

1. Пояснительная записка

Направленность программы	Дополнительная образовательная программа технической направленности. Общеразвивающая программа
Новизна, актуальность программы	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • федерального закона от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями; • санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.2. №2821-10, «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (зарегистрированы в Минюсте России 03 марта 2011 года); • концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года № 1662-р.; • распоряжения Правительства Российской Федерации от 07.09.2010г. №1507-р «О реализации национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»; • концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.; • федерального государственного образовательного стандарта основного общего и среднего общего образования; • требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы основного общего и среднего общего образования; • основной образовательной программы основного общего и среднего общего образования; • письма Минобрнауки России «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» от 14.12.2015 № 09-3564 О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ. Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ; • учебного плана общеобразовательной организации; • авторских учебно-методических материалов по робототехнике. <p>Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники, программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. 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.</p>
Цель и задачи программы	<p>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;</p> <p>Задачи:</p> <p><u>Обучающие:</u>- 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.</p> <p><u>Развивающие:</u>-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</p>

	<i>Воспитывающие:</i> - 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 программы – 4 года. Всего – 272 час. Программа рассчитана на четыре уровня обучения. 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. Обучающиеся получают 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). 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	Данная программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов. <i>Личностные результаты:</i> 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. <i>Предметные результаты:</i> 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. <i>Метапредметные результаты:</i> 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. Тематический план

№	Темы	Кол-во часов	Из них	
			теоретич	практич
1 год обучения				
1	Введение в робототехнику	4	2	2
2	Основы конструирования	8	2	6

3	Программирование и робототехника	10	4	6
4	Решение инженерных задач	22		22
5	Состязания роботов	24		24
	Итого:	68	8	60
2 год обучения				
1	«Органы чувств» робота	12	2	10
2	Механические передачи	10	2	8
3	Моторы для роботов	8	2	6
4	Бионика	10		10
5	Системы передвижения роботов	28		28
	Итого:	68	6	62
3 год обучения				
1	Фильтрация данных	14	4	10
2	Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ)	28	4	24
3	Манипуляционные системы	18		18
4	Экстремальная робототехника	6		6
	Итого:	68	8	60
4 год обучения				
1	3D-моделирование	14	2	12
2	Конструирование модели. Техническое задание	20	2	18
3	Коррекция модели и сборка	10		10
4	Программирование модели	8		8
5	Оформление инженерной книги	8		8
6	Защита проекта	8		8
	Итого:	68	4	64

3.Содержание дополнительной образовательной программы

№	Тема	Содержание
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.
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.
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 регулято-

		ров: 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: декартова 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.
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. ехническое 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

<p>Концептуальные позиции преподавания.</p>	<p>При проведении занятий по робототехнике используются принципы:</p> <p><i>Гуманистические</i> (Достижение поставленных в программе целей осуществляется в процессе реализации личностно-ориентированного подхода к воспитаннику.</p> <p><i>Принцип свободы выбора</i> (Реализуется 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).</p> <p><i>Принцип самовыражения</i> (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).</p> <p><i>Принцип эмоциональной отзывчивости.</i> (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).</p> <p><i>Принцип безграничной веры и возможности воспитанника.</i> (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).</p> <p><i>Принцип наглядности.</i> (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).</p> <p><i>Принцип доступности.</i> (Данный принцип требует тщательного отбора изучаемого материала согласно возрастным и индивидуальным возможностям воспитанников. Обучение по</p>
---	--

	<p>программе ведется на доступном для понимания воспитанников уровне, способствует повышению интереса и желания учиться и получать новые знания.)</p> <p><i>Принцип единства обучения и воспитания.</i> (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).</p> <p><i>Принцип систематичности и последовательности.</i> (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».)</p> <p>Специфически принципы деятельности:</p> <p><i>Принцип уподобления</i> (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).</p> <p><i>Принцип единства восприятия и созидания</i> (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).</p> <p><i>Принцип связи с жизнью.</i> (Это привлечение 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).</p> <p><i>Принцип единства формы и содержания.</i> (Обязательная постановка эмоционально-отношенческих задач в любой практической работе (радость - грусть, добрый - злой ...). Использование игровых методов на занятиях нужны для проживания содержания темы).</p>
Основные методы работы	Словесный метод. Наглядный метод. Метод самостоятельной работы. Методика мастерских
Оценка знаний, умений и навыков обучающихся	<p>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.</p> <p>Стартовая диагностика: проводится на первом занятии. В результате определяются знания по технике безопасности, интересы ребенка, его ожиданиях, уровень психологического комфорта и степени тревожности</p> <p>Текущий контроль: проводится на каждом занятии. Ведется совместно с педагогом обсуждение работы на данном этапе.</p> <p>Итоговая диагностика: проводится в конце года, с целью, определения уровня освоения полученных знаний содержания программы, уровня достижения ожидаемых результатов.</p> <p>Формы подведения итогов реализации программы - соревнования</p>
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 с., 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.