

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
общеобразовательная школа №156 с углубленным изучением информатики
Калининского района Санкт - Петербурга

УТВЕРЖДЕНО
на педагогическом совете
ГБОУ СОШ № 156

«__» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Директор _____

(А.Е. Белик)

Дополнительная образовательная программа

«Робототехника. Scratchduino»

(название программы)

Возраст детей: 11-15 лет

Срок реализации: 1 учебный год, (72 часа)

Автор программы:

Абашев Виктор Владимирович

Санкт-Петербург

2014

Пояснительная записка

Направленность программы

Данный курс знакомит учащихся с робототехникой, как особой области в информатике, которая позволяет решать проблемы и задачи в различных условиях и с различными параметрами, начиная от бизнес-задач до медицинских задач. Учащиеся узнают, как робототехника обеспечивает инновации, автоматизируя процессы, которые могут быть опасны для человека, либо по каким-либо другим причинам не могут быть выполнены человеком. Учащиеся смогут изучить механизмы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач. Учащиеся увидят, как разработка программной и конструирование аппаратной частей влияют на конечный продукт. Учащиеся смогут применить изученный в рамках курса «Введение в программирование Scratch» материал для решения проблем данного курса. Также данный курс может изучаться без предварительной подготовки.

Курс включает следующие области:

- Робототехника
- Алгоритмы и алгоритмические конструкции
- Связи между математикой и информатикой
- Программирование
- Влияние компьютерных технологий на общество

Актуальность и новизна

Уроки в курсе основаны на передовых педагогических подходах и обучающих технологиях. Так специалист в области образования, профессор Стэнфордского университета, Линда Дарлинг-Хаммонд в своей книге¹ собрала наиболее эффективные на данный момент методики обучения, применяемые педагогическим сообществом. Среди них:

- Создание амбициозных, сложных и имеющих глубокий смысл задач, которые показывают, как знания могут применяться в реальных, «полевых» условиях.
- Вовлечение учащихся в активное обучение, так чтобы они применяли и проверяли то, что знают.
- Создание связей с прежними знаниями учащихся и их опытом.

¹ Linda Darling-Hammond, *Powerful Learning: What we Know About Teaching for Understanding*, 2007

- Диагностика понимания учащихся с целью выстраивания процесса обучения и накопления опыта шаг за шагом.
- Непрерывное оценивание учащихся и адаптация педагогической деятельности.
- Определение четких стандартов, постоянной обратной связи, и предоставление возможности для работы.
- Поощрение стратегического и метакогнитивного мышления, так, чтобы учащиеся могли оценивать и направлять собственное обучение.

Педагогическая целесообразность реализации данной программы

Данный курс учит креативной, предполагающей сотрудничество и кооперацию, междисциплинарной, проблемно-ориентированной сущности программирования, конструирования, моделирования, и работы с компьютерами, включает материалы, предполагающие подход к обучению, основанный на исследовании. В рамках данного курса учащиеся столкнутся с задачами программирования из реальной жизни.

Ниже перечислены несколько конкретных методических приёмов, включенных в курс для внедрения заявленного культурно значимого, основанного на исследовании подхода.

- Термины и определения доступны и являются частью заданий. В курсе отсутствуют необязательный профессиональный жаргон, который может отвлечь в сторону от изучения необходимого контента.
- Фундаментальные основы информационных технологий связаны с «популярными технологиями», уже освоенными учащимися, такими как мобильные телефоны, социальные сети, блоги, интернет-сёрфинг.
- Учащиеся имеют возможность работать над проблемами, которые они могут определить для себя и индивидуализировать, например, определиться с тематикой проекта, выбрать интересующие аспекты проблемы для решения, и т. д.
- Задания построены таким образом, чтобы поощрять учащихся к работе в разнообразных режимах сотрудничества, включая такие из них, как работа с соседом, парное программирование, групповые проекты, оценка работы одноклассниками. Данные методы сотрудничества мотивируют учащихся к обсуждению тематики уроков.
- Задания предусматривают большое количество коммуникативных методов ответов: презентация проекта, разработка анимации, сторифординг, работа со списком

алгоритмов, устные доклады, общение с учителем посредством образовательной социальной сети edmodo.

