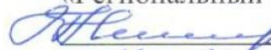




Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного
округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ
МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития
Детского технопарка «Кванториум»,
г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»

 М. Н. Плесовских
«07» 12 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
А. Э. Шишкина
приказ от «07» 12 2020 г.
№ 10-ХМ



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Конструирование и робототехника»
(вводный модуль)

(наименование дополнительной общеразвивающей программы)

Возраст детей: 9 – 14 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: от 8 до 10 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:
Наумов Дмитрий Алексеевич,
педагог дополнительного образования
отдела развития детского технопарка
«Кванториум», г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры «РМЦ»

г. Ханты-Мансийск,

2021 год

Содержание

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Пояснительная записка.....	2
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы.....	2
1.2. Направленность программы.....	2
1.3. Актуальность программы.....	2
1.4. Отличительные особенности программы.....	2
1.5. Новизна.....	3
1.6. Педагогическая целесообразность.....	3
1.7. Адресат программы.....	3
1.8. Срок освоения программы.....	3
1.9. Режим занятий.....	3
1.10. Формы обучения и виды занятий.....	3
1.11. Цель и задачи программы.....	4
2. Планируемый результат освоения программы.....	4
2.1. Требования к результатам освоения программы.....	4
2.2. Виды и формы контроля.....	5
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6
1. Учебный план.....	6
2. Содержание учебно-тематического плана.....	6
3. Общее содержание программы.....	7
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
1. Календарный учебный график.....	10
2. Система условий реализации программы.....	10
2.1. Кадровые условия реализации программы.....	10
2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы.....	10
2.3. Материально-технические условия реализации программы.....	10
2.4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	11
2.5. Список литературы для педагога.....	11
2.6. Список литературы для обучающихся.....	12

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Основанием для проектирования и реализации общеразвивающей программы «Конструирование и робототехника» служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

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

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО – Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденное приказом АУ «Региональный молодежный центр» от 25.01.2017 № 5/2-о.

1.2. Направленность программы

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Конструирование и робототехника» имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники. Программа направлена на формирование у детей hard и soft skills (знаний и навыков, необходимых для жизни, в том числе для работы с роботизированными системами). Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

1.3. Актуальность программы

В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов Lego является актуальным и полностью отвечает интересам детей младшего и среднего школьного возраста.

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций роботов и устройств.

1.4. Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что в ней рассмотрены такие темы, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, излагаются основные понятия физики и информатики в доступной форме с опорой на наглядность.

В основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты.

1.5. Новизна

Новизна программы обусловлена применением новых оригинальных образовательных технологий в робототехнике. В программе представлены современные идеи и актуальные направления развития науки и техники. Программа «Конструирование и робототехника» формирует конвергентное мышление, т. е. является соединением различных предметных областей, таких как математика, информатика, физика и технология. В процессе создания робота обучающемуся необходимо производить математические вычисления, знать физические процессы, чтобы понимать какой принцип используется при работе датчиков; уметь применять технологические приёмы в конструировании робота и программировать его информационный код.

1.6. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы обусловлена самой природой научно-технического творчества и заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков, их постепенное совершенствование; формирование особых качеств технически грамотных подростков, проявляющих интерес к конструированию и изобретательству; раскрытие индивидуальных способностей обучающихся; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскроют свои творческие способности. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

1.7. Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего и среднего школьного возраста (9-14 лет).

1.8. Срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы – 72 академических часа.

1.9. Режим занятий

Режим занятий обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» является учебное занятие.

Учебные занятия в объединении «Промробоквантум» проводятся в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

Продолжительность учебных занятий составляет 2/2,5 академических часа (1 час 30 минут/2 часа астрономического времени соответственно; с учетом перерывов на отдых).

Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Периодичность занятий - 2 раза в неделю.

1.10. Формы обучения и виды занятий

Формы обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; очно-заочная.

Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы), включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля освоения программы:

- групповые;
- индивидуальные;

- конкурсные игровые занятия (строятся в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой);
- комбинированные (для решения нескольких учебных задач);
- круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики;
- мозговая атака;
- ролевая игра - предложение стать на место персонажа и действовать от его имени в моделируемой ситуации;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа, зачет; презентация; демонстрация контрольного кейса; защита проекта).

1.11. Цель и задачи программы

Цель программы: познакомить обучающихся с основами конструирования и программирования учебных роботов.

