

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ НОВОВАРШАВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
(территориальный, административный округ)

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПОБЕДОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
(полное наименование образовательного учреждения)

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ГУМАНИТАРНОГО И ЦИФРОВОГО ПРОФИЛЕЙ «ТОЧКА РОСТА»

Юридический и фактический адрес: село Победа, улица Нагорного, 4.

Телефоны: 8 (381) 52-3-62-22, 8 (381) 52- 3-64-69

«Согласовано»

Руководитель
Центра «Точка роста»
МБОУ «Победовская СОШ»

 / Н. С. Данилова
подпись расшифровка подписи

«Утверждено»

Директор
МБОУ «Победовская СОШ»
 / Аманжолов Н. А
подпись расшифровка подписи

Приказ №280-од от 28.08.2024

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робостарт»

для обучающихся младшего школьного возраста

Продолжительность образовательного процесса – 1 год

Автор составитель:
педагог дополнительного образования
Говоруха Николай Николаевич

Победа 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка.....	2
Учебно – тематическое планирование.....	5
Содержание программы.....	6
Контрольно- оценочные средства.....	8
Условия реализации программы.....	11
Список литературы.....	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Робостарт» направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, 3D моделирования, программирования и использования роботизированных устройств.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Fischertechnik. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Актуальность программы состоит в том, что в последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно 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. В ряде техникумов, колледжей и ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. 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.

Новизна программы заключается в понимании приоритетности практико-ориентированной работы, направленной на развитие навыков соревновательной робототехники у обучающихся, а также развития навыков командной работы и управления временем при использовании специальных наборов ПервоРоботLegoWeDo, Технология и основы механики 9686 и LegoMindstorms EV3. Кроме того, в программу включены темы по изучению 3D технологий.

Педагогическая целесообразность реализации программы заключается в том, что введение программы 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. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает

программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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.

Практическая значимость программы состоит в формировании у обучающихся навыков работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора и используемым программным обеспечением позволяют в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную педагогом или самим обучающимся задачу.

Отличительной особенностью программы является предоставление детям права выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию.

Ведущие теоретические идеи программы основаны на концепции включения робототехники в образовательный процесс для приобретения обучающимися образовательных результатов, востребованных на рынке труда.

Ключевые понятия: робот, робототехнические (роботизированные) системы (РТС), мобильные (движущиеся) РТС, манипуляционные РТС, манипулятор, объект манипулирования, промышленный робот, задающий орган, исполнительный орган, рабочий орган, захватное устройств, система программного управления, управляющая программа, информационная система, 3D модель.

Общими принципами отбора содержания материала программы являются: актуальность, доступность, наглядность, целостность, системность содержания вопросов и заданий, прослеживание межпредметных связей, практическая направленность.

Адресат программы. Материал программы может быть предложен для освоения обучающимися 1-4 классов, в возрасте от 7 до 19 лет общеобразовательной школы. Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Робостарт», является одним из главных педагогических принципов.

Комплектование группы ведется по желанию, без предварительного отбора. Численный состав группы – 18 человек. Зачисление производится по заявлению родителей, согласия на обработку персональных данных.

Сроки реализации программы. Программа рассчитана на 1 год в объеме 34 часа (1 час в неделю).

Программа реализуется в очной форме обучения: с использованием разнообразных видов деятельности.

Основные формы и методы обучения, используемые на занятиях: в данном курсе, используются фронтальная, индивидуальная, коллективная, групповая и парная формы обучения. Интересные по форме занятия, проводимые в дружественной и, в то же время, деловой атмосфере, повышают эффективность обучения. Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Для предъявления учебной информации используются следующие методы: объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.); эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения обучающимися; программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность); репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу); частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога; поисковый – самостоятельное решение проблем; метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение проблемы обучающимся, соучастие других обучающихся при решении проблемы. Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы: предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос); текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов); тематические (тесты); итоговые (защита проектов, соревнования).

Психологические особенности. У обучающихся младшего школьного возраста слабо развито произвольное внимание, наблюдается склонность к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, развитие наглядно-образной памяти, недостаточность воли, эмоциональность и импульсивность. В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и основами программирования.

Обучающиеся среднего школьного возраста становятся более усидчивы, проявляется способность к абстрактному мышлению, у них происходит развитие наблюдательности, внимания, творческого мышления. Для эффективного усвоения программы обучающимся предлагается решать проблемные задачи, сравнивать, выделять главное, искать причинно-следственные зависимости.