- Курс имеет профориентационную направленность. Деятельность учащихся построена таким образом, что они работают в условиях, приближенных к реальным в профессиях, связанных с программированием и компьютерными технологиями. Учащиеся получают возможность действовать, как работники данных профессий, распределять роли и ответственность в командах для решения соответствующих проблем. Проблемы имеют набор критериев, которым должен соответствовать получившийся программный продукт.

- Наконец, в рамках данного планирования к каждому уроку подготовлен план-конспект, с обозначенными целями, необходимыми средствами и сценарием, что облегчает задачу учителя.

Все перечисленные методические приёмы вносят вклад в развитие навыков работы над проектами и навыков решения проблем.

Отличительные особенности данной программы от других действующих программ дополнительного образования детей

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника. Scratchduino» в средней школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике, биологии, физике ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их управления, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Курс построен на педагогических теориях, которые рассматривают обучение как социальный и культурный процесс, происходящий не только в школьном вакууме. Это означает, что учащиеся приходят в школу с багажом знаний о своей жизни, о своей культуре, своем сообществе. Поэтому каждый урок предполагает связь формальных, неформальных знаний учащихся, технологических навыков, и ожиданий с

теоретическими и фундаментальными основами программирования и информационных технологий.

Цель программы

Изучение данного курса направлено на достижение следующих целей:

- Содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей.
- Внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.
- Формирование устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству.
- Формирование слоя молодых инноваторов – молодой технической элиты.

Задачи программы

Для достижения комплекса поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

- Развивать творческие способности и логическое мышление детей.
- Формирование творческой личности с установкой на активное самообразование.
- Ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и робототехники.
- Формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию.
- Приобретение навыков коллективного и конкурентного труда.
- Организация разработок технико-технологических проектов.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).
- Стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Возраст детей, на которых ориентирована данная программа

Данный курс ориентирован на детей в возрасте 11-15 лет

Количество часов, продолжительность и этапы реализации программы

Данный курс рассчитан на 1 учебный год — 72 часа.

Курс состоит из трёх основных частей:

- Характеристики и особенности роботов
- Осваивание роботов и программного обеспечения
- Работа над проектами в области робототехники

Формы и режим занятий

Курс рассчитан на занятия в группах по 15 человек, 2 часа в неделю

Требования к техническому оснащению

Идеальные лабораторные условия для данного курса включают:

- кабинет со столами, стульями и компьютерами, способствующий групповой работе
- персональный компьютер для каждого учащегося (в случае, если доступно меньшее количество компьютеров, природа сотрудничества, присущая программированию, а также данному курсу, позволяет организовать работу в соотношении 2 ученика на 1 компьютер)
- наличие локальной сети облегчит установку программного обеспечения для учителя
- конструктор для обучения робототехнике Scratchduino. Scratchduino.Лаборатория и Scratchduino.Робоплатформа, в соотношении группа из 2-3 человек на 1 работа.

Программное обеспечение

На каждом компьютере в классе должен быть установлен

- веб-браузер, чтобы обеспечить учащимся возможность поиска в интернете, и чтобы открыть доступ к большому количеству полезных веб-сайтов и веб-инструментов
- язык программирования Scratch, который можно бесплатно скачать и установить с сайта: <http://www.scratch.mit.edu> (пожалуйста, обратите внимание, что URL сайтов могут меняться со временем)

- компилятор Scratchduino, который можно скачать с ftp-сервера:
<ftp://ftp.scratchduino.ru/>

Планируемые результаты и способы их проверки

Учащиеся смогут:

- Опознавать критерии, описывающие роботов, и понимать, является ли нечто роботом
- Определять соответствие действий робота и отвечающих за них частей программы
- Строить, программировать и проводить испытание роботов, решающих определенные задачи
- Объяснять пути, благодаря которым различные конструкторские решения влияют на функциональность машины
- Описывать выбор оптимального решения среди различных путей программирования для достижения поставленной цели

Личностные универсальные учебные действия

У обучающегося будут сформированы

- интерес к предмету «Информатика», «Математика» и других смежных с робототехникой наук;
- осознание возможностей и роли робототехники в познании окружающего мира;
- адекватное понимание причины успешности, неуспешности в учебной деятельности.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- интереса к учебному материалу;
- мотивации к успешности учебной деятельности;
- понимания робототехники как части общечеловеческой культуры в современном мире;

