

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей
имени Героя Советского Союза П.И.Викулова
г.о.Сызрань Самарской области**

**Утверждаю
Директор ГБОУ лицей г.Сызрани
/Лобачева Н.В.
пр № 134 от 31.08.20г.**

**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕРВЫЕ ШАГИ В РОБОТОТЕХНИКЕ**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Первые шаги в робототехнике» является модификацией программы учебного курса по выбору «Первый шаг в робототехнику» Цветковой М.С., Богомоловой О.Б.

Направленность

Программа «Первые шаги в робототехнику» имеет техническую направленность. Программа имеет общекультурный уровень и направлена на создание необходимых условий для формирования базовых знаний в области робототехники, основное внимание сконцентрировано на развитии мышления школьников и на освоении ими практической работы на компьютере.

Актуальность

В последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов. Введение программы внеурочной деятельности «Первые шаги в робототехнику» неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть

содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Важнейшие задачи на уровне начального общего образования (*формирование предметных и универсальных способов действий*, обеспечивающих возможность продолжения образования в основной школе; *воспитание умения учиться* - способности к самоорганизации с целью решения учебных задач; *индивидуальный прогресс* в основных сферах личностного развития - эмоциональной, познавательной, регулятивной) реализуются в процессе обучения всем предметам. Однако каждый из них имеет свою специфику.

Программа разработана с учетом возрастных и психологических особенностей детей младшего школьного возраста.

В соответствии с ФГОС НОО целью реализации является обеспечение планируемых образовательных результатов, к числу которых отнесены результаты трех уровней: *личностные, метапредметные и предметные*. Программа нацелена на достижение результатов всех этих трёх уровней. Особое место в программе занимает достижение результатов, касающихся работы с механизмами. При этом в силу специфики курса особое место в программе занимает достижение результатов, касающихся основ механики, основ программирования роботов. Важнейшей целью-ориентиром изучения робототехники в школе является воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, в частности приобретение учащимися *информационной и коммуникационной компетентности* (ИКТ-компетентности). Многие составляющие ИКТ-компетентности входят и в структуру комплекса универсальных учебных действий. Таким образом, часть метапредметных результатов образования входят в структуру предметных, т. е. становятся непосредственной целью обучения и отражаются в содержании изучаемого материала. При этом в содержании курса робототехники для начальной школы значительный объём предметной части имеет пропедевтический характер. В результате удельный вес метапредметной части содержания курса начальной школы оказывается довольно большим. Поэтому курс робототехники в начальной школе имеет интегративный, межпредметный характер.

Программа опирается на следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный Закон «об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

Технологическая основа курса базируется на платформе Mindstorms EV3, разработанной компанией Lego Educations с учётом базового набора компонентов.

Цель программы: формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи программы:

• **Образовательные:**

- ознакомление с базовым комплектом LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3 Lab;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

• **Развивающие задачи:**

- развитие конструкторских навыков;
- развитие пространственного воображения;
- развитие творческих способностей;
- развитие креативного, алгоритмического и логического мышления обучающихся.

• **Воспитательные задачи:**

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении, диалоге;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Общая характеристика учебного курса

Учебный курс «Первые шаги в робототехнику» является самостоятельной программой внеурочной деятельности, он способен также служить дополнением (расширением) предметных областей «Математика и информатика», «Технология», «Естествознание». При этом в начале курса реализуется программа ознакомления обучающихся с основными компонентами механики и особенностями их применения, для формирования базы, на которой возможно развитие проектной и творческой деятельности в области робототехники. Несмотря на внеурочный характер, курс «Первые шаги в робототехнику» ориентирован на положения федеральных государственных образовательных стандартов и в соответствии со ФГОС НОО нацелен на

обеспечение реализации трёх групп образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных. Важнейшей задачей изучения робототехники в начальной школе является воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества. В частности, развитие интереса к механике, микроэлектронике и робототехнике, а через них к информатике и физике. Многие задания курса ориентированы на формирование универсальных учебных действий (УУД), что позволяет легко интегрировать курс с программами по информатике, технологии и окружающему миру.

