

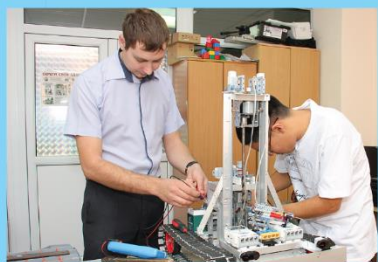
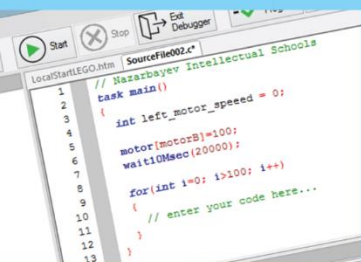


РОБОТОТЕХНИКА

# 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 получают 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 получают 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         | <b>МОДУЛЬ 1: ВВЕДЕНИЕ В КУРС И ОСНОВЫ РАБОТЫ С LEGO® MINDSTORMS® EV3</b> |              |   |
| 1.1       | Введение в курс<br>Робототехника: основы, области применения, виды.      | 1            | Изучение основ робототехники, объяснение, что такое «робот», рассмотрение разновидностей роботов и области их применения.<br>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?<br>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?<br>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.   |
|          | <b>Всего часов для модуля 1</b>  | <b>10</b> |  |
| <b>2</b> | <b>МОДУЛЬ 2: ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОТОРОВ</b>   |           |  |
| 2.1      | Что такое движение?<br>Создание первой программы для EV3.<br>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. |
|          | <b>Всего часов для модуля 2</b>  | <b>6</b>  |  |

|          |  |          |  |
|----------|--|----------|--|
| <b>3</b> | <b>МОДУЛЬ 3: ПОВОРОТЫ</b>  |          |  |
| 3.1      | Что такое поворот?<br>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.  |
|          | <b>Всего часов для модуля 3</b>  | <b>2</b> |  |
| <b>4</b> | <b>МОДУЛЬ 4: ДАТЧИКИ</b>   |          |  |
| 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.             |
|          | <b>Всего часов для модуля 4</b>                        | <b>11</b> |   |
| <b>5</b> | <b>МОДУЛЬ 5: СОРЕВНОВАНИЯ В КЛАССЕ</b>                 |           |   |
| 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.  |
|     | <b>Всего часов для модуля 5</b>                              | <b>5</b>  |  |
|     | <b>Всего часов для всего курса</b>                           | <b>34</b> |  |

### 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,                       | Собирает робота,   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | большой и средний мотор, датчики.   | 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)**

| <b>№</b> | <b>Критерии</b>           | <b>Описание</b>  |
|----------|---------------------------|--|
| 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   |

|   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
|   |                         | <p>высокой степенью воспроизводимости.<br/> Группа продемонстрировала высокую степень изученности проекта, сумела четко сформулировать результаты работы.<br/> Учащиеся ответили на вопросы, касающиеся их проекта, продемонстрировали, что все члены группы имеют одинаковый уровень знаний о проекте.</p> |
| 4 | Практическое применение | Проект имеет практическое применение.   |