

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ**

Амурская область, город Зея, улица Народная, д.21; телефон (416 58) 2 40 64

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора МОАУ Лицей
от 18.08.2021 № 124-од

«РОБОТОТЕХНИКА ЛЕГО EV3»

дополнительная общеобразовательная программа

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень программы: базовый

Автор-составитель:
Костяев Владимир Ильич,
педагог дополнительного образования,
учитель технологии МОАУ Лицей

г. Зея 2021

Содержание программы

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи программы.....	5
1.3. Планируемые результаты	6
1.4. Содержание программы	9
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	14
2.1. Формы аттестации и оценочные материалы.....	14
2.2. Условия реализации программы.....	16
2.3. Кадровое обеспечение	18
2.4. Календарный учебный график.....	19
2.5. Календарно-тематическое планирование.....	20
3. Список литературы.....	25

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. Пояснительная записка

Программа «Робототехника LEGO EV3» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторской программы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3». Направленность – техническая.

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.

Данная программа даёт 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. Данная программа 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 нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике.

Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

Актуальность модульной программы

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их

подготовка по программам инженерной направленности. Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Данная программа составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 года N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)";

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3, как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об осо-

бенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Категория учащихся: обучающиеся (разновозрастная группа) 5-8 классов (дети 11-15 лет), то есть обучающиеся в подростковом возрасте. Программа составлена с учетом возрастных особенностей детей и накопленного опыта деятельности.

Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп – 15 человек

Возрастные особенности обучающихся 11-12 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

Возрастные особенности обучающихся 13 – 15 лет:

- высокая социальная активность, особенно в группе;
- проявление лидерских качеств;
- потребность в общении “на равных”;
- поиск себя и самосознания;
- время выбора профессии.

1.2. Цели и задачи программы

Цель:

развить исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи:

1. Познакомить со средой программирования EV3;
2. Проектирование роботов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;

5. Умение учеников работать в группах.

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. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. 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.

Срок реализации – 1 год

Режим занятий

Учебные занятия по программе проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

1.3. Планируемый результат

Освоение программы позволяет:

- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда;
- сформировать навыки конструирования и программирования роботов;
- сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, конкурс). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лево-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лево-конструирования и робототехники.

Метапредметные

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

- работать индивидуально и в группе;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий.

Предметные

- усвоение правил техники безопасности;
- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
 - приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
 - приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.
- в результате изучения курса учащиеся должны знать/понимать:
 1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
 2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
 3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
 4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
 5. общее устройство и принципы действия роботов;
 6. основные характеристики основных классов роботов;
 7. общую методику расчета основных кинематических схем;
 8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
 9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
 10. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
 11. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
 12. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
 13. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
 14. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
 15. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

- в результате изучения курса учащиеся должны уметь:

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
4. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
5. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
6. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
7. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
8. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

1.4. Содержание программы

1. Введение (2 ч.)

Теория: Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Конструирование (24 ч.)

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Датчики. Датчик касания.

Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Практика: Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

3. Программирование (20ч.)

Теория: История создания языка LabView. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с РСХ. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Практика: Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

4. Проектная деятельность в группах (24ч.)

Теория: Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.

Практика: Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.

Учебно-тематическое планирование

	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория /практика
1.	Введение в робототехнику	2	2/0
2.	Конструирование	24	14/10
3.	Программирование	20	13/7
4.	Проектная деятельность в малых группах	24	12/12
ВСЕГО		70	41/29

Методические материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

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. Контрольный метод (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-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

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

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость

2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние 1 м
- используя хотя бы один мотор
- используя для передвижения колеса
- а также может отображать на экране пройденное им расстояние

3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость
- может отображать на экране свою среднюю скорость

4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние не менее 30 см
- используя хотя бы один мотор
- не используя для передвижения колеса

5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране модуля EV3.

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Формы аттестации и оценочные материалы

1. Практические занятия
2. 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 работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; воз-

никновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата;
- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;
- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Оценку образовательных результатов учащихся по программе следует проводить в виде:

- тестирование, демонстрация моделей;
- упражнение-соревнование, игра-соревнование, игра-путешествие;
- викторины, конкурсы профессионального мастерства, смотры, открытые занятия, представление курсовой работы;
- персональные выставки, выставки по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы. Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки учащегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. Это возможно при:

- Организации текущих выставок лучших работ. Представление собственных модернизированных моделей на этих выставках.
- Наблюдение за работой учащихся на занятиях, командный анализ проведённой работы, зачётная оценка по окончании занятия.
- Участие учащихся в проектной деятельности, соревнования, конкурсах разного уровня.
- В конце 1 и 2 года обучения ребята создают своих собственных роботов и делают презентацию их возможностей для родителей.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;

- контрольные занятия.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (участия в соревнованиях).