Цель программы: создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в учреждениях СПО, ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и 3D технологиями.

Задачи:

Образовательные:

Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся.

Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.

Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, моделирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.

Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.

Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем и 3D моделей.

Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Набор на обучение свободный, без предварительных вступительных испытаний. Если ребенок имеет навыки работы с конструктором и знаком с основами программирования, то возможно зачисление в группу по программе второго и третьего года обучения.

Планируемые результаты:

По окончанию курса обучения, обучающиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов и программного обеспечения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Название раздела (или образовательного модуля), темы учебного занятия	Количество часов
Раздел 1. Введение	2
Раздел 2. Конструктор «Технология и основы механики 9686»	2
Раздел 3. Программное обеспечение «Технология и основы механики»	2
Раздел 4. Первые шаги	6
Раздел 5. Забавные механизмы	4
Раздел 6. Звери	4
Раздел 7. Футбол	6
Раздел 8. Приключения	6
Раздел 9. Защита проектов	1
Раздел 10. Итоговое занятие	1
Всего	34

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение (2 часа)

1) Цели и задачи курса. История развития робототехники. Основные термины

Теория. Знакомство с целями и задачами курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Значимость роботов в жизни людей. История развития робототехники. Основные понятия робототехники: робот, робототехнические (роботизированные) системы (РТС), мобильные (движущиеся) РТС, манипуляционные РТС, манипулятор, объект манипулирования, промышленный робот, задающий орган, исполнительный орган, рабочий орган, захватное устройств, система программного управления, управляющая программа, информационная система.

2) Свободное конструирование

Практика. Свободное конструирование из Lego с целью выявления умений, навыков и интересов учащихся.

3) Входной мониторинг

Практика. Проверка знаний обучающихся по вопросам основ робототехники.

Раздел 2. Конструктор «Технология и основы механики 9686» (2 часа)

1) Название деталей.

Теория. Знакомство с деталями конструктора.

2) Способы крепления деталей.

Практика. Разобрать способы креплений. Собрать простые конструкций.

Раздел 3. Программное обеспечение «Технология и основы механики» (2 часа)

1) Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки и фоны экрана.

Теория. Показать интерфейс программы. Познакомиться с основными терминами. Показать возможность установки звуков и фонов экрана.

Раздел 4. Первые шаги (6 часов)

Мотор и ось. Зубчатые колеса. Понижающая и повышающая зубчатая передача.

Практика. Собрать простейшие конструкции, содержащие мотор, ось, зубчатые колеса. Рассмотреть особенности конструкции и принцип работы, понижающей и повышающей зубчатой передачи.

Датчик наклона. Шкивы и ремни. Ременная передача.

Практика. Собрать простейшие конструкции, содержащие датчик наклона.

Рассмотреть особенности конструкции и принцип работы ременной передачи.

Изменение скорости вращения. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Практика.

Рассмотреть механизм изменения скорости вращения при использовании ременной передачи. Собрать простейшие конструкции, содержащие датчик расстояния, коронное зубчатое колесо.

Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг

Практика. Собрать простейшие конструкции, содержащие червячную зубчатую передачу, кулачок, рычаг и рассмотреть их принцип действия.

Блоки. Маркировка.

Практика. Составить программы с блоками «Цикл», «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма». Собрать модель с двумя моторами и рассмотреть принцип маркировки.

Промежуточная аттестация.

Практика. Самостоятельная работа.

Раздел 5. Забавные механизмы (4 часа)

1) Танцующие птицы.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

2) Забавная вертушка.

Практика. Сборка модели. Программирование.

Обезьянка – барабанщица.

Практика. Сборка модели. Программирование.

4) Свободное конструирование

Практика. Сборка моделей по обозначенной теме.

Раздел 6. Звери (4 часа)

1) Голодный аллигатор.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

2) Рычащий лев.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

3) Порхающая птица.

Практика. Сборка модели. Программирование.

4) Свободное конструирование.

Практика. Сборка моделей по обозначенной теме.

Раздел 7. Футбол (6 часов)

1) Нападающий.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

2) Вратарь.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

3) Ликующие болельщики.

Практика. Сборка модели. Программирование.

4) Свободное конструирование.

Практика. Сборка моделей по обозначенной теме.

Раздел 8. Приключения (6 часов)

1) Спасение самолета.

Теория. Основные элементы. Особенности работы модели.

Практика. Сборка модели. Программирование.

