



Российская Федерация
Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение Тульской области
«Яснополянский образовательный комплекс им. Л. Н. Толстого»

ПРИНЯТО
Решением педагогического совета
Председатель

_____ Д.В. Киселев
Протокол от 30.08.2023 № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГОУ ТО
«Яснополянский комплекс»

_____ Д.В. Киселев
Приказ от 30.08.2023 № 44-ОД

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

основное общее образование
(5-9 классы, возраст детей 11-15 лет)

Составитель:
Педагог дополнительного образования
А.В.Шукшина

Ясная Поляна
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа объединения дополнительного образования «Робототехника» разработана для учащихся 5-9 классов. Рассчитана на 72 учебных часа из расчета 2 часа в неделю и реализуется в 5 и 6 классах. Количество учащихся в каждой группе – 6, возраст детей - 11-15 лет.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms Education EV3 45544 и ресурсного набора «Космическая миссия EV3 45570» как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники.

Содержание программы курса «Робототехника» составлено в соответствии с возможностями и способностями учащихся 5-6 классов и отражает потребности обучающихся. Дети данного возраста способны выполнять задания по образцу, а также после изучения блока темы выполнять творческое репродуктивное задание.

ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главной целью курса является развитие информационной культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта.

Цель курса дополнительного образования «Робототехника» заключается в том, чтобы перевести уровень общения обучающихся с техникой «на ты», научить грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор Лего предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов.

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

В конце года в творческой лаборатории группы демонстрируют возможности своих роботов.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Для достижения поставленной цели в процессе занятий необходимо решить следующие задачи:

- познакомиться со средой программирования LEGO Mindstorms;
- сформировать умения строить модели по схемам;
- научиться проектировать роботов и программировать их действия;
- усвоить основы программирования, получить умения составления алгоритмов;
- получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- через создание проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;
- расширить область знаний о профессиях;
- воспитать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе.
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде, умение эффективно распределять обязанности.

ФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В рамках изучения курса «Робототехника» дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms Education EV3 45544 и ресурсного набора «Космическая миссия EV3 45570», с принципами работы датчиков: движения, касания, освещённости, расстояния. На основе программного обеспечения Mindstorms v.1.2.2 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно, учащиеся выполняют задания проекта «Космическая миссия».

При проведении занятий используются различные формы обучения, направленные на развитие способностей и самостоятельной работы учащихся. Значительный объём учебного времени отводится на практические занятия. Объяснение приёмов работы рекомендуется сопровождать демонстрацией примеров. Индивидуальный подход к обучению реализуется методом проектов. В ходе работы над проектом учащиеся занимаются с различными методами, технологиями, решениями различных задач. В результате каждый ученик защищает свой проект.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа курса дополнительного образования «Робототехника» является программой общеинтеллектуальной направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации.

Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии,

конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехникой следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи в рамках основной и средней школы необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостаточной практикой применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных на школьных занятиях. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

НОВИЗНА ПРОГРАММЫ

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Учащиеся в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Курс дополнительного образования «Робототехника» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОГРАММЫ

Педагогическая целесообразность программы ориентирована на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети – неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые, собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей

базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача школы дать ребенку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребенку построить научную картину мира. Бездарные троечники и двоечники зачастую искусно управляются с любой домашней механикой и электроникой в тех случаях, где интересная для ребенка задача решается путем взаимодействия с вещественными телами или зрительными образами. Причина в том, что такие дети испытывают трудности при необходимости мысленно оперировать с абстрактными понятиями и символами, доминирующими в содержании школьного обучения. Подход, основанный на применении обучающего комплекса по робототехнике, в большой степени снимает подобные противоречия и препятствия, вводя ряд соединительных звеньев и промежуточных стадий между формами символического и образного мышления. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи – это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах – материальных, энергетических, информационных – до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По окончании обучения в объединении «Робототехника» предполагается, что у учащихся будут сформированы новые, а также развиты имеющиеся знания, умения и навыки в области информатики, а конкретно:

В области личностных результатов:

широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;

готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;

интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;

способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;

способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; 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 принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ;

формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве.

В области метапредметных результатов:

владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;

знание правил техники безопасности при работе с компьютером и его периферийными устройствами, оборудованием, датчиками;

формирование умения самостоятельно определять цели и задачи своего обучения, овладение основами самоконтроля, самооценки;

отработка умений оценивать правильность выполнения учебной задачи;

отработка умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения;

формирование умений работать самостоятельно и в группе, находить общее решение и решать конфликты с согласованием позиций и учетом интересов;

прогнозирование – предвосхищение результата;

контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);

коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;

оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;

владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;

поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;

структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;

умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;

умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;

использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

В области предметных результатов:

Математика и информатика

приобретение навыков решения учебных задач;

совершенствование умений выполнения учебно-исследовательской и проектной деятельности;

для конкретного исполнителя; знакомство с основными алгоритмическими структурами;

развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера.