Проверка усвоения учащимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

**Мониторинг результатов обучения детей по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности
«Робототехника LEGO EV3»
за 2021/2022 учебный год**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол-во чел.	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема знаний);		Собеседование, Соревнования, Тестирование, Анкетирование, Наблюдение, Итоговая работа,
		- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);		
		- максимальный уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование, Тестирование, Опрос,

		- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);		Анкетирование, наблюдение
		- максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
2. Практическая подготовка детей: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения, Соревнования, Итоговые работы,
		- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);		
		- максимальный уровень (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)		наблюдение
		- средний уровень (работает с помощью педагога)		
		- максимальный уровень (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		Наблюдение, Итоговые работы
		- репродуктивный (выполняют задания на основе образца)		
		- творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)		
3. Общеучебные умения и навыки ребенка: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		Наблюдение, Анкетирование,
		- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей)		
		- максимальный (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, Опрос,
		- минимальный		
		- средний		
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую	Самостоятельность в учебно-исследовательской	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, Беседа, Инд. Работа,
		- минимальный		

работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	работе	-средний		
		-максимальный		
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения, Опрос,
		- минимальный		
		-средний		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдения
		- минимальный		
		-средний		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение
		- минимальный		
		-средний		
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);		наблюдение
		- средний уровень (объем освоенных навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо -отлично		Наблюдение, Итоговые работы

Педагог дополнительного образования _____
(ФИО, подпись)

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащенная мебелью.

Аппаратные средства:

- Компьютер; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.

- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- Операционная система.
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Дидактическое обеспечение:

- Лего-конструкторы.
- Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education EV3».
- Персональный компьютер.

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Интерактивная доска	1
2.	Ноутбук (для педагога)	1
3.	Ноутбук для воспитанника (пронумерованный)	10
4.	Проектор	1
5.	Базовый набор Lego LEGO MINDSTORMS Education EV3 (пронумерованный)	10

2.3. Кадровое обеспечение

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Робототехника ЛЕГО EV3» реализует учитель технологии Костяев Владимир Ильич.

Образование: высшее (Благовещенский государственный педагогический университет).

Категория: соответствие.

Педагог соответствует требованиям Профессионального стандарта педагога дополнительного образования детей и взрослых, утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298-н.

2.4. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Каникулы	Количество учебных часов	Режим занятий
Первый	01.09.2021	31.05.2022	36	Осенние 30.10.2021- 07.11.2021. Зимние 30.12.2021- 09.01.2022. Весенние 26.03.2022- 03.04.2022.	72	1 раз в неделю по 2 часа

2.5. Календарно-тематическое планирование

Дата по плану	Дата по факту	№ занятия	Раздел/ Тема	Форма промежуточного контроля	Кол-во часов		
					всего	теория	практика
	2 ч.						
3.09		1	Введение в робототехнику. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO.	2	1	1
	24 ч.						
10.09		2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	Беседа, практикум	2	2	0
17.09		3	Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.		2	1	1
24.09		4	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.	Беседа, практикум	2	1	1
01.10		5	Виды соединений и передач и их свойства.		2	1	1
08.10		6	Сборка модели робота по инструкции.	Беседа, практикум	2	1	1
15.10		7	Программирование движения вперед по прямой траектории.		2	1	1

22.10		8	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.		2	1	1
29.10		9	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум	2	1	1
12.11		10	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Собранная модель, выполняющая действия.	2	1	1
19.11		11	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Собранная модель, выполняющая действия.	2	1	1
26.11		12	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Беседа, практикум	2	1	1
03.12		13	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».	Проверочная работа № 1	2	2	0
	20 ч.						
10.12		14	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Беседа, практикум	2	2	0
17.12		15	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.	2	2	0
24.12		16	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Собранная модель, выполняющая действия.	2	1	1
30.12		17	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	Беседа, практикум	2	1	1
14.01		18	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Беседа, практикум	2	2	0
21.01		19	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Практикум	2	1	1

28.01		20	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Практикум	2	1	1
04.02		21	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Практикум	2	1	1
11.02		22	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	Беседа, практикум	2	1	1
18.02		23	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Смотр роботов	2	1	1
	24 ч.						
25.02		24	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Беседа, практикум	2	1	1
04.03		25	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Беседа, практикум	2	1	1
11.03		26	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Беседа, практикум	2	1	1
18.03		27	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.	2	1	1
25.03		28	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.	2	1	1
08.04		29	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.	2	1	1
15.04		30	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Собранная модель, выполняющая действия.	2	1	1
22.04		31	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2	2	1	1
29.04		32	Работа над проектами. Правила соревнований.	Конкурс	2	1	1

06.05		33	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Конкурс	2	1	1
13.05		34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта	2	1	1
20.05		35	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта	2	1	1
27.05		36	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта	2	1	1

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Программа курса «Образовательная робототехника». Томск: Дельта-план, 2012.- 16с.
5. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.
6. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
7. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.

Интернет - ресурсы

1. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] / http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
5. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
6. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] / <http://www.prorobot.ru/lego.php>
7. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
8. <http://www.239.ru/robot>
9. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

10. http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
11. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
12. <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
13. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
14. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
15. <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>
16. <http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

Список литературы для обучающихся:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

Интернет - ресурсы

1. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
4. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] / <http://www.prorobot.ru/lego.php>

Список литературы для родителей:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

Интернет - ресурсы

1. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

2. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html