

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по элективному курсу «Основы робототехники» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), принятого в 2010 году; требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования. В ней учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, межпредметные связи.

**Цель изучения элективного курса:**

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству. **Задачи изучения элективного курса:**

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

**Нормативно-правовая основа.**

Рабочая программа элективного курса «Робототехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

* Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) – URL: http://www. consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_140174 (дата обращения: 28.09.2022)
* Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» – URL: http: //www.consultant.ru document cons\_doc\_LAW\_286474 (дата обращения: 10.08.2022)
* Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) – URL: //https://login.consultant.ru link?req=doc&base=LAW&n=319 308&demo=1 (дата обращения: 10.03.2021)
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности, но дополнительным общеобразовательным программам, (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2018 №196).
* Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р)
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242).
* Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года») – URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_180402/ – (дата обращения: 10.08.2022)
* Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») – URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy- informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr - professionalnykh-standartov/index.php? ELEMENT\_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2022)
* Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4) – URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374695/ (дата обращения: 10.08.2022)

**Общая характеристика элективного курса**

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (соревнование, конкурс, конференция.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. C конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

**Место курса «Основы робототехники»** **в учебном плане**

Курс «Основы робототехники» в 2022-2023 учебном году ведется за счет часов школьного компонента в 6 классе – 34 часов (1 час в неделю) для группы учащихся.

**Распределение часов на учебный год:**

Количество часов по учебному плану школы – 34

Количество учебных недель – 34

Количество часов в неделю – 1

Плановых контрольных уроков 3,

Итого в тематическом планировании в 6 классе – 34

**Методы обучения**

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Метод контроля (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

**Формы организации учебных занятий**

* урок-консультация;
* практикум;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.
* урок-проект;
* выставка;
* соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

**Формы контроля**

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

* выяснение технической задачи,
* определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**Личностные результаты:**

Смыслообразование

* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
* формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов;
* актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
* адекватная мотивация учебной деятельности;
* освоение типичных ситуаций управления роботами.
* формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
* формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.
* самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности

Самоопределение

* самостоятельность и личная ответственность за свои поступки.
* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* формирование ценности здорового и безопасного образа жизни.
* формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования;

Нравственно-этическая ориентация навыки сотрудничества в разных ситуациях; умение не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные

* формулировать и удерживать учебную задачу;
* выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата.
* уметь вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.
* преобразовывать практическую задачу в образовательную;
* уметь самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* использовать установленные правила в контроле способа решения задачи;
* оценивать свои учебные достижения, поведение, черты своей личности, свое физическое и эмоциональное состояние;
* осознанно определять сферы своих интересов и возможностей;
* соблюдать нормы поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.
* оценивать свою деятельность с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей.

Коммуникативные

* адекватно воспринимать устную речь и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания;
* осознанно бегло читать тексты различных стилей и жанров;
* проводить информационно-смысловой анализ текста;
* использовать различные виды чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).
* владеть монологической и диалогической речью;
* уметь вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение).
* создавать письменные высказывания, адекватно передающие прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно);
* составлять план, тезисов, конспекта; - приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы;
* отражать в устной или письменной форме результаты своей деятельности;
* уметь перефразировать мысль;
* выбирать и использовать выразительные средства языка и знаковых систем (текст, таблица, схема) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;
* использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы;
* уметь ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения задач;
* уметь определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности;
* уметь самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива.

Познавательные

* использовать для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование);
* определять структуру объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого;
* уметь разделять процессы на этапы, звенья;
* выделять характерные причинно-следственные связи;
* определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
* комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
* делать сравнение, сопоставление, классификацию, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям;
* уметь различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому;
* исследовать несложные практические ситуации, выдвигать предположения, понимать необходимость их проверки на практике;
* использовать практические работы, несложные эксперименты для доказательства выдвигаемых предположений, описывать результаты этих работ;
* творчески решать учебные и практические задач;
* уметь мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения;
* самостоятельно выполнять творческие работы;
* принимать участие в проектной деятельности.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**   | **Наименование разделов и тем**   | **Всего часов**   | **Виды контроля**   |
| 1  | Введение в робототехнику  | 2 |   |
| 2  | Основы алгоритмизации и программирования  | 18 | Проверочная работа  |
| 3  | Основы механики и конструирования. Механизмы со смещённым центром  | 5 | Проверочная работа  |
| 4  | Основы механики и конструирования. Манипуляторы.  | 5 |   |
| 5  | Творческие проектные работы  | 4 | Презентация групповых проектов  |
|   | ВСЕГО  | 34 |   |

1. **Введение в робототехнику (2 ч)**

Место робототехники в системе наук. Развитие робототехники в России и мире. Значение робототехники для современного общества. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.

Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Конструктор Lego Mindstorms EV3, устройство и основные приемы работы.

Исполнительные механизмы и датчики, правила подключения. Показ действующей модели робота и его программ. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники

1. **Основы алгоритмизации и программирования. (18 ч)**

Особенности программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота вперед, назад, поворот на месте, движение по дуге. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Визуальная среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Понятие «среда программирования». Показ написания простейшей программы для робота. Написание линейной программы. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3.

Сборка робота «Пятиминутка». Управление двигателями с помощью программы. Параметры блоков программирования и изменение их значений Конструирование. Модернизация робота «Пятиминутка» (установка датчиков). Создание программ для управления двигателями в зависимости от состояния датчика касания.

Двигательные характеристики роботов. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Циклический алгоритм. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Создание программ с конечным и бесконечным циклом, в зависимости от состояния датчика цвета или датчика освещенности.

Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом».

Сборка робота «Трёхколёсный бот».

Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» - модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков, понижающего редуктора).

Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство».

Конструирование. Сборка робота «Сумоист» - модернизация робота «Транспортное средство» (установка датчиков, понижающего редуктора).

Участие в соревнованиях по борьбе «Сумо» для роботов. Факторы, способствующие победе.

Блок сравнения и его параметры. Теория движения по кривой линии с одним датчиком освещённости. Создание робота с одним датчиком освещённости. Разработка программы для движения робота по кривой линии.

Участие в соревнованиях на скорость передвижения по кривой линии со своей моделью робота Факторы, способствующие победе.

Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь».

Разработка конструкции робота для участия в соревновании «Лабиринт», на основе модели бота «Исследователь».

Создание робота с двумя датчиками касания для движения в лабиринте. Разработка алгоритма по любому из разобранных правил, разработка соответствующей программы.

Участие в соревнованиях, чей робот быстрее проедет лабиринт.

Проверочная работа № 1 по теме «Основы алгоритмизации и программирования».

1. **Основы механики и конструирования. Механизмы со смещённым центром. (6 ч)**

Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». Механизмы, построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.

Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.

Механизмы с поступательно-движущимся шатуном.

Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.

Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.

Самостоятельная творческая работа учащихся. Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов

Соревнование программно-управляемых шагающих роботов: «Сумо».

Проверочная работа № 2 по теме «Механизмы со смещённым центром».

1. **Основы механики и конструирования «Манипуляторы» (5 ч)**

Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.

Конструкция манипулятора «Погрузчик» с EV3.

Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран». Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с EV3.

Мобильный Робот манипулятор. Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.

1. **Творческие проектные работы и соревнования (4 ч)**

Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка. Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка. Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка.

Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки. Научно-практическая конференция. Анализ творческих работ.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **Виды деятельности** | **Дата проведения** |
| **План** | **Факт** |
| **Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)** |
| 1 | Место робототехники в системе наук. Развитие робототехники в России и мире.  | 1 | Значение робототехники для современного общества. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.  | 02.09 – 09.09 |  |
| 2 | Инструктаж по ТБ при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3, устройство и основные приемы работы | 1 | Исполнительные механизмы и датчики, правила подключения. Показ действующей модели робота и его программ. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники.  | 12.09 – 16.09 |  |
| **Тема 2. Конструирование и программирование LEGO MINDSTORMS EV3. (18 ч)**   |
| 3 | Особенности программирования LEGO MINDSTORMS EV3 | 1 | Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота вперед, назад, поворот на месте, движение по дуге.  | 19.09 – 23.09 |  |
| 4 | Визуальная среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3  | 1 | Понятие «среда программирования». Показ написания простейшей программы для робота. Написание линейной программы. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 | 26.09 – 30.09 |  |
| 5 | Сборка робота «Пятиминутка» | 1 | Управление двигателями с помощью программы. Параметры блоков программирования и изменение их значений | 03.10 – 07.10 |  |
| 6 | Конструирование. Модернизация робота «Пятиминутка» (установка датчиков) | 1 | Создание программ для управления двигателями в зависимости от состояния датчика касания.  | 10.10 – 14.10 |  |
| 7 | Двигательные характеристики роботов | 1 | Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.  | 17.10 – 21.10 |  |
| 8 | Циклический алгоритм | 1 | Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Создание программ с конечным и бесконечным циклом, в зависимости от состояния датчика цвета или датчика освещенности.  | 24.10 – 27.10 |  |
| 9 | Соревнование программно-управляемых роботов «Слалом» | 1 | Факторы, способствующие победе. | 07.11 – 11.11 |  |
| 10 | Сборка робота «Трёхколёсный бот» | 1 | Конструирование. Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков, понижающего редуктора). | 14.11 – 18.11 |  |
| 11 | Сборка робота «Бот-внедорожник» | 1 | Конструирование.  | 21.11 – 25.11 |  |
| 12 | Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство» | 1 | Конструирование Модернизация робота «Транспортное средство» (установка датчиков, понижающего редуктора).  | 28.11 – 02.12 |  |
| 13 | Сборка робота «Сумоист» | 1 | Конструирование.  | 05.12 – 09.12 |  |
| 14 | Соревнования по борьбе «Сумо» для роботов | 1 | Факторы, способствующие победе. | 12.12 – 16.12 |  |
| 15 | Блок сравнения и его параметры | 1 | Теория движения по кривой линии с одним датчиком освещённости. Создание робота с одним датчиком освещённости. Разработка программы для движения робота по кривой линии.  | 19.12 – 23.12 |  |
| 16 | Соревнования на скорость передвижения по кривой линии со своей моделью робота | 1 | Факторы, способствующие победе.  | 09.01 – 13.01 |  |
| 17 | «Трёхколёсный бот» | 1 | Сборка, анализ модели «Исследователь». | 16.01 – 20.01 |  |
| 18 | Разработка конструкции робота для участия в соревновании **«Лабиринт»**, на основе модели бота «Исследователь» | 1 | Конструирование.  | 23.01 – 27.01 |  |
| 19 | Создание робота с двумя датчиками касания для движения в лабиринте | 1 | Разработка алгоритма по любому из разобранных правил, разработка соответствующей программы.  | 30.01 – 03.02 |  |
| 20 | Участие в соревнованиях, чей робот быстрее проедет лабиринт | 1 | Факторы, способствующие победе.  | 06.02 – 10.02 |  |
| **Тема 3. Механизмы со смещённым центром (5 ч)** |
| 21 | Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик» | 1 | Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна. | 13.02 – 17.02 |  |
| 22 | Механизмы с поступательно- движущимся шатуном | 1 | Устройство, особенности конструкции, применение. | 20.02 – 24.02 |  |
| 23 | Кулисные механизмы | 1 | Устройство, особенности конструкции, применение. | 27.02 – 03.03 |  |
| 24 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 1 | Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов  | 06.03 – 10.03 |  |
| 25 | Соревнование программно-управляемых шагающих роботов «Сумо» | 1 | Факторы, способствующие победе. | 13.03 – 17.03 |  |
| **Тема 4. Конструирование «Манипуляторы»(5 ч)** |
| 26 | Манипулятор | 1 | Назначение, промышленное использование, виды, типы.  | 20.03 – 23.03 |  |
| 27 | Конструкция манипулятора «Погрузчик» с EV3 | 1 | Конструирование.  | 03.04 – 07.04 |  |
| 28 | Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран» | 1 | Конструирование.  | 10.04 – 14.04 |  |
| 29 | Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с EV3 | 1 | Конструирование.  | 17.04 – 21.04 |  |
| 30 | Мобильный Робот манипулятор  | 1 | Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.  | 24.04 – 28.04 |  |
| **Тема 5. Творческие проектные работы(4 ч)** |
| 31 | Разработка творческого проекта | 1 | Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка.  | 01.05 – 05.05 |  |
| 32 | Сборка робота | 1 | Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка.  | 08.05 – 12.05 |  |
| 33 | Программирование робота | 1 | Подготовка модели робота для научно-практической конференции, его программирование и отладка.  | 15.05 – 19.05 |  |
| 34 | Научно-практическая конференция | 1 | Анализ творческих работ | 22.05 – 26.05 |  |
| **Итого** | **34** |  |