**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА№ 23» Г.ВОРКУТЫ**



|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА  школьным методическим объединением  учителей математики и информатики  Протокол № 1  от «29» августа 2016 г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор МОУ «СОШ № 23» г.Воркуты  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А.Сергеева  «31» августа 2016 г. |

Рабочая программа курса внеурочной деятельности

«Робототехника»

основного общего образования

5-8 класс

срок реализации программы: 4 года

Рабочая программа курса внеурочной деятельности составлена

в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом

основного общего образования,

с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования

(в действующей редакции)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Составитель:  Ахрамеева О.В  учитель информатики,  первой квалификационной категории |

Воркута

2016

**Пояснительная записка**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» по общеинтеллектуальному направлению разработана:

**в соответствии** с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями),

**на основе:**

- требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования МОУ «СОШ № 23» г.Воркуты,

**с учетом:**

- Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 N 1/15 (ред. протокола № 3/15 от 28.10.2015),

- учебной программы «Основы робототехники» для целевых групп из числа учащейся молодежи, автор Каширин Д.М. с учетом методических разработок Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» и «Уроки Лего-конструирования в школе» Злаказова А.С.

При изучении данного курса предусматриваются межпредметные связи с учебным предметом информатика.

**Цель программы:**

- формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики за счет развития представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества; понимания роли информационных процессов в современном мире;

- совершенствованию общеучебных и общекультурных навыков работы с информацией в процессе систематизации и обобщения имеющихся и получения новых знаний, умений и способов деятельности в области информатики и ИКТ; развитию навыков самостоятельной учебной деятельности школьников (учебного проектирования, моделирования, исследовательской деятельности и т.д.);

- формирование у учащихся информационной культуры через моделирование, конструирование и компьютерное управление Лего-роботами в соответствии с основными физическими принципами и базовыми техническими решениями, лежащими в основе всех современных конструкций и устройств.

**Прогнозируемые результаты освоения рабочей программы**

**по курсу внеурочной деятельности «Робототехника»**

**5-6 классы**

**Личностные результаты**:

- понимание роли информационных процессов в современном мире;

- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

- принимать и сохранять учебную задачу;

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- адекватно воспринимать оценку учителя;

- различать способ и результат действия;

- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные УУД:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных

признаков;

- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владеть монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты**:

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.

- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории

- 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 EV3 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;

**7-8 классы**

**Личностные результаты:**

- готовность и способность к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования;

- готовность открыто выражать и отстаивать свою позицию, вести конструктивный диалог;

- готовность получать информацию из различных источников, анализировать ее, находить необходимые источники знаний.

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

- выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения;

- способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий;

- сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;

- внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;

- формирование умения планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.

- умение выделять цель и результат изучения курса робототехники.

Познавательные УУД:

- основы реализации проектно-исследовательской деятельности;

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;

- создание устного высказывания, анализ информации,

- умение самостоятельно выделять и формулировать проблемы, решаемые средствами робототехники.

Коммуникативные УУД:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;

- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;

- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью;

- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;

- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;- формирование умения работать в микро-группе;

- умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению;

- умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме.

**Предметные результаты:**

- 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 EV3 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 постановленной 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.

