

­­

Учебная программа элективного курса

**«Робототехника»**

**1-й уровень**

**5, 6 и 7 классы**

Робототехника

1-й уровень

# **обзор курса**

Роботы — часть стремительно надвигающегося будущего высоких технологий. Современные роботы используются во всех отраслях – в освоении космоса, здравоохранении, производстве, общественной безопасности, в оборонной промышленности и многом другом.

Бурное развитие новых технологий, форсированная индустриализация промышленности в Республике Казахстан требуют подготовки поколений высококвалифицированных технических кадров. В связи с этим АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» разработан курс «Робототехника» 1-го уровня (5, 6 и 7 классы) для общеобразовательных школ.

В рамках данного курса учащиеся изучат основы робототехники, инженерного дизайна и различных технологий, интегрируя знания и навыки, полученные на предметах естественнонаучного профиля: математики, физики, информатики и др.

В данном курсе, построенном по принципу практического выполнения проектов, даются базовые знания и навыки в области робототехники и проектирования инженерных систем. На протяжении курса учащиеся будут осуществлять сборку, конструирование, моделирование и программирование роботов для решения различных задач. Теоретический материал курса привязан к практическим занятиям в классе, где учащимся предлагается работать в группах из двух или трех человек над созданием и тестированием все более сложных роботов. Курс завершается соревнованиями роботов.

На протяжении курса будут использоваться конструкторы LEGO® MINDSTORMS® EV3, которые являются передовой учебной платформой и предоставляют возможность учащимся получить практический опыт, позволяющий им реализовать инженерные, конструкторские, творческие идеи и раскрыть свой потенциал.

Предполагается, что завершившие данный курс учащиеся будут заинтересованы в разработке новых технологий и будут готовы изучать передовые программы в области инженерии и фундаментальных наук на университетском уровне.

Курс подходит и для самостоятельного обучения учащихся.

# **результаты обучения**

**По завершению данного курса учащиеся** **получат следующие знания:**

* знание основ и истории развития робототехники;
* знание основных методов, относящихся к восприятию, планированию и реагированию роботов.

**По завершению данного курса учащиеся** **смогут:**

* проектировать роботов для разных целей и задач;
* применять датчики и моторы в робототехнических системах;
* управлять простыми роботами;
* описывать и представлять задуманные концепции;
* уметь работать в программе LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 и LEGO® Digital Designer;
* применять теоретические знания, полученные на уроках математики, физики, геометрии и информатики в робототехнических системах;
* применять полученные знания во время групповых или проектных упражнений;
* синтезировать информацию, полученную из нескольких источников.

**По завершению данного курса учащиеся** **получат следующие навыки:**

* сборки, моделирования и конструирования робота с использованием образовательного конструктора;
* программирования роботов в визуальной графической среде;
* проведения групповых, исследовательских и экспериментальных работ.

**По завершению данного курса учащиеся** **поймут, что:**

* сложные системы, такие как роботы, могут быть смоделированы посредством алгоритмов и программирования;
* применение знаний из курса робототехники может иметь ключевое влияние на развитие науки, техники, медицины, образования и культуры;
* навыки вычислительного мышления, приобретенные в курсе робототехники, могут быть использованы при анализе сложных ситуаций в различных контекстах;
* использование навыков конструирования, моделирования, а также программирования позволит создать приложения, которые могут улучшить текущую деятельность человека в разных сферах и будут способствовать появлению новых идей.

# **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ**

Педагогические подходы включают в себя:

* выслушивание мнения каждого учащегося;
* признание важности применения предварительных знаний и понимания с целью дальнейшего развития;
* стимулирующее и развивающее обучение;
* использование активных методов обучения;
* использование проблемно-ориентированного обучения;
* использование различных стилей обучения для учащихся и их потребностей;
* дифференцированный подход к обучению;
* поддержку обучения учащихся посредством «оценивания для обучения»;
* поощрение активного исследовательского обучения;
* понимание того, каким образом учащиеся сортируют полученную информацию, для оказания помощи в их обучении;
* развитие способностей изобретательского решения проблемы;
* развитие научной логики и прочной научной базы у учащихся;
* предоставление учащимся открытых вопросов и задач;
* определение неправильных суждений учащихся и предоставление им возможности обсуждения и противопоставления идеи, а также помощь учащимся в получении новых знаний;
* развитие у учащихся навыков критического мышления;
* повышение возможности взаимодействия учитель-ученик;
* увеличение уровня комфорта учащихся при изучении новой информации в том темпе, который они могут контролировать;
* развитие перекрестного обучения и целостного подхода к обучению;
* создание соответствующих условий для развития когнитивного интереса у учащихся, их интеллектуальных и творческих способностей, способности самостоятельно применять компоненты программы и пополнять свои знания через содержание учебного курса;
* организация индивидуальной, групповой деятельности учащихся и работы всего класса;
* предоставление ученикам, работающим над проектом, возможности индивидуально или в группе планировать дальнейшую работу, ставить цели, искать необходимую информацию, представлять и доказывать гипотезу, проводить эксперименты, представлять результаты проделанной работы, анализировать и оценивать, а также умело защищать свой проект;
* осуществление организованной и систематической языковой поддержки, включающей использование полезных фраз для диалога/письма, с целью формирования у учащихся богатого академического языка;
* создание среды обучения с одноклассниками, которая будет сфокусирована на готовности к поступлению в высшие учебные заведения или к созданию карьеры;
* повышение вовлеченности родителей в процесс обучения учащихся.