2) Спасение от великана.

Практика. Сборка модели. Программирование.

3) Непотопляемый парусник.

Практика. Сборка модели. Программирование.

4) Свободное конструирование.

Практика. Сборка моделей по обозначенной теме.

Раздел 9. Защита проектов (1 час)

Раздел 10. Итоговое занятие (1 час)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Система оценивания степени усвоения содержания и реализации программы применяется в течение всего учебного времени и включает в себя «Мониторинг достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающихся» (таблица 1),

«Сводный мониторинг достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы детского объединения» (таблица 2).

Мониторинги представляют собой один из инструментов реализации требований ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы и направлены на обеспечение качества образования.

Входной мониторинг (предварительный контроль на входе) основывается на результатах мониторинга общей готовности каждого ребенка к освоению программы определенного вида деятельности. Эти показатели определяют стартовые условия обучения детей, которые необходимо учитывать в промежуточном оценивании. Частичное или даже полное отсутствие у ребенка отдельных умений, скудость и неполнота представлений, низкий уровень социального развития не является основанием для дискриминационных решений, а указывает на необходимость индивидуальной коррекционной работы с ребенком и направления коррекции.

Промежуточный мониторинг педагог оценивает надежность сформированности способов действий, динамику развития обучающихся, намечает пути повышения успешности обучения отдельных детей. Такой подход к организации контроля достижений, обучающихся позволяет педагогу оценить эффективность применяемой технологии и методики обучения, при необходимости внести изменения в организацию учебного процесса.

Итоговый мониторинг проводится по окончании учебного года. Он направлен на проверку конкретных результатов обучения, выявления степени усвоения обучающимися системы планируемых результатов, полученных в процессе освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Графа «Оцениваемые параметры» фиксирует то, что оценивается. Это планируемые результаты, которые предъявляются к обучающемуся в процессе освоения им дополнительной общеразвивающей программы. Личностные и метапредметные результаты прописаны в соответствии с ФГОС, предметные результаты педагог прописывает в соответствии с программой.

Графа «Уровень оценивания результатов» - это показатели достижения ребенком планируемых результатов по освоению дополнительной общеразвивающей программы, в разные годы обучения, от пониженного уровня до повышенного.

Графа «Формы и методы определения результативности». Напротив, каждого оцениваемого параметра педагогу целесообразно записать тот метод или форму, с помощью которых он будет определять соответствие результатов обучения ребенка по программным требованиям, которые будут зависеть от направленности и конкретного содержания программы.

Каждый параметр оценивается от 1 до 3 баллов, где в конечном итоге сводится к проценту, который определяет уровень: повышенный, базовый, пониженный.

Для определения результатов:

Повышенный – от 36 б – 34 б (100%)

Базовый – от 33 б -26 б (90-70%)

Пониженный – 25 б и меньше (69% и ниже)

Подведение итогов

Заполняется сводная таблица мониторинга достижения планируемых результатов освоения дополнительной образовательной программы детского объединения, где будет показано объективное целостное представление о достижениях планируемых результатов по программе в целом детского объединения.

Таблица 1

Мониторинг достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающихся ФИО обучающегося _____

Оцениваемые параметры	Формы и методы определения результативности	Оценка критерия (кол-во баллов)			Уровень оценивания результатов (повышенный, базовый, пониженный)
		входной	промежуточный	итоговый	
Предметные результаты: Обучающиеся будут знать:					
правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами	Беседа Устный опрос Дидактические тесты, задания, игры Практические задания Викторины Конкурсы Соревнования				
теоретические основы создания робототехнических устройств					
элементную базу, при помощи которой собирается устройство					
порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств					
порядок взаимодействия механических узлов робота с электроннымии оптическими устройствами					
Предметные результаты: Обучающиеся будут уметь:					
проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов	Беседа Устный опрос Дидактические тесты, задания, игры Практические задания Викторины Конкурсы Соревнования				
создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных					

визуальных конструкторов и программного обеспечения					
--	--	--	--	--	--

Сводный мониторинг достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы детского объединения

Название детского объединения_____

ФИО обучающегося	Уровень результатов в (%)
1.	
...	

Другим методом промежуточного оценивания являются дневники, где обучающиеся записывают действия и результаты своей деятельности, которые проводят индивидуально или в группе. Здесь же делают выводы, оставляют заметки и интересующие их вопросы, которые они могут затем задать на занятиях.