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- принимать учебную задачу и следовать инструкции учителя за счет целенаправленного развития произвольности психических процессов;
- выполнять учебные действия на основе алгоритма действий;

- прогнозировать результат деятельности, находить и исправлять ошибки;
- воспринимать различные способы действия
- выполнять учебные действия в наглядной форме.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выполнять учебные действия в наглядной форме;
- понимать цель и смысл выполняемых заданий;
- понимать важность планирования своей деятельности;
- принимать и понимать алгоритм выполнения заданий;
- понимать принятую в учебнике систему значков;
- осуществлять первоначальный контроль своих действий.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- проводить исследование предмета, явления, факта (числовые характеристики объекта, форма, размеры, продолжительность, соотношение частей и пр.);
- применять анализ, сравнение, обобщение, классификацию для упорядочения, установления закономерностей на основе создания и применения моделей для решения задач, формулирования правил, составления алгоритма действия;

Обучающийся получит возможность научиться:

- моделировать различные ситуации, воспроизводящие смысл отношений и зависимостей, характеризующих реальные процессы;
- выполнять измерения в учебных и житейских ситуациях, установление изменений, происходящих с различными объектами;
- осуществлять поиск необходимой информации, целесообразно ее использовать, обобщать и использовать при конструировании собственной модели.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем
- использовать доступные речевые средства для передачи своего впечатления;
- осуществлять групповую работу над проектом робототехнической модели, распределяя различные социальные роли между собой;
- строить понятные для партнёра высказывания.

Обучающийся получит возможность научиться:

- проявлять интерес к общению и групповой работе;
- преодолевать эгоцентризм в межличностном взаимодействии;
- следить за действиями других участников в процессе коллективной творческой деятельности;
- входить в коммуникативную игровую ситуацию и принимать воображаемую роль игровой деятельности
- объяснять, структурировать и реализовывать коллективных идеи робототехнических моделей.

Способом проверки достигнутых результатов является итоговый проект. Учащиеся знакомятся с финальным проектом в начале курса, что обеспечивает понимание того, в какую деятельность они будут вовлечены по окончании курса. Задания на уроках построены таким образом, чтобы обеспечить учащихся теми навыками и знаниями, которые потребуются для работы над проектом. Более того, по ходу курса учащиеся будут выполнять небольшие проекты, задача которых состоит, во-первых, в применении учащимися приобретенных знаний на практике, во-вторых, в формировании компетенций, необходимых для успешного выполнения итогового проекта. Задача их состоит также и в том, чтобы выявить затруднения, если они возникнут у учащихся.

Формы подведения итогов реализации программы

Формой подведения итогов реализации программы является защита финального проекта. Итоговый проект олицетворяет собой кульминацию новых знаний учащихся, предоставляет возможность расширить понимание применительно к решению конкретной социально-значимой проблемы. Во время работы над итоговым проектом учащиеся на практике применяют полученные знания и навыки, защита проекта потребует применения коммуникативной компетентности, социальная и исследовательская направленность проекта предусматривает проявление информационной компетентности, и, наконец, форма проекта, создающая условия, приближенные к реальным, профессиональным условиям, даёт возможность проявления профессиональной компетентности.

Учебно-тематический план

№ уро ка	Тема	всего часов	теория	практик а
1	Техника безопасности и правила поведения в кабинете информатики. Регистрация в образовательном сообществе edmodo	1	0,5	0,5
2	Что такое робот? Определение критериев, которые делают предмет роботом	1	1	
3	Изучение дизайна робота и создание алгоритмов, задающих поведение робота	1	1	
4	Изучение дизайна робота и создание алгоритмов, задающих поведение робота	1	1	
5	Изучение Scratchduino.Робоплатформы	1	0,5	0,5
6	Изучение Scratchduino.Робоплатформы	1		1
7	Изучение среды Scratch	1		1
8	Изучение среды Scratch	1		1
9	Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Передвижение	1	0,5	0,5
10	Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Использование датчика линии	1	0,5	0,5
11	Проект «Кольцевые автогонки»	1		1
12	Проект «Кольцевые автогонки»	1		1
13	Использование вспомогательных алгоритмов для определения состояния робоплатформы	1	0,5	0,5
14	Измерение расстояния с помощью робоплатформы. Проект «Приборная панель автомобиля»	1		1
15	Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Использование фотодатчика	1	0,5	0,5
16	Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Использование фотодатчика	1		1
17	Проект «Солнечный автомобиль»	1		1
18	Проект «Солнечный автомобиль»	1		1
19	Проект «Безопасный автомобиль»	1		1
20	Проект «Безопасный автомобиль»	1		1
21	Изучение Scratchduino.Лаборатории. Взаимодействие с внешним миром	1	0,5	0,5
22	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Датчик освещенности	1		1