# **КАЛЕНДАРь ЗАНЯТИЙ**

Планируемый календарь занятий приведен ниже. Он может быть изменен при необходимости по усмотрению преподавателя.

| **№ занятия** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Ожидаемые результаты** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **МОДУЛЬ 1: ВВЕДЕНИЕ В КУРС И ОСНОВЫ РАБОТЫ C LEGO® MINDSTORMS® EV3** | | |
| 1.1 | Введение в курс Робототехника: основы, области применения, виды. | 1 | Изучение основ робототехники, объяснение, что такое «робот», рассмотрение разновидностей роботов и области их применения.  Ознакомление с техническими достижениями человечества. |
| 1.2 | История и перспективы робототехники. | 1 | Знакомство с историей развития и перспективами робототехники. |
| 1.3 | Знакомство с оборудованием курса: набор LEGO® MINDSTORMS® EV3 Education. | 1 | Знакомство с содержимым комплекта LEGO®: электронные компоненты, шестеренки, колеса, оси, конструкционные элементы. |
| 1.4 | Модуль EV3. | 1 | Что такое EV3?  Техническое описание, установка аккумуляторов, включение и выключение EV3, индикаторы и кнопки, порты. |
| 1.5 | Сборка образовательного робота. | 1 | Знакомство с Robot Educator и его назначением, сборка базовой модели. |
| 1.6 | Моторы и датчики. | 1 | Большой и средний мотор.  Датчик цвета, ультразвуковой датчик, датчик касания, гироскопический датчик.  Подключение моторов и датчиков. Подключение EV3 к компьютеру. |
| 1.7 | Интерфейс модуля EV3. | 1 | Меню EV3: Запуск последней программы; Выбор файла; Приложения модуля; Настройки. |
| 1.8 | Что такое программирование? Программное обеспечение EV3. | 1 | Установка программы, ознакомление с программой, структура проекта, обновление прошивки. |
| 1.9 | Моделирование образовательного робота в программе LEGO® Digital Designer: Часть 1. | 1 | Знакомство с программой 3D моделирования LEGO® Digital Designer. Создание проекта базового робота EV3. |
| 1.10 | Моделирование образовательного робота в программе LEGO® Digital Designer: Часть 2. | 1 | 3D моделирование, сборка прототипа робота. |
|  | **Всего часов для модуля 1** | **10** |  |
| **2** | **МОДУЛЬ 2: ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОТОРОВ** | | |
| 2.1 | Что такое движение?  Создание первой программы для EV3.  Движение больших моторов: Блок Рулевого Управления. | 1 | Использование больших моторов, блока Рулевого Управления и калибровки колес для осуществления движения. |
| 2.2 | Командная работа над заданиями и проектом «Танцующий Робот». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 2.3 | Движение руки робота: Блок Среднего Мотора. | 1 | Знакомство и запуск блока Среднего Мотора. |
| 2.4 | Командная работа над заданиями и проектом «Робот убирающий мусор». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 2.5 | Блок Большого Мотора. | 1 | Знакомство и запуск блока Большого Мотора. |
| 2.6 | Сборка робота «Щенок». | 1 | Знакомство с моделью робота, реагирующего на различные команды и использующего датчик Цвета и датчик Касания для запуска движения моторов. |
|  | **Всего часов для модуля 2** | **6** |  |
| **3** | **МОДУЛЬ 3: ПОВОРОТЫ** | | |
| 3.1 | Что такое поворот?  Повороты на месте: блок Независимое Управление Моторами. | 1 | Изучение блока Независимое Управление Моторами и его настроек, изучение механизмов поворота робота на различные углы, написание программы для поворота робота на заданные градусы. |
| 3.2 | Командная работа над заданиями и проектом «Парковка». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
|  | **Всего часов для модуля 3** | **2** |  |
| **4** | **МОДУЛЬ 4: ДАТЧИКИ** | | |
| 4.1 | Датчик Касания. Определение нажатий на кнопку. | 1 | Исследование принципа работы датчика Касания. Применение кнопок для запуска моторов в программировании. |
| 4.2 | Командная работа над заданиями и проектом «Грузовой робот». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 4.3 | Сборка робота «РобоРука». | 1 | Ознакомление с моделью робота руки, использующего датчик Цвета и датчик Касания для обнаружения и перемещения объектов на заданные месторасположения. |
| 4.4 | Ультразвуковой датчик. Определение и реакции на препятствия. | 1 | Исследование принципа работы датчика, определяющего расстояние. Его применение для написания простой программы. |
| 4.5 | Командная работа над заданиями и проектом «Сигналы». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 4.6 | Гироскопический датчик. Определение углового наклона. | 1 | Знакомство с принципом работы Гироскопического датчика. Написание программы определения углового наклона робота. |
| 4.7 | Командная работа над заданиями и проектом «Маневр». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 4.8 | Сборка робота «Гиробой». | 1 | Ознакомление с моделью робота, использующего Ультразвуковой датчик и датчик Касания, для самостоятельного балансирования на двух колесах. |
| 4.9 | Датчик цвета. Определение цвета. | 1 | Знакомство с датчиком Цвета, его настройками и принципом работы. Написание программы для определения цвета объекта. |
| 4.10 | Командная работа над заданиями и проектом «Светофор». | 1 | Работа учеников в группах для решения поставленных задач. |
| 4.11 | Сборка робота «Цветосортировщик». | 1 | Знакомство с моделью робота, использующего датчики Цвета и Касания, а также моторы для сортировки объектов согласно их цвету. |
|  | **Всего часов для модуля 4** | **11** |  |
| **5** | **МОДУЛЬ 5: СОРЕВНОВАНИЯ В КЛАССЕ** | | |
| 5.1 | Анонсирование соревнования в классе.  Презентация идей. | 1 | Знакомство с правилами WRO и заданиями соревнований. Разделение учащихся на группы. Представление идей. |
| 5.2 | Создание собственных моделей роботов. | 1 | Закрепление полученных знаний путем конструирования собственных моделей и написания творческих программ. |
| 5.3 | Программирование роботов и тестирование. | 1 | Работа учеников в группах. |
| 5.4 | Презентация и соревнования роботов. | 1 | Работа учеников в группах. |
| 5.5 | Презентация и соревнования роботов. Определение победителей. | 1 | Работа учеников в группах.  Определение победителей. |
|  | **Всего часов для модуля 5** | **5** |  |
|  | **Всего часов для всего курса** | **34** |  |