**Содержание курса внеурочной деятельности**

**5 класс (35 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № **п/п** | **Тема занятия** | **Формы деятельности** | **Виды деятельности** |
| 1 | Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструкторами. | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей.  Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.  Самостоятельная творческая работа учащихся. | Познавательная, игровая, исследовательская |
| 2 | Правила работы с конструктором Lego.  Основные детали. Спецификация. |
| 3 | Знакомство с RCX. Кнопки управления. |
| 4 | Сбор непрограммируемых моделей. |
| 5 | Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. |
| 6 | Изучение влияния параметров на работу модели. |
| **«Программная среда и управление NXT» (8)** | | | |
| 7 | История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования | Знакомство с запуском программы, ее  интерфейсом | Познавательная, игровая, исследовательская |
| 8 | Изображение команд в программе и на схеме | Подключение моторов и датчиков. Основы электричества. Понятия  напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности. |
| 9 | Понятие команды, программы и программирования. | • Управление одним мотором  • Использование команды жди  • Загрузка программ в NXT |
| 10 | Работа с пиктограммами, соединение команд |
| 11 | Составления программы по шаблону | • Управление двумя моторами  • Изменение мощности мотора |
| 12 | Передача и запуск программы | • Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ |
| 13 | Сборка модели с использованием мотора | «Поворот на 90%» с использованием датчика  касания (направо и налево) |
| 14 | Линейная и циклическая программа. | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO  Mindstorm = LEGO-робот. |
| **«Исследование и управление» (5)** | | | |
| 15 | Исследование. Управление 1  Датчика Освещенности | • Проектирование сбора данных об освещенности с использованием  • Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 16 | Исследование. Управление 2 |
| 17 | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO | • Проектирование сбора данных об освещенности в течение заданного  времени  • Программирование движения робота и сбора данных об  освещенности |
| 18 | Движение по траектории. | Модель с одним и двумя датчиками света.  Программирование. |
| 19 | Соревнования «Движение по линии» | Соревнование между группами, обсуждение  проектов и программ |
| **«Конструирование» (7)** | | | |
| 20 | Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. | • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в NXT | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 21 | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | • Использование **Модификаторов**  • Копирование и вставка пиктограмм в программе  • Использование **Датчика Касания**в команде **Жди**  • Сохранение программы |
| 22 | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | Датчик света. Модели, реагирующие на  изменение освещенности. |
| 23 | Разработка и сбор собственных моделей. | • Использование команд **Прыжок**и **Метка**  • Загрузка ранее сохраненной программы |
| 24 | Разработка и сбор собственных моделей. | • Проектирование сбора данных от **Датчика Освещенности**  • Программирование движения робота и сбора данных об  освещенности  • Смена графиков  Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание |
| 25 | Разработка и сбор собственных моделей. | Движение по траектории 1 датчик освещенности |
| 26 | Демонстрация моделей | Программирование вращения на заданное количество времени,  автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение  освещенности объекта. Разбиение на задачи. Прыжки. |
| **«Механизмы и датчики» (9)** | | | |
| 27 | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | Рычаг и его  применение.  Конструирование рычажных механизмов. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 28 | Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий) | Основные определения. Правило  равновесия рычага.  Построение сложных моделей по теме «Рычаги». |
| 29 | Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее) | Использование зубчатой передачи для  уменьшения скорости модели. |
| 30 | Выработка и утверждение тем проектов | Шлагбаум-автомат. Использование  датчика касания. |
| 31 | Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков | Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей  от препятствий. Цикл. Часть 1 |
| 32 | Презентация моделей |
| 33 | Выставка |
| 34 | Виды передач. Создание скоростной модели. | Состязания  «Формула 1» |
| 35 | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ |

**6 класс.**

**(35 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Формы деятельности** | **Виды деятельности** |
| **«Вводный курс» (3)** | | | |
| 1 | Техника безопасности Роботы вокруг нас. | Среда конструирования - знакомство с деталями  конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 2 | Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. | Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. |
| 3 | Свободный урок по теме «Конструкция». | Самостоятельная творческая работа учащихся. |
| **«Программная среда и управление NXT» (10)** | | | |
| 4 | Программа Lego Mindstorm NXT-G. | Знакомство с запуском программы, ее  интерфейсом | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 5 | Микропроцессор NXT и правила работы с ним. | Подключение моторов и датчиков. Основы электричества. Понятия  напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности. |
| 6 | Понятие команды, программы и программирования. |
| 7 | Управление 1 | • Управление одним мотором  • Использование команды жди  • Загрузка программ в NXT |
| 8 | Управление 2 | • Управление двумя моторами  • Изменение мощности мотора |
| 9 | Управление 3  • Использование Датчика Касания в команде Жди | • Создание двухступенчатых программ  • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения  действий программы  • Сохранение и загрузка программ |
| 10 | Создание программы | «Поворот на 90%» с использованием датчика  касания (направо и налево) |
| 11 | Микропроцессор NXT. | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO  Mindstorm = LEGO-робот. |
| 12 | Управление 4  • Использование Датчика Освещенности в команде Жди | Создание многоступенчатых программ |
| 13 | Соревнование «Траектория» | Соревнование между группами, обсуждение проектов и  программ |
| **«Исследование и управление» (5)** | | | |
| 14 | Исследование. Управление 1  Датчика Освещенности | • Проектирование сбора данных об освещенности с использованием  • Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 15 | Исследование. Управление 2 | • Проектирование сбора данных об освещенности в течение заданного  времени  • Программирование движения робота и сбора данных об освещенности |
| 16 | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO |
| 17 | Движение по траектории. | Модель с одним и двумя датчиками света.  Программирование. |
| 18 | Соревнования «Движение по линии» | Соревнование между группами, обсуждение  проектов и программ |
| **«Конструирование» (7)** | | | |
| 19 | Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди | • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в NXT | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 20 | Конструирование 2. Управление мощностью моторов. | • Использование Модификаторов  • Копирование и вставка пиктограмм в программе  • Использование Датчика Касания в команде Жди  • Сохранение программы |
| 21 | Органы чувств робота. | Датчик света. Модели, реагирующие на  изменение освещенности. |
| 22 | Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде Жди | • Использование команд Прыжок и Метка  • Загрузка ранее сохраненной программы |
| 23 | Конструирование 4.  Программирование функций регистрации данных, основанное на  планировании частоты отсчетов | • Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности  • Программирование движения робота и сбора данных об  освещенности  • Смена графиков  Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание |
| 24 | Органы чувств робота. Датчик освещенности. | Движение по траектории 1 датчик освещенности |
| 25 | Проект Карусель. Использование автоматического управления. | Программирование вращения на заданное количество времени,  автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение  освещенности объекта. Разбиение на задачи. Прыжки. |
| **«Механизмы и датчики» (10)** | | | |
| 26 | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | Рычаг и его  применение.  Конструирование рычажных механизмов. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 27 | Рычаги: правило равновесия рычага. | Основные определения. Правило  равновесия рычага.  Построение сложных моделей по теме «Рычаги». |
| 28 | Модель «шлагбаум». | Использование зубчатой передачи для  уменьшения скорости модели. |
| 29 | Датчики – органы чувств Робота. | Шлагбаум-автомат. Использование  датчика касания. |
| 30 | Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. | Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей  от препятствий. Цикл. Часть 1 |
| 31 | Автомобиль. Часть 2 |
| 32 | Автомобиль. Часть 3 |
| 33 | Виды передач. Создание скоростной модели. |
| 34 | Виды передач. Создание мощных моделей. | Состязания  «Перетягивание каната»  Зачет по теме «Виды передач» |
| 35 | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ |

**7 класс**

**(35 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Формы деятельности** | **Виды деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1 «Вводный курс» (3)** | | | |
| 1 | Введение в робототехнику | Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 2 | Конструкторы компании ЛЕГО |
| 3 | Знакомимся с набором Lego EV-3 версии 8547 | Самостоятельная творческая  работа учащихся. |
| РАЗДЕЛ 2 «Программная среда и управление NXT» (12) | | |
| 4-5 | Собираем по инструкции робота-сумоиста | Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука. |
| 6 | Соревнование "роботов-сумоистов" | Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота. |
| 7 | Анализ конструкции победителей | Все задания раскалываем по частям, например, нужно передвигаться из точки А в точку Б - это будет первая задача, нужно определять цвет каждой ячейки - это вторая задача, в зависимости от цвета ячейки нужно выкладывать определённое количество шариков в ячейку - это третья задача. |
| 8-9 | Конструируем робота к школьным и городским соревнованиям WRO |
| 10 | Собираем робота-богомола |
| 11 | Программируем робота-богомола |
| 12 | Собираем робота высокой сложности | Сборка робота АЛЬФАРЕКСА (ALFAREX)  Программируем робота АЛЬФАРЕКСА, готовимся к показательным выступлениям.  Создание многоступенчатых программ |
| 13 | Собираем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик» |
| 14 | Программируем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик» |
| 15 | Показательное выступление | Соревнование между группами, обсуждение проектов и  программ |
| **РАЗДЕЛ 3 «Исследование и управление» (6)** | | | |
| 16-17 | Разработка проектов по группам | • Проектирование сбора данных об освещенности с использованием  • Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 18 | Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор | • Проектирование сбора данных об освещенности в течение заданного  времени  • Программирование движения робота и сбора данных об  освещенности |
| 19 | Конструируем 4-х колёсного или гусеничного робота |
| 20-21 | Конструируем колёсного или гусеничного робота. Программирование. | Модель с одним и двумя датчиками света.  Программирование. |
| **РАЗДЕЛ 4 «Конструирование» (7)** | | |  |
| 22 | Конструирование первого робота | • Использование палитры команд и окна Диаграммы  • Использование палитры инструментов  • Загрузка программ в NXT | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 23 | Изучение среды управления и программирования | • Использование Модификаторов  • Копирование и вставка пиктограмм в программе  • Использование Датчика Касания в команде Жди  • Сохранение программы |
| 24 | Программирование робота | Датчик света. Модели, реагирующие на  изменение освещенности. |
| 25 | Конструируем более сложного робота | • Использование команд Прыжок и Метка  • Загрузка ранее сохраненной программы |
| 26 | Программирование более сложного робота | • Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности  • Программирование движения робота и сбора данных об  освещенности  • Смена графиков  Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр  и Сравнение, Описание |
| 27 | Собираем гусеничного робота по инструкции | Движение по траектории 1 датчик освещенности |
| 28 | Конструируем гусеничного бота. Демонстрация результатов. | Программирование вращения на заданное количество времени,  автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение  освещенности объекта. Разбиение на задачи. Прыжки. |
| **РАЗДЕЛ 5 «Механизмы и датчики» (7)** | | | |
| 29 | Свободное моделирование | Собираем любую по желанию модель. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 30 | Свободное моделирование, программирование | Собираем любую по желанию модель. Резервный урок. |
| 31 | Компьютерное моделирование робота сортировщика. | Использование зубчатой передачи для  уменьшения скорости модели. |
| 32 | Сборка робота-сортировщика по компьютерной модели. | Показательный урок: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы. |
| 33 | Программирование робота-сортировщика. |
| 34 | Подготовка к соревнованиям. |
| 35 | Квалификационно, показательные соревнования. |