23	Фотометрия	1	0,5	0,5
24	Проект «Измеритель освещенности»	1		1
25	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Датчик звука	1	0,5	0,5
26	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Датчик звука	1		1
27	Как измерить звук	1	0,5	0,5
28	Проект «Измеритель уровня шума»	1		1
29	Военные роботы	1	0,5	0,5
30	Проект «Система акустической разведки»	1		1
31	Проект «Система акустической разведки»	1		1
32	Проект «Система акустической разведки»	1		1
33	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Динамик	1	0,5	0,5
34	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Динамик	1		1
35	Проект «Сигнализация»	1		1
36	Проект «Сигнализация»	1		1
37	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Элементы управления. Ползунок	1	0,5	0,5
38	Программирование Scratchduino.Лаборатории. Элементы управления. Кнопки	1	0,5	0,5
39	Проект Scratchduino.Лаборатория — создание игры, управляемой джойстиком	1	0,5	0,5
40	Проект Scratchduino.Лаборатория — создание игры, управляемой джойстиком	1		1
41	Проект Scratchduino.Лаборатория — создание игры, управляемой джойстиком	1		1
42	Защита проекта	1		1
43	Проект «Автомобиль на пульте управления»	1	0,5	0,5
44	Проект «Автомобиль на пульте управления»	1		1
45	Проект «Автомобиль на пульте управления»	1		1
46	Защита проекта. Сумо роботов	1		1
47	Представление настоящих соревнований роботов (RoboCup)	1	0,5	0,5
48	Написание программы для игры «крестики-нолики»	1	0,5	0,5
49	Написание программы для игры «крестики-нолики»	1		1

50	Соревнование роботов. Игра «крестики-нолики»	1		1
51	Знакомство с задачей «танцующий робот»	1	0,5	0,5
52	Создание программы для танцующего робота	1		1
53	Создание программы для танцующего робота	1		1
54	Презентация танцующего робота	1		1
55	Планирование робота-спасателя	1	0,5	0,5
56	Создание программы для робота-спасателя	1		1
57	Создание программы для робота-спасателя	1		1
58	Создание программы для робота-спасателя	1		1
59	Создание программы для робота-спасателя	1		1
60	Презентация робота-спасателя	1		1
61	Планирование финального проекта	1	1	
62	Работа над проектом	1		1
63	Работа над проектом	1		1
64	Работа над проектом	1		1
65	Работа над проектом	1		1
66	Работа над проектом	1		1
67	Защита финальных проектов	1		1
68	Защита финальных проектов	1		1
	Итого	68	14	54

Содержание программы

Урок 1. Техника безопасности и правила поведения в кабинете информатики.

Регистрация в образовательном сообществе edmodo

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Назвать меры по обеспечению безопасности в кабинете информатики
- ✓ Выполнять зрительную гимнастику
- ✓ Отправлять сообщения учителю в образовательной социальной сети edmodo
- ✓ Сохранять документы, используя облачные технологии, предоставляемые

образовательной социальной сетью edmodo

Краткое описание урока:

- ✓ Мозговой штурм, техника безопасности в кабинете информатики (10 минут)
- ✓ Регистрация в образовательной социальной сети edmodo (10 минут)

- ✓ Создание текстового документа в программе «блокнот» (5 минут)
- ✓ Сохранение текстового документа в «облаке» edmodo (10 минут)
- ✓ Пробная загрузка текстового документа из «облака» edmodo (5 минут)

Урок 2. Что такое робот? Определение критериев, которые делают предмет роботом

Описание темы: Данный урок знакомит с понятием «робот», с критериями, по которым можно определить, что является роботом

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Перечислить и объяснить критерии, описывающие роботов
- ✓ Определить, является ли нечто роботом, используя критерии

Краткое описание урока:

- ✓ Мозговой штурм для определения робота (5 минут)
- ✓ Просмотр видео (5 минут)
- ✓ Элементы роботов (10 минут)
- ✓ Задание «Я робот?» (15 минут)
- ✓ Групповая работа над заданием «Роботы ли мы?» (15 минут)

Уроки 3-4. Изучение дизайна робота и создание алгоритмов, задающих поведение робота

Описание темы: Изучение конструкции робота, и создание алгоритмов для контроля поведения робота

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Оценить, как конструкция робота влияет на его поведение
- ✓ Создать алгоритм для перемещения человека-«робота» из одной части комнаты, в другую

Краткое описание уроков

- ✓ «Роботы ли мы?» - обсуждение ответов (15 минут)

- ✓ Вводный вопрос (5 минут)
- ✓ Эффекты от изменения конструкции (15 минут)
- ✓ Групповая работа — «Может ли робот зашнуровать ботинки?» (30 минут)
- ✓ Групповая работа — «Действуй как робот» (25 минут)

Уроки 5-6. Изучение Scratchduino.Робоплатформы

Описание темы: Этот урок знакомит учащихся с характеристиками Scratchduino.Робоплатформы

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Различать отдельные части Scratchduino.Робоплатформы
- ✓ Корректно подключать устройство к компьютеру
- ✓ Использовать язык Scratch для управления робоплатформой
- ✓ Калибровать датчики робоплатформы

Краткое описание урока:

- ✓ Обзор элементов робоплатформы (15 минут)
- ✓ Обзор программной среды Scratch (30 минут)
- ✓ Пробные программы по управлению мотором (45 минут)

Уроки 7-8. Изучение среды Scratch

Описание темы: Учащиеся знакомятся с особенностями среды Scratch для программирования алгоритмов для роботов

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Распознавать различные элементы программного обеспечения Scratch
- ✓ Распознавать количественные показатели датчиков
- ✓ Объяснять различие между программными ошибками и аппаратными ошибками
- ✓ Объяснять различие между логическими ошибками и синтаксическими ошибками

Краткое описание уроков:

- ✓ Обсуждение решений заданий прошлого урока (20 минут)
- ✓ Интерфейс: элементы среды Scratch (10 минут)
- ✓ Программирование совместной работе мотора и датчика света (30 минут)
- ✓ Программирование совместной работы мотора и датчика касания (30 минут)

Уроки 9-10. Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Передвижение, использование датчика линии

Описание темы: Данные уроки позволяют учащимся практиковать навыки управления передвижением роботом, знакомят учащихся с датчиками линий.

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Объяснять принцип работы датчиков линии
- ✓ Использовать логические конструкции при программировании робота
- ✓ Написать программу для роботов,двигающихся по определенной траектории, заданной внешними условиями

Краткое описание уроков:

- ✓ Знакомство с датчиком линий (10 минут)
- ✓ Проект «Парковка» (50 минут)
- ✓ Демонстрация проекта (30 минут)

Уроки 11-12. Проект «Кольцевые автогонки»

Описание темы: В данном уроке команды учащихся соревнуются в создании алгоритмов для роботов, которые смогут участвовать в автогонках на кольцевой трассе.

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Планировать предполагаемые трудности при создании алгоритмов передвижения
- ✓ Практиковать навыки использование датчика линии

✓ Использовать алгоритмические конструкции «ветвление» и «цикл» для программирования роботов

Краткое описание урока:

- ✓ Знакомство с заданием (10 минут)
- ✓ Изучение физической среды (5 минуты)
- ✓ Планирование алгоритма (10 минут)
- ✓ Работа над проектом (30 минут)
- ✓ Проверка и отладка программ (20 минут)
- ✓ Соревнования (15 минут)

Уроки 13-14. Использование вспомогательных алгоритмов для определения состояния робоплатформы. Измерение расстояния с помощью робоплатформы. Проект «тахометр». Проект «спидометр»

Описание темы: Учащиеся познакомятся с возможностью использования вспомогательных алгоритмов для расчёта параметров системы на примере движения.