В основе программы курса лежит системно-деятельностный подход, который заключается в вовлечении обучающегося в учебную деятельность, формировании компетентности учащегося в рамках курса. Он реализуется не только за счёт подбора содержания образования, но и за счёт определения наиболее оптимальных видов деятельности обучающихся. Ориентация курса на системно-деятельностный подход позволяет учесть индивидуальные особенности обучающихся, построить индивидуальные образовательные траектории для каждого обучающегося.

Описание места курса в учебном плане

Форма реализации курса – кружок. Общий объем учебного времени составляет 35 часов и рассчитан на один год обучения. Режим занятий – 1 раз в неделю по 35 минут. Возрастная категория: 9-11 лет.

Формы организации образовательного процесса: групповая, работа в парах; учебные занятия. Виды образовательного процесса, используемые в работе по программе: практические занятия, мастер-классы, выполнение самостоятельной творческой работы.

Описание ценностных ориентиров содержания учебного курса

Основная цель изучения робототехники (формирование у обучающихся основ ИКТ-компетентности, знаний основ механики, многие компоненты которых входят в структуру УУД) задаёт основные ценностные ориентиры содержания данного курса. С точки зрения достижения метапредметных результатов обучения, а также продолжения образования на более высоких уровнях образования (в том числе, обучения информатике и физике на втором и третьем уровнях), наиболее ценными являются следующие компетенции, отражённые в содержании курса:

Основы логической и алгоритмической компетентности, в частности овладение основами логического и алгоритмического мышления, умением действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы.

Основы ИКТ-квалификации, в частности овладение основами применения компьютеров (и других средств ИКТ) для решения информационных задач.

Основы коммуникационной компетентности. В рамках данного курса наиболее активно формируются стороны коммуникационной компетентности, связанные с приёмом и передачей информации. Сюда же относятся аспекты языковой компетентности, которые связаны с овладением системой информационных понятий, использованием языка для приёма и передачи информации.

Планируемые результаты освоения программы

В соответствии с требованиями ФГОС НОО программа «Первые шаги в робототехнику» направлена на достижение трёх категорий образовательных результатов:

- личностных;
- метапредметных;
- предметных.

В ходе изучения курса в основном формируются и получают развитие метапредметные результаты, такие как:

- умение совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему;
- умение планировать пути достижения целей совместно с учителем;
- умение работать по плану, оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения, при необходимости исправлять ошибки с помощью учителя;
- умение в диалоге с учителем выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- умение ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи в один шаг;
- умение добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация, видео и др.);
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение донести свою позицию до других: высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;

- умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- умение работать индивидуально и в группе;
- умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- формирование ИКТ-компетентности.

Метапредметные результаты являются ключевыми в курсе робототехники. Их достижение осуществляется за счёт формирования универсальных учебных действий, относящихся ко всем группам.

Регулятивные действия:

- целеполагание;
- планирование;
- прогнозирование;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном;
- коррекция;
- оценка;
- саморегуляция.

Познавательные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- моделирование;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;

- доказательство;
- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные действия:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;
- постановка вопросов;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Вместе с тем вносятся существенный вклад в развитие личностных результатов, таких как:

- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- формирование ответственного отношения к учению;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Формирование личностных результатов происходит в основном за счёт содержания и рекомендованной формы выполнения заданий.

Кроме того, освоение программы робототехники должно позволить достигнуть таких предметных результатов, как:

- владение базовым понятийным аппаратом;
- знание основных принципов механической передачи движения;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению задач, связанных с моделированием, или задач инженерного, творческого характера;
- умение довести решение задачи до работающей модели;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Кроме того, опираясь на инструментарий, предложенный платформой Mindstorms EV3, ученики получают возможность:

- развить творческое мышление при создании действующих моделей;

- развить словарный запас и навыки общения при объяснении работы модели;
- формирования навыков проведения экспериментального исследования, оценки (измерения) влияния отдельных факторов;
- развить навыки проведения систематических наблюдений и измерений;
- развить мелкую мускулатуру пальцев и моторику кисти.