Естественнонаучные дисциплины

овладение научным подходом к решению задач;

овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;

овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Физика

приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи.

Технология

активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов;

формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями;

развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач.

В результате реализации программы дополнительного образования «Робототехника» у обучающихся будут формироваться и развиваться необходимые универсальные учебные действия и познавательный интерес к учебному предмету информатика, что заложит основу успешной учебной деятельности в старшей школе.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

| № п\п | Раздел | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1 | Введение. | 1 |
| 2 | Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms Education EV3 45544 и ресурсным набором «Космическая миссия EV3 45570» | 5 |
| 3 | Знакомство с программным обеспечением Mindstorms v.1.2.2 | 16 |
| 4 | Выполнение проекта «Космическая миссия» | 50 |
| Итого | | 72 |

Раздел 1. Введение - 1 час

Вводное занятие. Цели и задачи кружка. Техника безопасности на занятиях по робототехнике. Инструктаж по охране труда (инструкция №ИОТ-031-2018, ИОТ-038-2018).

Раздел 2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms Education EV3 45544 и ресурсным набором «Космическая миссия EV3 45570» – 5 часов

Занятия 1-3. Знакомство с базовым набором LEGO Mindstorms Education EV3 45544. Блок управления, кабели, датчики. Демонстрация презентации, объяснение учителя, фронтальный опрос.

Занятия 4-5. Знакомство с ресурсным набором «Космическая миссия EV3 45570». Рассмотреть состав ресурсного набора, ознакомиться с назначением деталей. Рассмотреть инструкции по сборке.

Раздел 3. Знакомство с программным обеспечением Mindstorms v.1.2.2 – 16 часов

Занятия 1-6. Программное обеспечение Lego Mindstorms v.1.2.2. Понятие команды, программа и программирование. Знакомство с ПО, изучение базовых понятий программирования, демонстрация презентации, объяснение учителя, фронтальный опрос.

Занятия 7-8. Дисплей. Использование дисплея блока управления. Знакомство с блоком управления, дисплеем, командами блока управления, портами для подключения датчиков. Зарядка аккумулятора.

Занятия 9-10. Установка программного обеспечения на компьютер, интеграция блока управления с компьютером. Знакомство с ПО для подключения блока управления к ПК, составления памятки-инструкции.

Занятия 11-16. Создание простейших программ. Работа с ПО для составления программ. Выполнение программ через блок управления и интерфейс ПО. Составление памятки-инструкции по использованию блоков ПО.

Раздел 4. Выполнение проекта «Космическая миссия» – 50 часов

Вводное занятие. Знакомство с проектом «Космическая миссия». Цели и задачи проекта. Демонстрация презентации, видеороликов, объяснение учителя, групповое обсуждение целей и задач проекта.

Занятие 1-2. «Приготовьтесь к полету на Марс». Подготовка к проекту, чтение и обсуждение инструкций по сборке и программированию. Групповая работа, работа в парах.

Занятие 3-8. «Активация связи». Конструирование необходимых роботов и вспомогательных объектов. Групповая работа.

Занятие 9-10. Программирование робота. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 11-12. «Комплектация экипажа». Конструирование дополнений. Групповая работа.

Занятие 13-14. Программирование робота. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 15-18. «Освобождение робота MSL». Конструирование необходимых роботов и вспомогательных объектов. Групповая работа.

Занятие 19-20. Программирование. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 21-24. «Запуск спутника». Конструирование необходимых роботов и вспомогательных объектов. Групповая работа.

Занятие 25-26. Программирование. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 27-28 «Доставка образцов пород». Конструирование дополнений. Групповая работа.

Занятие 29-30. Программирование. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 31-34. «Обеспечение энергоснабжения». Конструирование необходимых роботов и вспомогательных объектов. Групповая работа.

Занятие 35-36. Программирование. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятие 37-40. «Инициирование запуска». Конструирование необходимых роботов и вспомогательных объектов. Групповая работа.

Занятие 41-42. Программирование. Проверка выполнения программы, обсуждение и исправление ошибок, групповая работа.

Занятия 43-46. Самостоятельная работа. Другие варианты исполнения проекта «Космическая миссия». Работа в группах, работа в парах, индивидуальная работа.