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Использовать вспомогательные алгоритмы для расчётов данных, таких как скорость движения, расстояние, и т.д.
- ✓ Использовать блок «таймер», а также переменные для проведения расчётов
- ✓ Визуализировать рассчитанные данные в виде приборной панели

Краткое описание уроков:

- ✓ Знакомство с использованием блока «таймер» (5 минут)
- ✓ Определение скорости робоплатформы (20 минут)
- ✓ Определение пройденного расстояния (20 минут)
- ✓ Проект «Приборная панель автомобиля» (45 минут)

Уроки 15-16. Программирование Scratchduino.Робоплатформы. Использование фотодатчика

Описание темы: Данные уроки знакомят учащихся с фотодатчиком, принципами его работы

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Писать программы с использованием фотодатчика
- ✓ Объяснять принцип работы фотодатчика
- ✓ Писать программу для робоплатформы с использованием всех доступных датчиков

Краткое описание уроков:

- ✓ Организационный момент (5 минуты)
- ✓ Принцип работы фотодатчика (10 минут)
- ✓ Программы для робоплатформы с использованием фотодатчика (20 минут)
- ✓ Эксперимент «Определение цвета поверхности» (30 минут)
- ✓ Защита проекта (25 минут)

Уроки 17-20. Проект «Солнечный автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль»

Описание темы: Учащиеся смогут применить навыки использования фотодатчика для программирования робота, скорость которого зависит от освещенности. Также учащиеся выполнят проект безопасного автомобиля, измеряющего при помощи светового датчика расстояние.

Учащиеся смогут:

- ✓ Использовать алгоритмические конструкции ветвления
- ✓ Объяснять, как и для чего калибруется датчик

Краткое описание уроков:

- ✓ Организационный момент (5 минут)
- ✓ Знакомство с заданием «Солнечный автомобиль» (15 минут)
- ✓ Работа над проектом «Солнечный автомобиль» (40 минут)
- ✓ Защита проектов (25 минут)
- ✓ Знакомство с заданием «Безопасный автомобиль» (10 минут)

- ✓ Обсуждение технологии измерения расстояния при помощи датчика света (10 минут)
- ✓ Эксперименты и калибровка приборов (10 минут)
- ✓ Работа над проектом «Безопасный автомобиль» (35 минут)
- ✓ Защита проектов (25 минут)

Уроки 21-24. Изучение Scratchduino.Лабооратории. Взаимодействие с внешним миром. Программирование Scratchduino.Лаборатории. Датчик освещенности. Фотометрия. Проект «Измеритель освещенности»

Описание темы: Учащиеся ознакомятся с устройством Scratchduino.Лаборатории, применят навыки работы с датчиком света для написания различных программ.

Учащиеся смогут:

- ✓ Объяснить устройство Scratchduino.Лаборатории
- ✓ Объяснять принцип работы датчика освещенности
- ✓ Объяснять принцип измерения параметров во времени
- ✓ Настраивать датчики, используя разные шкалы измерений
- ✓ Программировать прибор, измеряющий параметры освещенности во времени
- ✓ Визуализировать полученную информацию в виде графика

Краткое описание уроков:

- ✓ Знакомство со Scratchduino.Лабораторией (15 минут)
- ✓ Использование показаний датчика освещенности, проект «рассвет-закат» (10 минут)
- ✓ Решение задач с датчиком освещенности (55 минут)
- ✓ Знакомство с заданием «Измеритель освещенности» (10 минут)
- ✓ Обсуждение возможности хранения результатов измерений (10 минут)
- ✓ Отображение в графическом виде процесса наблюдения во времени (15 минут)
- ✓ Работа над проектом (30 минут)
- ✓ Защита проектов (25 минут)

Уроки 25-28. Программирование Scratchduino.Лаборатории. Датчик звука.

Как измерить звук. Проект «Измеритель уровня шума»

Описание темы: Эти уроки знакомят учащихся с принципом работы датчика звука

Учащиеся смогут:

- ✓ Объяснять принцип работы датчика звука
- ✓ Объяснять принцип измерения параметров во времени
- ✓ Настраивать и калибровать датчик звука
- ✓ Программировать прибор, измеряющий параметры звука во времени
- ✓ Визуализировать полученную информацию в виде графика

Краткое описание уроков:

- ✓ Знакомство с датчиком звука (15 минут)
- ✓ Решение задач с использованием датчика звука (75 минут)
- ✓ Знакомство с заданием «Измеритель уровня шума» (10 минут)
- ✓ Обсуждение возможности хранения результатов измерений (10 минут)
- ✓ Отображение в графическом виде процесса наблюдения во времени (15 минут)
- ✓ Работа над проектом (30 минут)
- ✓ Защита проектов (25 минут)