Предметные результаты

Обучающийся научится	Обучающийся получит возможность научиться
Конструирование	
<p>Использовать в конструировании роботов следующие понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мотор и ось • зубчатые колёса • Промежуточное зубчатое колесо • Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. • Снижение скорости. Увеличение скорости. • Шкив • Шарнир • Рамка • Датчик ультразвука • Датчик цвета • Датчик гироскоп • Инфракрасный датчик • Датчик касания 	<p>Сборка механизмов с использованием нескольких типов передач Конструировать несложных роботов по фото и видео</p>
Программирование	
<p>Использовать в программах следующие алгоритмические структуры и компоненты программы:</p>	<p>Программировать роботов собственной конструкции с заданными параметрами</p>

Обучающийся научится	Обучающийся получит возможность научиться
Блок «Цикл» Блок «Переключатель» Блок «Экран» Блок «Звук» Блок «Математика» Блок «Независимое управление моторами» Блок «Рулевое управление» Блок «Переменные» Блок «Логические операции»	

По окончании изучения курса «Первые шаги в робототехнику» *ученик научится:*

- конструировать несложных роботов по фото, видео.

Ученик получит возможность научиться:

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- формулировать проблемы, самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Содержание и планирование курса

Раздел программы	Количество часов
Введение	1
Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.	1
Конструирование	10
Правила работы с конструктором Lego. Спецификация конструктора.	1
Сбор непрограммируемых моделей. Сбор модели шезлонга по фотографии.	1
Сбор непрограммируемых моделей. Сбор модели черепахи по инструкции.	1
Сбор подвижной платформы.	1
Сбор шагающего робота	1
Кнопки управления. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы	2
Параметры мотора. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.	1
Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2
Программирование	22
Создание первого проекта	1
Моторы. Программирование движений по различным траекториям	1
Блок «Независимое управление моторами»	1
Блок «Рулевое управление»	1
Структура "Цикл"	3
Структура «Переключатель»	1
Работа с экраном	1
Работа со звуком	1
Работа с данными	3
Работа с датчиком касания	2
Датчик цвета	2

Датчик гироскоп	1
Датчик ультразвука	2
Инфракрасный датчик	1
Творческая работа. Сборка авторской модели.	1
Итого:	35

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Аппаратное обеспечение

Для качественной поддержки курса необходимо оборудованное компьютеризированное рабочее место учителя с современным компьютером (стационарным или портативным) не старше 5 лет, проектором и акустическими колонками.

Компьютеры учеников должны иметь следующие характеристики:

- процессор — с тактовой частотой не ниже 2 ГГц;
- оперативная память — не менее 2 Гб;
- жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 17 дюймов (15 дюймов для портативного компьютера);
- видеокарта с графическим ускорителем и оперативной памятью — не менее 512 Мб;
- аудиокарта;
- акустическая система (наушники или колонки + микрофон);
- веб-камера;
- жёсткий диск — не менее 250 Гб;
- клавиатура;
- мышь.

Необходимы базовые и ресурсные наборы конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 в количестве не менее 5 штук - из расчета 1 конструктор на 2 ученика.

Программное обеспечение:

- Mindstorms EV3 Lab.

Список использованной литературы

Литература для педагогов

1. Белиовская Л.Г., Использование LEGO - роботов в инженерных проектах школьников. М.: ДМК Пресс, 2016.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. М.: Изд-во БИНОМ Лаборатория знаний, 2015.
3. Солдаткова М.И., Таран Т.В., Дударева О.Б., Тележинская Е.Л., Образовательная робототехника. Использование легидаборатории в образовательном процессе в условиях внедрения ФГОС: проектная деятельность: методические рекомендации. Челябинск: Изд-во ЧИППКРО, 2017.
4. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н., Робототехника в школе (методика, программы, проекты). М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2017.
5. Филиппов С.А., Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2018.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. СПб.: Изд-во Наука, 2016.
7. Халамов В.Н., Образовательная робототехника в начальной школе. Челябинск: Изд-во «Взгляд», 2011.
8. Халамов В.Н., Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь №1. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2012.
9. Халамов В.Н., Робототехника для детей и их родителей. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2015.
10. Халамов В.Н., Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

Литература для учащихся

1. Воронин В.И., Воронина В.Н. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. СПб.: Изд-во Питер, 2018.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Копосов Д.Г. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
5. Мамичев Д.И. Роботы и игрушки своими руками. М.: Изд-во Слон-Пресс, 2017.
6. Рогов Ю.В., Харламов В.Н. Робототехника для детей и их родителей. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2015.
7. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. СПб.: Изд-во Наука, 2016.
8. Юревич Е.А., Основы робототехники-2-е изд. прераб. и доп. СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2015