

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, учебно-исследовательской, 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 информационно-коммуникационных 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
1	Общие представления о робототехнике	1	1	1
	Общие представления о робототехнике	1	1	1
2	Системы передвижения роботов	6		
	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности	1		
	Робототехнический контроллер	1		
	Общее представление о контроллере	1		
	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее «КЛИК»	1		

	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером «КЛИК»	1		
	Управление роботом через Bluetooth	1		
3.	Колесные системы передвижения роботов	3	2	
	Автомобильная группа	1		
	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	1		
	Движение по линии с одним датчиком.	1		
	Движение по линии с двумя датчиком		1	
	Движение вдоль стенки		1	
4.	Шагающие системы передвижения роботов		2	2
	Робот с 2-я конечностями		1	
	Робот с 4-я конечностями		1	1
	Робот с 6-ю конечностями			1

5.	Сенсорные системы	3	2	1
	Тактильный датчик	1		
	Звуковой датчик	1		
	Ультразвуковой датчик	1		
	Световой датчик		1	
	Система с использованием нескольких датчиков		1	1
6.	Манипуляционные системы		2	2
	Общее представление о промышленных роботах		1	
	Структура и составные элементы промышленного робота		1	
	Рабочие органы манипуляторов			1
	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях			1
7.	Геометрические конфигурации роботов			3

	Роботы, работающие в декартовой системе координат			1
	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат			1
	Роботы, работающие в сферической системе координат			1
7.	Разработка проекта	3	3	3
	Введение в проектную деятельность	1	1	1
	Требования к проекту	1	1	1
	Определение и утверждение тематики проектов	1	1	1
8..	Работа над проектом		5	5
	Подбор и анализ материалов о модели проекта		1	1
	Моделирование объекта		1	1
	Конструирование модели		1	1
	Программирование модели		1	1
	Оформление проекта		1	1

9. 9.	Защита проекта	1	1	1
	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 использованном 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»:

1. Компьютеры

2. Образовательные наборы по робототехнике «КЛИК»

3. Магнитная доска

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
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

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/xr/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.mos-cons.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/

Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности «Робототехника» в 7 классе

Раздел	Тема урока	Колво часов
Основы алгоритмизации и программирования (Используем Обучающего Робота)	Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами Клик . История развития робототехники.	1
	Робототехника. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы.	1
	Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.	1
	Инженерно-техническое творчество. Профессия "Инженер". Среда конструирования.	1
	Детали конструктора LEGO Mindstorms: штифты, втулки, балки, оси, шестерёнки, колёсные диски, шины, гусеницы, тяга, «пальцы», кулачки, шарики, кабели, декоративные накладки, кронштейн, зубья, фиксаторы.	1
	Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность.	1
	Простые модели: геометрические фигуры и конструкции. Треугольник – жесткая конструкция. Сборная балка «ножницы». Зубчатая передача, редуктор	1
	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборка первого учебного робота (Educator).	1
	Сборка первого учебного робота (Educator).	1
	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms.	1
	Знакомство с блоком EV3. Порты для: датчиков, сервомоторов, USB-соединения. Функции кнопок. Экран. Экранный интерфейс. Навигация. Электропитание.	1
	Понятие команды, программа и программирование	1
	Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	1
	Знакомство с сервомоторами. Эксперимент с двумя сервомоторами. Управление моторами.	1
	Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды « Жди» Управление двумя моторами.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	Регистрация и работа с данными. Пройденное расстояние и скорость.	1
	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1
	Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания	1
	Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности.	1

	Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета.	1
	Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния	1
	Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком	1
	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.	1
Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы	Комбинирование сенсоров, усложненное программирование	1
	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	1
	Проект Шлагбаум. Знакомство с червячной передачей. Сбор и программирование. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота.	1
	Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность робота.	1
	Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3. Настройки для поворотов	1
	Шагающий робот. Робот на гусеницах. Особенности конструирования и программирования движения и поворотов.	1
	Самостоятельная творческая работа учащихся. Изготовление робота исследователя.	1
	Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
	Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
	Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	1
	Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

**Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности
«Робототехника» в 8 классе**

Раздел	Тема урока	Колво часов
Основы алгоритмизации и программирования (Используем Обучающего Робота)	Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. История развития робототехники.	1
	Робототехника. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы.	1

	Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.	1
	Инженерно-техническое творчество. Профессия "Инженер". Среда конструирования.	1
	Детали конструктора LEGO Mindstorms: штифты, втулки, балки, оси, шестерёнки, колёсные диски, шины, гусеницы, тяга, «пальцы», кулачки, шарики, кабели, декоративные накладки, кронштейн, зубья, фиксаторы.	1
	Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства	1
	конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность.	
	Простые модели: геометрические фигуры и конструкции. Треугольник – жесткая конструкция. Сборная балка«ножницы».Зубчатая передача, редуктор	1
	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
	Сборка первого учебного робота .(Educator).	1
	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms.	1
	Знакомство с блоком EV3. Порты для: датчиков, сервомоторов, USB-соединения. Функции кнопок. Экран. Экранный интерфейс. Навигация. Электропитание.	1
	Понятие команды, программа и программирование	1
	Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	1
	Знакомство с сервомоторами. Эксперимент с двумя сервомоторами. Управление моторами.	1
	Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды « Жди» Управление двумя моторами.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	Регистрация и работа с данными. Пройденное расстояние и скорость.	1
	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1
	Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания	1
	Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности.	1
	Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета.	1
	Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния	1
	Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком	1
	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.	1
Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы	Комбинирование сенсоров, усложненное программирование	1

	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	1
	Проект Шлагбаум. Знакомство с червячной передачей. Сбор и программирование. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота.	1
	Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность робота.	1
	Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3. Настройки для поворотов	1
	Шагающий робот. Робот на гусеницах. Особенности конструирования и программирования движения и поворотов.	1
	Самостоятельная творческая работа учащихся. Изготовление робота исследователя.	1
	Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
	Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
	Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.	1
	Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

**Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности
«Робототехника» в 9 классе**

Раздел	Тема урока	Колво часов
Основы алгоритмизации и программирования (Используем Обучающего Робота)	Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1
	Введение в RobotC. Вывод на экран. Форматированный вывод. Графика.	1
	Управление моторами. Встроенные энкодеры.	1
	Использование условий. Цикл и ветвление. Ханойские башни. Прямая и косвенная рекурсия	1
	Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1
	Массивы. Манипуляторы. Перекладывание дисков пирамид с использованием массивов	1
	Рекурсивное решение задачи о ханойских башнях. Три степени свободы манипулятора.	1
	Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1
	Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1
	Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1

	Робот-художник. Повторение рисунка	1	
	Робот-манипулятор. Ханойские башни из трех элементов.	1	
	Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор	1	
	Робот-художник	1	
	Сервоконтроллеры.	1	
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1	
	Обмен данными между файлами и массивами	1	
	Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1	
	Запоминание пройденного пути в файл	1	
	Воспроизведение пройденного пути из файла	1	
	Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1	
	Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1	
	Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1	
	Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы	Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
		Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
Обсуждение проектов. План описания проекта		1	
Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей		1	
Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.		1	
Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.		1	
Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.		1	
Сдача материалов проекта: доклад		1	
Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик		1	
Сдача материалов проекта: программа		1	
Сдача материалов проекта: история работы, 3Dмодель	1		
Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1		

**Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности
«Робототехника» в 10 классе**

Раздел	Тема урока	Колво часов
Основы алгоритмизации и программирования. Среда программирования RobotC	Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1
	Введение в RobotC. Форматированный вывод. Графика. Вывод показаний датчиков в виде графиков.	1
	Управление моторами, доступ к показаниям датчиков. Встроенные энкодеры.	1
	Команды языка Си. Единицы измерения информации	1
	Память компьютера. Организация памяти, понятие адреса. Свойства памяти: дискретность, адресуемость. Адресное пространство.	1
	Элементы алгебры логики. Логические высказывания. Базовые логические операции: И, ИЛИ, НЕ. Исключающее ИЛИ. Приоритет операций. Логические выражения. Таблицы истинности.	1
	Способы представления алгоритма: вербальный (псевдокод), графический (блок-схема), программа на языке программирования.	1
	Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, цикл, подпрограмма.	1
	Использование условий. Цикл и ветвление. Прямая и косвенная рекурсия	1
	Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1
	Массивы. Манипуляторы. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись в файл. Типы файлов.	1
	Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1
	Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1
	Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1
	Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор. Сервоконтроллеры.	1
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1
	Обмен данными между файлами и массивами	1
	Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1
	Запоминание пройденного пути в файл	1
	Воспроизведение пройденного пути из файла	1
	Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1
	Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1
	Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1

Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы	Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
	Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
	Обсуждение проектов. План описания проекта	1
	Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей	1
	Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.	1
	Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.	1
	Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	1
	Сдача материалов проекта: доклад	1
	Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик	1
	Сдача материалов проекта: программа	1
	Сдача материалов проекта: история работы, 3D-модель	1
	Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1

**Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности
«Робототезника» в 11-12 класс**

Раздел	Тема урока	Колво часов
Основы алгоритмизации и программирования. Средопрограммирования RobotC	Техника безопасности при работе с компьютером и с конструкторами LEGO. Среда программирования.	1
	Введение в RobotC. Форматированный вывод. Графика. Вывод показаний датчиков в виде графиков.	1
	Управление моторами, доступ к показаниям датчиков. Встроенные энкодеры.	1
	Команды языка Си. Единицы измерения информации	1
	Память компьютера. Организация памяти, понятие адреса. Свойства памяти: дискретность, адресуемость. Адресное пространство.	1
	Элементы алгебры логики. Логические высказывания. Базовые логические операции: И, ИЛИ, НЕ. Исключающее ИЛИ. Приоритет операций. Логические выражения. Таблицы истинности.	1
	Способы представления алгоритма: вербальный (псевдокод), графический (блок-схема), программа на языке программирования.	1
	Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, цикл, подпрограмма.	1
	Использование условий. Цикл и ветвление. Прямая и косвенная рекурсия	1

	Самостоятельная. Локальные и глобальные переменные. Параметры. Процедуры с параметрами	1	
	Массивы. Манипуляторы. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись в файл. Типы файлов.	1	
	Захват и перемещение объектов. Графики показаний датчиков. Масштабирование графиков	1	
	Массивы. График круговой калибровки. Повторение пройденного пути	1	
	Круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Возврат на линию.	1	
	Рекурсивный манипулятор. Дискретный регулятор. Сервоконтроллеры.	1	
Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	Передача данных по ВТ. Множественный выбор	1	
	Обмен данными между файлами и массивами	1	
	Операции с файлами. Запись показаний энкодера в файл	1	
	Запоминание пройденного пути в файл	1	
	Воспроизведение пройденного пути из файла	1	
	Воспроизведение последовательности движений манипулятора из файла	1	
	Классическая задача следования по линии. Возврат по линии в исходную точку.	1	
	Повторение движения без датчиков. Пунктирная линия. Круговая калибровка.	1	
	Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы	Искусственный интеллект. Рассказы о роботах	1
		Подготовка проектов. Мозговой штурм идей. Обзор аналогов.	1
Обсуждение проектов. План описания проекта		1	
Составление плана проекта. Освоение программы Lego Digital Designer. Создание виртуальных моделей		1	
Работа над проектом. Конструирование модели на свободную тему и программирование группой разработчиков.		1	
Описание истории работы над проектом. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.		1	
Подготовка к состязаниям. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.		1	
Сдача материалов проекта: доклад		1	
Сдача материалов проекта: презентация, видеоролик		1	
Сдача материалов проекта: программа		1	
Сдача материалов проекта: история работы, 3D-модель	1		
	Выставка. Презентация моделей. Защита индивидуальных и коллективных проектов.	1	