Задачи программы:

образовательные:

- познакомить с различными видами механизмов и их применением;
- научить основам сборки конструктивных элементов роботов;
- научить основам работы в программном обеспечении Lego Mindstorms

EV3;

- научить писать алгоритмы на LabView;

развивающие:

- развитие инновационной творческой деятельности обучающихся;
- развитие навыков взаимной оценки;
- развитие навыков рефлексии, готовность к самообразованию и личностному самоопределению;
- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие вариативного мышления;
- развитие фантазии и образного мышления.

воспитательные:

- воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность;
- воспитание уважения к чужому мнению.

2. Планируемый результат освоения программы

2.1. Требования к результатам освоения программы

Предметные результаты:

знания:

- понятия «алгоритм», «программа», «блок-схема программы»;
- принципов работы датчиков и сервомоторов конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, принципов механического движения и его передачи;
- теоретических основ создания робототехнических устройств и элементной базы, при помощи которой собирается такое устройство;
- порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях.

умения:

- использовать конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 для создания простых механизмов и движущихся моделей;
- составлять самостоятельно блок-схемы простейших линейных алгоритмов и программ и использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения LabView для составления собственных программ;

навыки:

- диагностики и устранения причин появления неисправностей в собранных конструкциях и составленных программах;

Личностные результаты:

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером;
- развитие коммуникативной компетенции, в том числе умения взаимодействовать с окружающими в соответствии с нормами делового сотрудничества, взаимопонимания, взаимопомощи;
- умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

2.2. Виды и формы контроля

Виды и формы контроля:

- входной: предназначен для определения стартового уровня возможностей обучающихся в форме входного устного опроса на общие знания технических особенностей робота;
- текущий: осуществляется в течение учебного года в процессе освоения обучающимися программы, путём наблюдения за детьми в процессе работы, игр, индивидуальных и коллективных творческих работ;
- промежуточный: предназначен для оценки уровня и качества освоения обучающимися программы, либо по итогам изучения раздела/темы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия;
- итоговый: осуществляется по завершению всего периода обучения по программе, в форме выполнения практических работ (например, практические работы: «Создания алгоритма движения объекта»; «Движение объекта клавиатурой»; «Взаимодействие нескольких объектов»; «Обработка событий»; «Движение по времени и на расстояние»; «Поворот на определенный градус»; «Захват объекта в пространстве»; «Определение цвета объекта»; «Движение по линии»).

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1. Учебный план

Разделы	Наименование темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Блок 1.	Изучение конструктора	29	10,5	18,5	Практическая работа
Блок 2.	Работа с кейсами	41	6	35	Практическая работа
Итоговая аттестация		2	0,5	1,5	
Всего:		72	16	56	

2. Содержание учебно-тематического плана

Разделы	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
Блок 1.	Изучение конструктора	29	10,5	18,5
	1. Техника безопасности. Введение в робототехнику. Области использования роботов.	2	2	
	2. Что такое робот? Органы чувств робота.	2,5	2,5	
	3. Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей.	2		2
	4. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд.	2,5	1	1,5
	5. Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Загрузка.	2	1	1
	6. Программирование в среде разработки, правила программирования.	2,5	1	1,5
	7. Движение по лабиринту. Скорость, направление и мощность мотора.	2		2
	8. Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов.	2,5	1	1,5
	9. Синхронизация моторов при движении вперед, назад и по лабиринту.	2		2
	10. Датчик «Касания и Ультразвуковой». Обнаружение препятствия.	2,5	1	1,5
	11. Датчик света. Обнаружение линии.	2	1	1
	12. Движение вдоль линии с 1 датчиком.	2,5		2,5
	13. Движение вдоль линии с 2 датчиками.	2		2
Блок 2.	Работа с кейсами	41	6	35

	1. Кейс «Лабиринт».	6,5	1	5,5
	2. Кейс «Радар-спидометр».	6,5	1	5,5
	3. Кейс «Машинка на пульте управления».	6,5	1	5,5
	4. Кейс «Ракетная установка».	6,5	1	5,5
	5. Кейс «Вентилятор»	6,5	1	5,5
	6. Контрольный кейс «Автоматизированная установка для патрулирования периметра».	8,5	1	7,5
	<u>Итоговая аттестация</u>	2	0,5	1,5
	Всего:	72	16	56