**Подходы к оцениванию результатов изучения элективного курса «Робототехника»**

Процесс оценивания ожидаемых результатов курса основан на оценке учебных достижений, обучающихся с использованием формативного и суммативного оценивания, которые обеспечивают обратную связь между учителем и учащимися для прогресса обучения.

Формативное и суммативное оценивание нацелены на измерение уровня достижения следующих знаний и навыков, предусмотренных учебной программой курса:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модуль** | **Знания** | **Навыки** |
|  | Учащийся знает: | Учащийся: |
| 1 | Основы робототехники, оборудование, меню EV3. | Различает виды роботов, устанавливает программу, собирает прототип робота. |
| 2 | Теорию движения робота, большой и средний мотор, датчики. | Собирает робота, используя средний и большой мотор, датчики. |
| 3 | Блок Независимое управление моторами и его настройки, механизм поворота робота на различные углы. | Создает программный код движения робота. |
| 4 | Принцип работы датчика касания для обнаружения и перемещения объектов. | Собирает робота и создает программный код. |
| 5 | Как знакомиться с правилами WRO и заданиями. | Может представить созданного робота индивидуально или в составе группы. |

Формативное оценивание проводится непрерывно и позволяет своевременно корректировать учебный процесс.

Суммативное оценивание проводится по завершении учебного курса в виде оценивания презентации и демонстрации проекта по критериям.

**Критерии презентации и демонстрации проекта**

**(роботы, виртуальные роботы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии** | **Описание** |
| 1 | Оригинальность и качество | Проект уникален, хорошо продуман и имеет реалистичное решение (дизайн, концепцию), свидетельствует о творческом мышлении учащихся. |
| 2 | Техническое понимание | Группа продемонстрировала свою компетентность в моделировании, конструировании и программировании робота, сумела четко объяснить, как их проект работает, использовала эффективные инженерные концепции. |
| 3 | Демонстрация | Проект работает так, как и предполагалось, с высокой степенью воспроизводимости.  Группа продемонстрировала высокую степень изученности проекта, сумела четко сформулировать результаты работы. Учащиеся ответили на вопросы, касающиеся их проекта, продемонстрировали, что все члены группы имеют одинаковый уровень знаний о проекте. |
| 4 | Практическое применение | Проект имеет практическое применение. |