

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования Вологодской области
ВЕЛИКОУСТЮГСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Великоустюгская ВСОШ (Великоустюгский р-н)

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
Протокол № 1
От «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «ВСОШ»
Приказом № 56/01-ОД
от «29» августа 2023 г.



Программа внеурочной деятельности
«Робототехника» (7 – 9 класс)
с использованием цифрового и аналогового оборудования центра
естественнонаучной и технологической направленностей
«Точка роста»
На 2023 – 2024 учебный год

Составитель:
Шутова Юлия Вениаминовна, учитель робототехники
(1 квалификационная категория)

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» для 7-9 классов 1.**Пояснительная записка**

Программа курса «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения.

Цель:

Организация внеурочной деятельности детей, раскрытие их творческого потенциала с использованием возможностей робототехники и практическое применение учениками знаний, полученных в ходе работы по курсу, для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры. Задачи:

Развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям; развитие алгоритмического и логического мышления; развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения; умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом; воспитание интереса к конструированию и программированию; овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования; развитие обще учебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности; формирование навыков коллективного труда; развитие коммуникативных навыков.

2.Общая характеристика курса

В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся. Курс робототехники является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинками. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность.

Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Метапредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

3. Описание места курса

МБОУ «ВСОШ» предусматривает изучение робототехники в 7-9 классах в объеме 0,5 час в неделю, 17 часов в год, рассчитана на 3 года обучения.

4. Описание ценностных ориентиров.

Программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

5. Личностные, метапредметные результаты.

Личностными результатами обучения робототехнике являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебноисследовательской, игровой деятельности. Метапредметными результатами являются:
 - овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
 - умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
 - овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
 - умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
 - развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
 - формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
 - комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
 - поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
 - виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
 - проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
 - выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
 - формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий.
- **Результаты освоения курса:**
 - умение использовать термины области «Робототехника»;
 - умение конструировать механизмы для преобразования движения;
 - умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

6. Содержание курса.

Общие представления о робототехнике – 1 ч.

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе КЛИК. Общие представления о программном обеспечении.

Практические работы:

Конструирование робота по технологической карте КЛИК.

- Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера КЛИК.
- Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.

2. **Основы конструирования машин и механизмов – 6 ч.**

Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи.

Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные). **Практические работы:**

- Способы соединения деталей конструктора КЛИК.
- Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.

- Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

3. Системы передвижения роботов – 26 ч.

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: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

Конструирование и программирование робота автомобильной группы.

- Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо
- Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

4. Сенсорные системы – 5 ч.

Общее представление о контроллере КЛИК. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

- Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее КЛИК.
- Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером КЛИК.
- Управление роботом через Bluetooth.
- Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- Действия робота на звуковые сигналы.
- Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

5. Манипуляционные системы – 4 ч.

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. **Практические работы:**

- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. Разработка проекта – 8 ч.

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

- Моделирование объекта.
- Конструирование модели.
- Программирование модели.
- Оформление проекта.
- Защита проекта
- Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора КЛИК более сложных моделей.

7. Тематическое планирование.

№	Содержание темы	7 кл	8 кл	9 кл	Оборудование “Точка роста”
1	Общие представления о робототехнике	1	1	1	
	Общие представления о робототехнике	1	1	1	Конструкторы “Клик”
2	Системы передвижения роботов	6			
	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности	1			Конструкторы “Клик”
	Робототехнический контроллер	1			Конструкторы “Клик”
	Общее представление о контроллере	1			Конструкторы “Клик”

	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее «КЛИК»	1			Конструкторы “Клик” Микроконтроллер
--	--	---	--	--	---

	Воспроизведение звукового файла или какоголибо одиночного звука контроллером «КЛИК»	1			Конструкторы “Клик” микроконтроллер
	Управление роботом через Bluetooth	1			Конструкторы “Клик” микроконтроллер
3.	Колесные системы передвижения роботов	3	2		
	Автомобильная группа	1			Конструкторы “Клик”
	Одноmotorная тележка, (передне, задне приводная), Двухmotorная тележка (четыре колеса, полный привод).	1			Конструкторы “Клик”

	Движение по линии с одним датчиком.	1			Конструкторы “Клик” датчик линии
	Движение по линии с двумя датчиком		1		Конструкторы “Клик” датчик линии
	Движение вдоль стенки		1		Конструкторы “Клик” датчик расстояния
4.	Шагающие системы передвижения роботов		2	2	
	Робот с 2-я конечностями		1		Конструкторы “Клик” (различные датчики)
	Робот с 4-я конечностями		1	1	Конструкторы “Клик” (различные датчики)
	Робот с 6-ю конечностями			1	Конструкторы “Клик” (различные датчики)