**8 класс**

**(34 часа)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Формы деятельности** | **Виды деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1 «Основные понятия микроэлектроники» (3)** | | | |
| 1 | Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микронтроллером Arduino. | Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Структура и состав контроллера Arduino. Среда программирования. Техника безопасности.  Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 2-3 | Теоретические основы электроники. |
| **РАЗДЕЛ 2 «Основные принципы программирования микроконтроллеров» (7)** | | |
| 4 | Программирование Arduino | Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование. |
| 5-6 | Логические переменные и конструкции | Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевые переменные и константы, логические операции. |
| 7-8 | Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования | Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании Arduino. |
| 9-10 | Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. |
| **РАЗДЕЛ 3 «Датчики для микроконтроллера» (5)** | | | |
| 11-12 | Сенсоры. Датчики Arduino. | Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 13-14 | Подключение различных датчиков к Arduino | Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др. |
| 15 | Промежуточная аттестация по пройденному материалу | Задания по сборке схем + программированию, теоретическим знаниям по электронике. |
| **РАЗДЕЛ 4 «Практическое применение микроконтроллеров» (12)** | | | |
| 16-17 | Цифровые индикаторы. Применение массивов | Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление. Массив данных. Электронные часы | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 18-19 | Работа со звуком | Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer), изучение команды tone(). Воспроизведение простых мелодий, например, на основе примеров *toneMelody.*Управление звуками аналоговым входом*tonePitchFollower*. Пианино (несколько обычных кнопок, при нажатии – одной – своя нота) |
| 20 | Библиотеки | Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Установка, создание библиотек. Библиотека math.h. Использование математических функций в программе. |
| 21-22 | LCD-экраны (жидкокристаллические экраны)  Управление микроконтроллерами через USB | Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран. Бегущая строка. Вывод на экран информации с датчиков из предыдущих занятий. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino. Преобразование текстовых сообщений в команды. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case. |
| 23-24 | Двигатели. Типы. Управление двигателями. | Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h |
| 25 | Регистрация данных на SD и Micro-SD карты. | Запись данных на SD и Micro-SD карты. Чтение datasheet. |
| 26-27 | Беспроводная связь | Подключение модулей беспроводной связи. Чтение datasheet , GSM, Bluetooth и др. Подключение Bluetooth модуля к Arduino. Управление светодиодом, подключенным к Arduino, с компьютера и планшета. Передача данных с Arduino на компьютер и планшет. Специальные приложения на компьютере и смартфоне для удобного интерфейса взаимодействия с Arduino по Bluetooth |
| **РАЗДЕЛ 5 «Электронный текстиль» (4)** | | | |
| 28 | Знакомство с платой Arduino Lilypad. | Плата Arduino Lilypad и компоненты: светодиоды, акселерометр, датчик температуры, зуммер, переключатель, Xbee. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 29-31 | Проекты электронного текстиля |
| **РАЗДЕЛ 6 «Проектная работа» (3)** | | | |
| 32-33 | Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства | Творческий проект сочетает в себе как электронную начинку и микроконтроллер, так и механику и корпус, изготовленные с помощью 3D принтера. | Познавательная, игровая, исследовательская, проектная |
| 34 | Итоговая презентация проектов (конференция). | Презентация проектов. |

