой и ИКТ, математикой, физикой, химией, биологией. |
| Возраст детей | 10-16 лет |
| Сроки, продолжительность реализации программы | Срок реализации модуля программы – 1 год (68 часов). Всего 4 модуля (272 час.) Программа рассчитана на четыре модуля обучения (уровня). Учебный материал скомпонован по принципу «от простого» (на первом году обучения) к сложному (на следующих уровнях). Преемственность тем позволяет выстроить необходимую базу, на основе которой обучающиеся имеют возможность решать технические задачи и принимать участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня. Таким образом, реализуется принцип индивидуального подхода на основе дифференцированных заданий. |
| Этапы реализации программы | На первом уровне учащиеся знакомятся с основами конструирования и программирования роботов, создают простейшие конструкции и учатся решать базовые инженерные задачи. Второй уровень рассчитан на изучение механики движения на более высоком уровне сложности. Обучающие получат представление о способах передвижения роботов, научатся собирать и программировать колесных, гусеничных, шагающих роботов. На третьем уровне обучения ребята познакомятся с алгоритмическими основами программирования: работой с фильтрами, ТАУ  При спиральном варианте освоения ребенком программы, содержание практической деятельности распределяется по этапам: 1 год - этап изготовления роботов простейшего уровня (ознакомительный уровень). Изготовление простейших роботов по образцу под руководством педагога; 2 год - этап изготовления роботов средней сложности (репродуктивный уровень). Изготовление роботов по схеме с высокой степенью самостоятельности; 3 год - этап изготовления роботов сложного уровня (творческий уровень). 4 год- изготовление роботов по собственному замыслу. |
| Форма занятия | Учебные занятия |
| Режим занятий | Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (2 часа в неделю) |
| Ожидаемые результаты и способы их проверки | Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов.  Данная программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.  *Личностные* *результаты:* получение социального опыта участия в индивидуальных и командных состязаниях; поиск методов и востребованных навыков для продуктивного участия в командной работе; оценка ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе; использование навыков критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов; укрепление и усовершенствование в себе чувства самоконтроля и ответственности за вверенные ценности; развитие внимательного и предупредительного отношения к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.  *Предметные результаты*: представление о роли и значении робототехники в жизни; понимание смысла принципов построения робототехнических систем и умения объяснять их значение; владение основными терминами робототехники и умения использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем; освоение основных принципов и этапов разработки проектов и умение самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты; освоение принципов работы механических узлов и понимание назначения и принципов работы датчиков различного типа; умение выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам; умение использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем; умения отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью преподавателя.  *Метапредметные результаты*: умение находить практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы; получение практических навыков планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности; выбор стиля работы с ориентацией на достижение запланированных результатов; использование творческих навыков и эффективных приемов для решения простых технических задач; использование на практике знаний об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач; использование полученных навыков работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни. |
| Формы подведения итогов реализации программы | - защита проектов, конкурсы различного уровня. Для получения сертификата об освоенных умениях по программе обучающимся необходимо иметь проекты по робототехнике, созданные самостоятельно и значимые результаты выступлений на конкурсах областного и регионального уровня. |

**2. Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Кол-во часов**  **всего** | Из них | | Форма аттестации/ контроля |
| теоретич | практич |
| **Модуль №1. 1 год обучения** | | | | |  |
| **1** | Введение в робототехнику | 4 | 2 | 2 | опрос |