5.	Сенсорные системы	3	2	1	
	Тактильный датчик	1			Конструкторы “Клик” (датчик касания)
	Bluetooth модуль	1			Конструкторы “Клик” (Bluetooth модуль)
	Ультразвуковой датчик	1			Конструкторы “Клик” (ультразвуковой)
	Световой датчик		1		Конструкторы “Клик” (цвета)
	Система с использованием нескольких датчиков		1	1	Конструкторы “Клик” (различные датчики)
6.	Манипуляционные системы		2	2	Конструктор ПМИС
	Общее представление о промышленных роботах		1		Конструктор ПМИС (базовый уровень)

	Структура и составные элементы промышленного робота		1		Конструктор ПМИС (базовый уровень)
	Рабочие органы манипуляторов			1	Конструктор ПМИС (2 уровень)
	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях			1	Конструктор ПМИС (2 уровень)
7.	Геометрические конфигурации роботов			3	Конструктор ПМИС (2 уровень)

	Роботы, работающие в декартовой системе координат			1	Конструктор ПМИС (2 уровень)
	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат			1	Конструктор ПМИС (2 уровень)
	Роботы, работающие в сферической системе координат			1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
7.	Разработка проекта	3	3	3	Конструктор ПМИС (3 уровень)

	Введение в проектную деятельность	1	1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Требования к проекту	1	1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Определение и утверждение тематики проектов	1	1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
8..	Работа над проектом		5	5	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Подбор и анализ материалов о модели проекта		1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Моделирование объекта		1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Конструирование модели		1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Программирование модели		1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Оформление проекта		1	1	Конструктор ПМИС (3

					уровень)
9. 9.	Защита проекта	1	1	1	Конструктор ПМИС (3 уровень)
	Всего:	17	17	17	

Формой промежуточной аттестации по итогам усвоения курса является демонстрация модели.

Основные виды деятельности курса «Робототехника»

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в программе является включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, имеющую следующие особенности:

- Цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетенции подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других.
- Исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т.д. Строя различного рода отношений в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе.
- Организация исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. Эти виды деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Исследовательская и проектная деятельность имеет как общие, так и специфические черты.

К общим характеристикам следует отнести:

- практически значимые цели и задачи исследовательской и проектной деятельности;
- структуру проектной и исследовательской деятельности, которая включает общие компоненты: анализ актуальности проводимого исследования; целеполагание, формулировку задач, которые следует решить; выбор средств и методов, адекватных поставленным целям; планирование, определение последовательности и сроков работ; проведение проектных работ или исследования; оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования; представление результатов в соответствующем использовании виде;
- компетенцию в выбранной сфере исследования, творческую активность, собранность, аккуратность, целеустремленность, высокую мотивацию;

- итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (не успешности) исследовательской деятельности.

Формы игры в робототехнике:

- одиночная игра - это деятельность одного игрока в системе имитационных моделей с прямой и обратной связью от результатов достижения поставленной или искомой цели (пример, самостоятельное решение задач при программировании робота и робототехнической системы по принципу шахматных задач «мат в два хода», игра с роботом);
- парная игра - это игра одного человека с другим человеком, как правило, в обстановке соревнования и соперничества (пример, конструирование и программирование робота для гонок по линии);
- групповая форма - есть игра двух (трех) и более соперников, преследующих одну и ту же цель для системы имитационных моделей (пример, решение большинства задач WRO осуществляется группой (командой) обучающихся, в основной категории WRO проходят соревнования между командами);
- коллективная форма - это групповая игра, в которой соревнование между отдельными игроками, заменяют команды соперников (пример, футбол роботов).

8. Материально-техническое обеспечение курса.

Технические средства на базе центра естественно-научной и технологической направленности «Точка роста»:

№ п/п	Наименование оборудования
1.	Расширенный робототехнический набор КЛИК STEAM
2.	Ноутбук серии Rikor модель R-N-15-ar5400U-1xM/2/256Gb-1x8Gb-EPS65W
3.	Мышь проводная оптическая PATCH MS-759
4	Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Экспертный набор ARP-DEK-STR-02 (базовый набор уровень 1, уровень 2, уровень 3)

Литература:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7

Интернет – ресурсы:

-
1. www.int-edu.ru
 2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
 3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
 4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
 5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
 6. <http://legomet.blogspot.com>
 7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
 8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
 9. <http://www.school.edu.ru/int>
 10. <http://robosport.ru>
 11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
 12. http://www.robotis.com/xen/bioloid_en
 13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
 14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
 15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
 16. <http://www.moscons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
 17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
 18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
 19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
 20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