**Тематическое планирование**

***5 класс (35 часов)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **В том числе** | |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструкторами. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Правила работы с конструктором Lego.  Основные детали. Спецификация. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3 | Знакомство с RCX. Кнопки управления. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 4 | Сбор непрограммируемых моделей. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 5 | Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Изучение влияния параметров на работу модели. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| **«Программная среда и управление NXT» (8)** | | | | |
| 7 | История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 8 | Изображение команд в программе и на схеме | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 9 | Понятие команды, программы и программирования. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 10 | Работа с пиктограммами, соединение команд | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 11 | Составления программы по шаблону | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 12 | Передача и запуск программы | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 13 | Сборка модели с использованием мотора | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 14 | Линейная и циклическая программа. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| **«Исследование и управление» (5)** | | | | |
| 15 | Исследование. Управление 1  Датчика Освещенности | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 16 | Исследование. Управление 2 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 17 | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 18 | Движение по траектории. | 1 |  | 1 |
| 19 | Соревнования «Движение по линии» | 1 |  | 1 |
| **«Конструирование» (7)** | | | | |
| 20 | Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 21 | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 22 | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 23 | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 |  | 1 |
| 24 | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 |  | 1 |
| 25 | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 |  | 1 |
| 26 | Демонстрация моделей | 1 |  | 1 |
| **«Механизмы и датчики» (9)** | | | | |
| 27 | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 28 | Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий) | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 29 | Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее) | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 30 | Выработка и утверждение тем проектов | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 31 | Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков | 1 |  | 1 |
| 32 | Презентация моделей | 1 |  | 1 |
| 33 | Выставка | 1 |  | 1 |
| 34 | Виды передач. Создание скоростной модели. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 35 | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ | 1 |  | 1 |
| **Итого** | | **35** | **12,5** | **22,5** |

***6 класс (35 часов)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **В том числе** | |
| **Теория** | **Практика** |
| **«Вводный курс» (3)** | | | | |
| 1 | Техника безопасности Роботы вокруг нас. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3 | Свободный урок по теме «Конструкция». | 1 |  | 1 |
| **«Программная среда и управление NXT» (10)** | | | | |
| 4 | Программа Lego Mindstorm NXT-G. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 5 | Микропроцессор NXT и правила работы с ним. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Понятие команды, программы и программирования. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 7 | Управление 1 | 1 |  | 1 |
| 8 | Управление 2 | 1 |  | 1 |
| 9 | Управление 3  • Использование Датчика Касания в команде Жди | 1 |  | 1 |
| 10 | Создание программы | 1 |  | 1 |
| 11 | Микропроцессор NXT. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 12 | Управление 4  • Использование Датчика Освещенности в команде Жди | 1 |  | 1 |
| 13 | Соревнование «Траектория» | 1 |  | 1 |
| **«Исследование и управление» (5)** | | | | |
| 14 | Исследование. Управление 1  Датчика Освещенности | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 15 | Исследование. Управление 2 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 16 | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 17 | Движение по траектории. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 18 | Соревнования «Движение по линии» | 1 |  | 1 |
| **«Конструирование» (7)** | | | | |
| 19 | Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди | 1 |  | 1 |
| 20 | Конструирование 2. Управление мощностью моторов. | 1 |  | 1 |
| 21 | Органы чувств робота. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 22 | Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде Жди | 1 |  | 1 |
| 23 | Конструирование 4.  Программирование функций регистрации данных, основанное на  планировании частоты отсчетов | 1 |  | 1 |
| 24 | Органы чувств робота. Датчик освещенности. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 25 | Проект Карусель. Использование автоматического управления. | 1 |  | 1 |
| **«Механизмы и датчики» (10)** | | | | |
| 26 | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 27 | Рычаги: правило равновесия рычага. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 28 | Модель «шлагбаум». | 1 |  | 1 |
| 29 | Датчики – органы чувств Робота. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 30 | Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. | 1 |  | 1 |
| 31 | Автомобиль. Часть 2 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 32 | Автомобиль. Часть 3 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 33 | Виды передач. Создание скоростной модели. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 34 | Виды передач. Создание мощных моделей. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 35 | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ | 1 |  | 1 |
| **Итого** | | **35** | **9,5** | **25,5** |