Урок 29-32. Военные роботы. Проект «Система акустической разведки»

Описание темы: На этих уроках учащиеся работают над проектом создания робота акустической разведки

Учащиеся смогут:

- ✓ Объяснить, что такое акустическая разведка
- ✓ Создать и запрограммировать робота акустической разведки

Краткое описание уроков:

- ✓ Применение роботов в военных целях (10 минут)
- ✓ Понятие акустической разведки (10 минут)
- ✓ Знакомство с заданием (15 минут)
- ✓ Обсуждение методов поиска источников шума (10 минут)

- ✓ Отображение в графическом виде процесса наблюдения во времени
- ✓ Работа над проектом (60 минут)
- ✓ Оценка работы одноклассниками, обмен идеями, решениями (15 минут)
- ✓ Завершение работы над проектами (30 минут)
- ✓ Защита проектов (30 минут)

Урок 33-36. Программирование Scratchduino.Лаборатории. Динамик

Описание темы: На этом уроке учащиеся познакомятся с возможностью использования динамика в Scratchduino.Лаборатории.

Учащиеся смогут:

- ✓ Решать проблемы с использованием динамика
- ✓ Программировать звуковую частоту
- ✓ Создавать и программировать игру «Саймон сказал»
- ✓ Создавать и программировать прибор сигнализации

Краткое описание урока:

- ✓ Организационный момент (5 минут)
- ✓ Знакомство с динамиком в Scratchduino.Лаборатория (10 минут)
- ✓ Решение задач с динамиком (20 минут)
- ✓ Проект «Саймон сказал» (45 минут)
- ✓ Обзор решений проекта (25 минут)
- ✓ Знакомство с заданием проекта «Сигнализация» (15 минут)
- ✓ Работа над проектом (35 минут)
- ✓ Защита проектов (25 минут)

Уроки 37-42. Программирование Scratchduino.Лаборатории. Элементы управления. Ползунок. Кнопки. Проект Scratchduino.Лаборатория — создание игры, управляемой джойстиком.

Описание темы: Учащиеся знакомятся с элементами управления Scratchduino.Лаборатория, используя полученные навыки создают компьютерную игру, управляемую джойстиком

Учащиеся смогут:

- ✓ Объяснять принцип работы управляющих элементов

Scratchduino.Лаборатории

- ✓ Использовать элементы управления для решения поставленных задач
- ✓ Программировать Scratchduino.Лабораторию как джойстик

Краткое описание уроков:

- ✓ Знакомство с элементом управления «Ползунок» (10 минут)
- ✓ Решение задач при помощи элемента управления «Ползунок» (15 минут)
- ✓ Знакомство с элементами управления «Кнопки» (10 минут)
- ✓ Решение задач при помощи элементов управления «Кнопки» (15 минут)
- ✓ Модификация проекта «Саймон сказал», управление им кнопками работа (30 минут)
- ✓ Знакомство с проектом. Создание игры, управляемой джойстиком (10 минут)
- ✓ Обзор игр с управлением джойстиком, обсуждение принципов работы (20 минут)
- ✓ Работа над проектом (50 минут)
- ✓ Помощь друг другу в проверке и отладке программ, обмен решениями (20 минут)
- ✓ Завершение работы над проектом (45 минут)
- ✓ «День видеоигр» - презентация и оценивание работ (45)

Урок 43-46. Проект «Автомобиль на пульте управления»

Описание темы: Учащиеся смогут применить навыки и знания, полученные при решении предыдущего проекта для создания автомобиля на пульте управления

Учащиеся смогут:

- ✓ Запрограммировать автомобиль на пульте управления
- ✓ Сразиться в соревновании «сумо роботов»

Краткое описание урока:

- ✓ Обсуждение принципов работы автомобиля на пульте управления (10 минут)

- ✓ Знакомство с заданием проекта. Обсуждение правил игры «сумо роботов» (15 минут)
- ✓ Работа над проектом (40 минут)
- ✓ Пробная игра (30 минут)
- ✓ Завершение проекта (40 минут)
- ✓ «Сумо роботов» (45 минут)

**Урок 47-50. Представление настоящих соревнований роботов (RoboCup).
Написание программы для игры «крестики-нолики». Соревнование роботов. Игра
«крестики-нолики»**

Описание темы: Учащиеся познакомятся с соревнованиями для, которые проводятся в настоящее время. Также учащиеся попробуют себя в написании программы для игры в крестики-нолики.