| **2** | Основы конструирования | 8 | 2 | 6 | Тест |
| **3** | Программирование и робототехника | 10 | 4 | 6 | тест |
| **4** | Решение инженерных задач | 22 |  | 22 | Контрольные задачи |
| **5** | Состязания роботов | 24 |  | 24 | соревнование |
|  | **Итого:** | **68** | **8** | **60** |  |
| **Модуль №2. 2 год обучения** | | | | |  |
| **1** | «Органы чувств» робота | 12 | 2 | 10 | опрос |
| **2** | Механические передачи | 10 | 2 | 8 | Тест |
| **3** | Моторы для роботов | 8 | 2 | 6 | тест |
| **4** | Бионика | 10 |  | 10 | Контрольные задачи |
| **5** | Системы передвижения роботов | 28 |  | 28 | соревнование |
|  | **Итого:** | **68** | **6** | **62** |  |
| **Модуль №3. 3 год обучения** | | | | |  |
| **1** | Фильтрация данных | 14 | 4 | 10 | опрос |
| **2** | Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ) | 28 | 4 | 24 | Тест |
| **3** | Манипуляционные системы | 18 |  | 18 | тест |
| **4** | Экстремальная робототехника | 6 |  | 6 | соревнование |
|  | **Итого:** | **68** | **8** | **60** |  |
| **Модуль №4. 4 год обучения** | | | | |  |
| **1** | 3D-моделирование | 14 | 2 | 12 | опрос |
| **2** | Конструирование модели. Техническое задание | 20 | 2 | 18 | Тест |
| **3** | Коррекция модели и сборка | 10 |  | 10 | соревнование |
| **4** | Программирование модели | 8 |  | 8 | соревнование |
| **5** | Оформление инженерной книги | 8 |  | 8 | презентация |
| **6** | Защита проекта | 8 |  | 8 | презентация |
|  | **Итого:** | **68** | **4** | **64** |  |

**3.Содержание дополнительной образовательной программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Содержание** |
| **Модуль №1. 1 год обучения** | | |
| 1 | Введение в робототехнику | Робототехника как наука. Понятие робота. Виды роботов. Области применения роботов. Образовательный робототехнический конструктор. |
| 2 | Основы конструирования | Понятие детали. Сборка деталей. Конструкция. Механизм. Простые механизмы. Пневматика. Гидравлика |
| 3 | Программирование и робототехника | Основы языка программирования. Базовые алгоритмические конструкции. Параллельное программирование. Отладка. Элементы теории автоматического управления. Регуляторы. Релейный и пропорциональный регуляторы. Комбинирование алгоритмов движения робота. Одометрия. |
| 4 | Решение инженерных задач | Декомпозиция. Элементы теории решения изобретательских задач. |
| 5 | Состязания роботов | Анализ положения конкурса. Составление технического задания по созданию робототехнической конструкции. Определение оптимальной стратегии поведения робота. Конструирование модели робота. Программирование робота. Оптимизация механизмов робота и алгоритмов действий. |
| **Модуль №2. 2 год обучения** | | |
| 1 | «Органы чувств» робота | Физические основы принципов работы робототехнических датчиков:  - датчик касания; - ультразвуковой датчик расстояния; - гироскопический датчик; - датчик цвета. |
| 2 | Механические передачи | Виды механических передач. Передаточное отношение. Тяговая сила. Коробка передач. Редуктор. |
| 3 | Моторы для роботов | Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. Коллекторные и бесколлекторные моторы. Преимущества, недостатки и принципы работы. |
| 4 | Бионика | Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах. |
| 5 | Системы передвижения роботов | Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: роботы с двумя, четырьмя и шестью конечностями. |
| **Модуль №3. 3 год обучения** | | |
| 1 | Фильтрация данных | Понятие фильтра. Виды фильтров. Массивы, файлы. Применение фильтров для обработки данных. |
| 2 | Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ) | Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Смысл основных понятий. Суть дифференциального закона регулирования. Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД-регулятора. |
| 3 | Манипуляционные системы | Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартовая система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат. |
| 4 | Экстремальная робототехника | История развития. Виды экстремальной робототехники: военная, подводная, космическая. Экстремальная робототехника как перспективное и востребованное направление науки и техники. |
| **Модуль №4. 4 год обучения** | | |
| 1 | 3D-моделирование | История моделирования, интерфейс систем автоматизированного проектирования, инструменты, формообразующие операции, вспомогательные прямые и плоскости, комбинирование операций, создание сборочной модели, создание и коррекция сложной модели. |