Занятие 47-48. Итоговое занятие. Защита проектов. Подведение итогов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № урока | Тема урока | Кол-во часов |
|---|--|-----------------|
| Раздел 1. Введение | | 1 |
| 1 | Вводное занятие. Цели и задачи кружка. Техника безопасности на занятиях по робототехнике. Инструктаж по охране труда (инструкция №ИОТ-031-2018, ИОТ-038-2018). | 1 |
| Раздел 2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms Education EV3 45544 и ресурсным набором «Космическая миссия EV3 45570» | | 5 |
| 2-4 | Знакомство с базовым набором LEGO Mindstorms Education EV3 45544. Блок управления, кабели, датчики. | 3 |
| 5-6 | Знакомство с ресурсным набором «Космическая миссия EV3 45570». | 2 |
| Раздел 3. Знакомство с программным обеспечением Mindstorms v.1.2. | | 16 |
| 7-12 | Программное обеспечение Lego Mindstorms v.1.2.2. Понятие команды, программа и программирование. | 6 |
| 13-14 | Дисплей. Использование дисплея блока управления. | 2 |
| 15-16 | Установка программного обеспечения на компьютер, интеграция блока управления с компьютером | 2 |
| 17-22 | Создание простейших программ. | 6 |
| Раздел 4. Выполнение проекта «Космическая миссия» | | 50 |
| 23-24 | Знакомство с проектом «Космическая миссия». Цели и задачи проекта | 2 |
| 25-26 | Занятие 1 «Приготовьтесь к полету на Марс». | 2 |
| 27-32 | Занятие 2 «Активация связи». Конструирование | 6 |
| 33-34 | Занятие 2 «Активация связи». Программирование | 2 |
| 35-36 | Занятие 3 «Комплектация экипажа». Конструирование дополнений | 2 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 37-38 | Занятие 3 «Комплектация экипажа». Программирование | 2 |
| 39-42 | Занятие 4 «Освобождение робота MSL». Конструирование | 4 |
| 43-44 | Занятие 4 «Освобождение робота MSL». Программирование | 2 |
| 45-48 | Занятие 5 «Запуск спутника». Конструирование | 4 |
| 49-50 | Занятие 5 «Запуск спутника». Программирование | 2 |
| 51-52 | Занятие 6 «Доставка образцов пород». Конструирование дополнений | 2 |
| 53-54 | Занятие 6 «Доставка образцов пород». Программирование | 2 |
| 55-58 | Занятие 7 «Обеспечение энергоснабжения». Конструирование | 4 |
| 59-60 | Занятие 7 «Обеспечение энергоснабжения». Программирование | 2 |
| 61-64 | Занятие 8 «Инициирование запуска». Конструирование | 4 |
| 65-66 | Занятие 8 «Инициирование запуска». Программирование | 2 |
| 67-70 | Самостоятельная работа. Другие варианты исполнения проекта | 4 |
| 71-72 | Итоговое занятие. Подведение итогов. | 2 |
| Итого | | 72 |

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3./А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая./Перо, 2019.

Робототехника в школе. Методика, программы, проекты./Виктор Тарапата, Надежда Самылкина./Лаборатория знаний, 2018.

https://smarterp.ru/index.php?page=lego_mindstorms_useful_books#p1

<https://education.lego.com/en-us/product-resources/mindstorms-ev3/>

<https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/>

<https://robotbaza.ru/blogs/blog/instruktsii-po-sborke-lego-mindstorms-ev3>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, колонки, принтер.

Оборудование для проведения практических работ: компьютеры (ноутбуки) учеников, раздаточный материал для выполнения практических работ (электронный вид).

Конструкторы LEGO Mindstorms Education EV3 45544

Ресурсный набор «Космическая миссия EV3 45570»

Поле для роботов стандартное

Поле для роботов «Космические проекты»

Критерии отбора к занятиям в объединении дополнительного образования «Робототехника»

Отбор на занятия в объединении дополнительного образования «Робототехника» осуществляется на основании следующих критериев:

- обучающиеся 5-9 классов, желающие заниматься в кружке технической направленности;
- наличие посещения других кружков похожей направленности (программирование, робототехника) приветствуется;
- заявление родителей, договор с ОО, согласие на обработку персональных данных, регистрация в АИС «Навигатор».

Приложение № 2
к дополнительной
общеразвивающей программе

**Список преподавателей объединения дополнительного образования
«Робототехника»**

| | |
|--------------------------------------|---|
| Шукшина Анна Владимировна | Педагог дополнительного образования, учитель информатики высшей категории, педагогический стаж 20 лет |
|--------------------------------------|---|