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Определиться, хотели бы они участвовать в соревнованиях роботов, и каких
- ✓ Практиковать алгоритмические конструкции
- ✓ Изучить логический тип переменных
- ✓ Запрограммировать роботов для игры в крестики-нолики

Краткое описание урока:

- ✓ Знакомство с различными соревнованиями по робототехнике (15 минут)
- ✓ Упражнение «Роботы-футболисты» (25 минут)
- ✓ Обсуждение игры «Крестики-нолики» (10 минут)
- ✓ Инструкции к игре «Крестики-нолики» (20 минут)
- ✓ Работа над проектом (65 минут)
- ✓ Защита проектов (20 минут)
- ✓ Знакомство с проектом «танцующий робот» (10 минут)
- ✓ Объяснение критериев оценки проекта (15 минут)

**Уроки 51-54. Знакомство с задачей «танцующий робот». Создание программы
для танцующего робота**

Описание темы: Программирование и презентация танцующего робота

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Запрограммировать робота, танцующего под музыку.

Краткое описание уроков:

- ✓ Обзор критериев оценки и «танцплощадки» (10 минут)
- ✓ Программирование танцующего робота (120 минут)
- ✓ Танцевальные соревнования (30 минут)
- ✓ Рефлексия и уборка (20 минут)

Уроки 55-60. Создание программы для робота-спасателя. Презентация робота-спасателя

Описание темы: Программирование и презентация робота-спасателя

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Запрограммировать робота, который сможет, двигаясь вдоль линии, считать людей на пути

Краткое описание уроков:

- ✓ Объяснение проекта и обзор площадки (15 минут)
- ✓ Конструирование и программирование робота (190 минут)
- ✓ Соревнования роботов-спасателей (50 минут)
- ✓ Рефлексия и уборка (15 минут)

Уроки 61-68. Финальный проект

Описание темы: Работа над финальным проектом

Цели:

Учащиеся смогут:

- ✓ Конструировать и программировать робота, решающего поставленную проблему

Краткое описание урока:

- ✓ Объяснение финального проекта (15 минут)
- ✓ Распределение проблем (10 минут)
- ✓ Конструирование и программирование робота (270 минут)
- ✓ Галерея проектов (45 минут)

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

1. Официальный сайт Scratchduino: [Электронный ресурс]. URL: <http://Scratchduino.ru/> (Дата обращения 23.06.14)
2. Электронный wiki-справочник, сообщество по Scratchduino: [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.Scratchduino.ru/> (Дата обращения 23.06.14)
3. FTP-сервер с файлами для установки компилятора: [Электронный ресурс]. URL: <ftp://ftp.Scratchduino.ru/> (Дата обращения 23.06.14)
4. Образовательный портал Scratch-сообщества: [Электронный ресурс]. / группа Lifelong Kindergarten в MIT Media Lab. URL: <http://scratch.mit.edu/>. (Дата обращения: 19.06.2014)
5. Электронный wiki-справочник, сообщество по Scratch: [Электронный ресурс]. / группа Lifelong Kindergarten в MIT Media Lab. URL: <http://wiki.scratch.mit.edu/>. (Дата обращения: 19.06.2014)
6. Exploring Computer Science, сайт программы [Электронный ресурс]. / National Science Foundation. URL: <http://www.exploringcs.org/>. (Дата обращения: 19.06.2014)
7. Johanna Goode, Gail Chapman. Exploring Computer Science, version 5.0 [Электронный ресурс]. / Exploring Computer Science Team. (в pdf формате, необходима программа для чтения pdf-файлов). URL: <http://www.exploringcs.org/wp-content/uploads/2014/02/ExploringComputerScience-v5.0.pdf>. (Дата обращения: 19.06.2014)
8. Уроки по робототехнике для Lego Mindstorms NXT 2.0: [Электронный ресурс]. / Электронный журнал «Роботы и робототехника». URL: http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_2_god.php. (Дата обращения 24.06.2014)
9. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
10. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
11. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