| 2 | Конструирование модели.Техническое задание | Конструирование виртуальной модели, подготовка деталей, элементов конструкции, 3D-моделей деталей в соответствии с выбранной тематикой проекта. 3D-печать, прототипирование. |
| 3 | Коррекция модели и сборка | Сборка модели, подгонка деталей. |
| 4 | Программирование модели | Выбор среды программирования модели в соответствии с её назначением, функциональностью и тематикой проекта. |
| 5 | Оформление инженерной книги | Описание проекта, распределение обязанностей в группе, вклад каждого участника группы, подготовка и включение чертёжной документации, благодарности, дальнейшее развитие проекта. |
| 6 | Защита проекта | Создание описания и представления проектной работы. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации. Создание мультимедийной презентации проекта. Защита проекта. |

4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| Концептуальные позиции преподавания. | При проведении занятий по робототехнике используются принципы:  *Гуманистические (*Достижение поставленных в программе целей осуществляется в процессе реализации личностно-ориентированного подхода к воспитаннику.  *Принцип свободы выбора (Р*еализуется в самостоятельности воспитанника при выборе той или иной темы, ее раскрытия, создания проекта, математической модели и трехмерной модели роботизированного устройства. Он может трактовать тему, исходя из своего понимания и восприятия, при поддержке педагога, по желанию спрашивая совета. Педагог обязательно предлагает несколько возможных вариантов на выбор).  *Принцип самовыражения* (Предполагает создание условий, способствующих проявлению нравственных, духовных и творческих качеств личности, раскрытию его способностей. Педагог ДО должен вывести обещающегося на результат через показ веера вариантов, в процессе которого демонстрируется разнообразие инженерных приемов, характеристик механизмов и параметров объекта. В результате обучающийся делает свой индивидуальный выбор непосредственно близкий только ему и выходит на следующий виток развития и самовыражения).  *Принцип эмоциональной отзывчивости. (*Данный принцип предполагает подбор модулей содержания программы, методов организации образовательного процессе с позиций значимости их эмоционального воздействия на воспитанника. Обязательными условиями в этом случае являются раскрытие понятия механики, программирования, сложности и многозначности устройств окружающего мира, явлений, влияющих на работу механизмов, вызывающих как яркие положительные, так и отрицательные переживания. Показ эмоционального своеобразия и индивидуальности каждого человека).  *Принцип безграничной веры и возможности воспитанника. (*Согласно этому принципу педагог постоянно создаёт ситуацию успеха для каждого ребёнка и поддерживает его, опираясь на индивидуальность ребёнка. Педагог стимулирует способность обучающегося творить со свойственной только ему непосредственностью, манерой).  *Принцип наглядности. (*Данный принцип требует опоры на зрительное и слуховое восприятие изучаемого материала. Обучение обеспечивается дидактическим, наглядным материалом. Это иллюстрации, схемы, фильмы, видеосюжеты, видеоклипы, радиопрограммы, газетные материалы, выполненные в разных журналистских жанрах и формах, с использованием разнообразных технических приемов и эффектов. Этот принцип реализуется также в следующих формах работы с воспитанниками: экскурсии на инновационные выставки города, лекции специалистов в инженерной области, посещение инновационных производственных площадок).  *Принцип доступности. (*Данный принцип требует тщательного отбора изучаемого материала согласно возрастным и индивидуальным возможностям воспитанников. Обучение по программе ведется на доступном для понимания воспитанников уровне, способствует повышению интереса и желания учиться и получать новые знания.)  *Принцип единства обучения и воспитания. (*Процесс обучения основам робототехники требует внимания, сосредоточенности, что дает положительные результаты в области накопления знаний, умений, навыков для дальнейшего развития ребенка и его самовыражения. Программа учит видеть и слышать происходящее вокруг себя, анализировать и систематизировать, делать выводы, отделять субъективное от объективного).  *Принцип систематичности и последовательности. (*В программе предложена такая организация образовательного процесса, при которой одно занятие является логическим продолжением предыдущего, поднимает обучающегося на более высокий уровень, следуя логике «от простого к сложному».)  **Специфически принципы деятельности:**  *Принцип уподобления (*использование деловых игр («инженеры-конструкторы и механики»; «Конструкторское бюро», «главный инженер, инженер, инженер-конструктор» и др.). Данные игры раскрывают специфику основных видов производственной деятельности, чтобы обучающиеся почувствовали себя полноправными конструкторами, инженерами, операторами-программистами, механиками).  *Принцип* единства восприятия и созидания (восприятие и запоминание работ инженеров, операторов-программистов в различных сферах производства – постепенное, осмысленное в свете конкретных образовательных задач, расширение образных деталей и понимания ряда инженерной культуры).  *Принцип связи с жизнью. (Это п*ривлечение личного, эмоционального, визуального и бытового опыта детей. Использование методов коллективной, индивидуальной поисковой деятельности. Демонстрация работ выставках, а также на сайте училища, посвященном робототехнике и на проекционных экранах в здании училища - для создания настроения и ощущения ценности своего труда).  *Принцип единства формы и содержания. (*Обязательная постановка эмоционально-отношенческих задач в любой практической работе (радость - грусть, добрый - злой ...). Использование игровых методов на занятиях нужны для проживания содержания темы). |
| Основные методы работы | Словесный метод. Наглядный метод. Метод самостоятельной работы. Методика мастерских |
| Оценка знаний, умений и навыков обучающихся | Диагностические методики отбираются в соответствии с возрастными и психологическими особенностями воспитанников, особенностями диагностируемого аспекта деятельности. Основные формы и методы диагностики, контроля полученных знаний: съемка и монтаж видеосюжетов, видеороликов, видеофильмов, съемка мероприятий на темы, связанные с культурными традициями, проверка знаний путем стартовых и итоговых диагностик.  **Стартовая диагностика**: проводится на первом занятии. В результате определяются знания по технике безопасности, интересы ребенка, его ожиданиях, уровень психологического комфорта и степени тревожности  **Текущий контроль***:* проводится на каждом занятии. Ведется совместно с педагогом обсуждение работы на данном этапе.  **Итоговая диагностика***:* проводится в конце года, с целью, определения уровня освоения полученных знаний содержания программы, уровня достижения ожидаемых результатов.  **Формы подведения итогов реализации программы – с**оревнования, тест, опрос |
| Дидактический материал | Лего-конструкторы, таблицы, видеозаписи робототехнических устройств. |
| Техническое оснащение занятий | конструкторы LegoMindstorms и дополнения, пенопласт и инструмент для работы с пенопластом, роботодром.платы для программирования – Arduino,. |

# **5. Список литературы**

1. *Дженжер В.О.* Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. – 87 c., ил. – (Серия «Лицей информационных технологий»).
2. *Йошихито Исогава* Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – ЭКСМО
3. *Дж. Бейктал* Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / *Дж. Бейктал*. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
4. *Рыжая Е.И.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутое пике / *Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата В.В..* – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 96с.
5. *Сафули В.Г.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Посторонним вход воспрещен! / *Сафули В.Г., Дорожкина Н.Г..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 32 с.
6. *Стерхова М.А.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Секрет ткацкого станка / *Стерхова М.А..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 48 с.
7. *Тарапата В.В.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе / *Тарапата В.В..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. - 48 с.
8. *Зайцева* *Н.Н.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Человек-всему мера? / *Н.Н. Зайцева*. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 32 с.
9. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / *Винницкий Ю.А., Поляков К.Ю.* – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 120 с.
10. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие / *Д.Г. Копосов*. – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
11. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие / *Д.Г. Копосов*. – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
12. *Филиппов С.А.* Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М. : Лаборатория знаний, 2017
13. *Филиппов С.А.* Робототехника для детей и родителей. / С.А.Филиппов. – СПб: Наука, 2010.