***7 класс (35 часов)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **В том числе** | |
| **Теория** | **Практика** |
| **«Вводный курс» (3)** | | | | |
| 1 | Введение в робототехнику | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Конструкторы компании ЛЕГО | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3 | Знакомимся с набором Lego EV-3 версии 8547 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| **«Программная среда и управление NXT» (12)** | | | | |
| 4-5 | Собираем по инструкции робота-сумоиста | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Соревнование роботов-сумоистов | 1 |  | 1 |
| 7 | Анализ конструкции победителей | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 8-9 | Конструируем робота к школьным и городским соревнованиям WRO | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 10 | Собираем робота-богомола | 1 |  | 1 |
| 11 | Программируем робота-богомола | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 12 | Собираем робота высокой сложности | 1 |  | 1 |
| 13 | Собираем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик» | 1 |  | 1 |
| 14 | Программируем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик» | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 15 | Показательное выступление | 1 |  | 1 |
| **«Исследование и управление» (6)** | | | | |
| 16-17 | Разработка проектов по группам | 2 |  | 1 |
| 18 | Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор | 1 |  | 1 |
| 19 | Конструируем 4-х колёсного или гусеничного робота | 1 |  | 1 |
| 20-21 | Конструируем колёсного или гусеничного робота. Программирование. | 2 |  | 1 |
| **«Конструирование» (7)** | | | | |
| 22 | Конструирование первого робота | 1 |  | 1 |
| 23 | Изучение среды управления и программирования | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 24 | Программирование робота | 1 |  | 1 |
| 25 | Конструируем более сложного робота | 1 |  |  |
| 26 | Программирование более сложного робота | 1 |  |  |
| 27 | Собираем гусеничного робота по инструкции | 1 |  | 1 |
| 28 | Конструируем гусеничного бота. Демонстрация результатов. | 1 |  | 1 |
| **«Механизмы и датчики» (7)** | | | | |
| 29 | Свободное моделирование | 1 |  | 1 |
| 30 | Свободное моделирование, программирование | 1 |  | 1 |
| 31 | Компьютерное моделирование робота сортировщика. | 1 |  | 1 |
| 32 | Сборка робота-сортировщика по компьютерной модели. | 1 |  | 1 |
| 33 | Программирование робота-сортировщика. | 1 |  | 1 |
| 34 | Подготовка к соревнованиям. | 1 |  | 1 |
| 35 | Квалификационно, показательные соревнования. | 1 |  | 1 |
| **Итого** | | **35** | **4,5** | **31,5** |

***8 класс (34 часа)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **В том числе** | |
| **Теория** | **Практика** |
| **««Основные понятия микроэлектроники» (3)** | | | | |
| 1 | Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микронтроллером Arduino. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2-3 | Теоретические основы электроники. | 2 | 1 | 1 |
| **«Основные принципы программирования микроконтроллеров» (7)** | | | | |
| 4 | Программирование Arduino | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 5-6 | Логические переменные и конструкции | 2 | 1 | 1 |
| 7-8 | Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования | 2 | 1 | 1 |
| 9-10 | Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. | 2 | 1 | 1 |
| **«Датчики для микроконтроллера» (5)** | | | | |
| 11-12 | Сенсоры. Датчики Arduino. | 2 | 1 | 1 |
| 13-14 | Подключение различных датчиков к Arduino | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Промежуточная аттестация по пройденному материалу | 1 | 0,5 | 0,5 |
| **«Практическое применение микроконтроллеров» (12)** | | | | |
| 16-17 | Цифровые индикаторы. Применение массивов | 2 | 1 | 1 |
| 18-19 | Работа со звуком | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Библиотеки | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 21-22 | LCD-экраны (жидкокристаллические экраны)  Управление микроконтроллерами через USB | 2 | 1 | 1 |
| 23-24 | Двигатели. Типы. Управление двигателями. | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Регистрация данных на SD и Micro-SD карты. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 26-27 | Беспроводная связь | 2 | 1 | 1 |
| **РАЗДЕЛ 5 «Электронный текстиль» (4** | | | | |
| 28 | Знакомство с платой Arduino Lilypad. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 29-31 | Проекты электронного текстиля | 2 | 1 | 1 |
| **«Проектная работа» (3)** | | | | |
| 32-33 | Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства | 2 | 1 | 1 |
| 34 | Итоговая презентация проектов (конференция). | 1 |  | 1 |
| **Итого** | | **34** | **16** | **18** |