Также важным результатом оценивания являются проекты обучающихся по наиболее понравившейся теме, организованные в форме конференций, творческих проектов, мультимедийных презентаций.

Критерии оценки проекта

№ п/п	Оформление и выполнение проекта	Баллы
1	Актуальность поставленной проблемы	до 5 баллов
2	Теоретическая и практическая значимость	до 5 баллов
3	Качество содержания проектной работы	до 8 баллов
Защита проекта		
1	Понимание проблемы и глубина ее раскрытия	до 5 баллов
2	Представление собственных результатов	до 4 баллов
3	Качество доклада	до 4 баллов

Итоговое оценивание осуществляется в конце учебного года - защитой творческого отчета по результатам деятельности в течение учебного года. Обучающиеся осуществляют самоанализ своей работы и деятельности в целом, сравнивая и анализируя деятельность других.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Центр "Точка роста", кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций. Кабинет соответствует СанПиН. Имеется необходимая мебель и световое оснащение для проведения занятий:

- столы - 3 шт.
- стол для компьютера – 10 шт.
- стулья

Технические средства:

- интерактивный комплекс
- мультимедийный проектор
- компьютер
- ноутбуки - 10 шт.
- наборы конструкторов: Lego Wedo
- прикладное программное обеспечение Lego Wedo, Lego Wedo 2.0.

Учебно - методическое обеспечение

- тематические подборки наглядных материалов (игрушки, модели, иллюстрации техники, приспособлений, инструментов, схемы, шаблоны, развертки и др.); подборка литературно-художественного материала (загадки, рассказы); занимательный материал (викторины, ребусы); подборка заданий развивающего и творческого характера по темам; разработки теоретических и практических занятий, инструкции (чертежи) для конструирования.
- Беседы: «История появления Лего», «Техника в жизни человека», «Профессии человек-техника», «Едем, плаваем, летаем», и др. Презентации по темам: «Виды соединения деталей». Для реализации задач здоровья сбережения имеется подборка профилактических, развивающих упражнений (для глаз, для рук, для снятия напряжения и профилактики утомления и т.п.)

Информационно образовательные ресурсы

- <https://infourok.ru/prezentaciya-pervoe-zanyatie-znakomstvo-s-lego-4115682.html> - Презентация "Первое занятие знакомство с лего"
- <https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2015/10/20/prezentatsiya-istoriya-sozdaniya-lego>
- История создания LEGO
- <https://www.maam.ru/detskijasad/lego-konstruirovanie-v-detskom-sadu-707396.html> - Презентация «Лего - конструирование в детском саду»

Кадровое обеспечение педагог дополнительного образования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№273-ФЗ от 29.12.2012);
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические

требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018г № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»

5. Письмо Министерства образования Омской области от 12.02.2019 № исх. 19 Мобр_2229 «Методические рекомендации по работе и поведению экспертизы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы» (для г. Омска и Омской области) – разработчик БОУ ДО ИРООО

Основная и дополнительная литература

1. Волкова, С.И. Конструирование/ С.И Волкова - Москва: Просвещение, 2019. -186с.

2. Злаказов, А.С., Горшков Г.А. Уроки Лего- конструирования в школе/А.С Злаказов, Г.А Горшков – Москва: Бином, 2018. - 312с.

3. Катулина, Е.Р. Внеурочная деятельность Легоконструирования и Робототехника/ Е.Р – Москва: Феникс, 2019. – 123с.

4. Комарова, Л.Г. Строим из Лего/Л.Г Комарова- Москва: ЛИНКА-ПРЕСС, 2017. - 84с.

5. Лиштван, З.В. Конструирование/З.В Лиштван – Москва: Владос, 2018. - 154с.

6. Лусс, Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО/ Т.В Лусс – Москва: ВЛАДОС, 2019. - 89с.

Список литературы для обучающихся, родителей

1. Бедфорд, А. Большая книга LEGO/ А.Бедфорд – Москва: Наука, 2020. - 167с.

2. Комарова, Л.Г. Строим из Лего/ Л.Г Комарова- Москва: ЛИНКА-ПРЕСС, 2017. -95с.

3. Овсянцкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego / Л.Ю Овсянцкая -Челябинск: Сова, 2019. -204 с.

Интернет – источники

1. <http://www.prorobot.ru/> - Лего роботы и инструкции для робототехника.

2. <http://myrobot.ru/stepbystep/> - Сайт посвященный робототехнике.

3. <http://www.strf.ru/> - Наука и технологии России.