3. Общее содержание программы

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1.	Изучение конструктора Изучение всех элементов конструктора и их назначение	Вводное занятие, на котором детям будут представлены базовый и ресурсный наборы Lego Mindstorms EV3, а также программное обеспечение Lego, в котором они научатся программировать робота на выполнение определённых задач. Контрольное занятие-игра.
Блок 2.	Работа с кейсами. Решение поставленных задач в рамках, представленных кейсовых заданий.	Работа с программным интерфейсом Lego Mindstorms Education EV3 Teacher Edition. Набор четырехчасовых кейсов, которые помогут детям понять принципы работы датчиков и моторов («лабиринт», «радар-спидометр», «машинка на пульте управления», «ракетная установка», «вентилятор») Контрольный шестичасовой кейс «автоматизированная установка для патрулирования периметра». Контрольное занятие: защита проекта по контрольному кейсу.
Блок 3.	Итоговая аттестация	Защита контрольного кейса. Демонстрация обучающимися работающего робота. Рефлексия.

Блок 1. Изучение конструктора – 29 часов.

Тема 1. Техника безопасности. Введение в робототехнику. Области использования роботов (2 часа).

Теория (2 часа). Техника безопасности при работе с компьютером, электронными и механическими элементами робота. Общее понятие робототехники. Виды роботов и области их применения.

Тема 2. Что такое робот? Органы чувств робота (2,5 часа).

Теория (2,5 часа). Понятие термина «робот», история создания первого робота. Ориентация робота в пространстве с помощью датчиков.

Тема 3. Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей (2 часа).

Практика (2 часа). Самостоятельная сборка колёсного двухмоторного робота с использованием инструкций по сборке.

Тема 4. Управление контроллером. Интерфейс программы управления (2,5 часа).

Теория (1 час). Правила работы с контроллером Lego EV3, знакомство с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.

Практика (1,5 часа). Пробное включение и сопряжение контроллера Lego EV3, работа с палитрами команд в программном обеспечении.

Тема 5. Встроенное программное обеспечение (прошивка). Загрузка (2 часа).

Теория (1 час). Прошивка контроллера, обновление всех параметров.

Практика (1 час). Загрузка простой программы в контроллер, проверка работоспособности.

Тема 6. Программирование в среде разработки, правила программирования (2,5 часа).

Теория (1 час). Основные правила работы в среде программирования LabView, расположение блоков кода.

Практика (1,5 часа). Создание простого алгоритма вращения моторов.

Тема 7. Движение по лабиринту. Направление и мощность мотора (2 часа).

Практика (2 часа). Написание программы для прохождения простого лабиринта, настройка моторов по мощности и количеству оборотов.

Тема 8. Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов (2,5 часа).

Теория (1 час). Способы настройки вращения моторов.

Практика (2,5 часа). Ручная подстройка режимов работы двигателей для более плавного и точного движения.

Тема 9. Синхронизация моторов при движении вперёд, назад и по лабиринту (2 часа).

Практика (2 часа). Программирование моторов на синхронное вращение для плавного поворота под определённым углом.

Тема 10. Датчик «Касания и Ультразвуковой». Обнаружение препятствий (2,5 часа).

Теория (1 час). Принципы работы датчиков, подключение и программирование.

Практика (1,5 часа). Установка датчиков на робота, редактирование программы для движения робота и его остановки при обнаружении препятствия.

Тема 11. Датчик света. Обнаружение линии (2 часа).

Теория (1 час). Принцип и режимы работы датчика света.

Практика (1 час). Установка на робота датчика света, редактирование программы для движения робота и остановки при обнаружении чёрной линии.

Тема 12. Движение вдоль линии с 1 датчиком (2,5 часа).

Практика (2,5 часа). Программирование робота на движение вдоль чёрной линии с использованием 1 датчика света.

Тема 13. Движение вдоль линии с 2 датчиками (2 часа).

Практика (2 часа). Установка на робота второго датчика света, редактирование программы для движения вдоль чёрной линии с использованием двух датчиков света.

Блок 2. Работа с кейсами – 41 час.

Кейс 1. «Лабиринт» (6,5 часов).

Теория (1 час). Виды лабиринтов, принципы прохождения лабиринтов роботом.

Практика (5,5 часов). Сборка робота для движения по лабиринту, установка необходимых датчиков для ориентации робота в пространстве, написание алгоритма движения и работы сенсоров.

Кейс 2. «Радар-спидометр» (6,5 часов).

Теория (1 час). Принцип работы радара, измерение скорости движения объекта.

Практика (5,5 часов). Сборка установки для дальнейшего монтажа датчиков для обнаружения объекта и измерения скорости его движения, написание программы измерения показаний с датчиков и вывода на экран контроллера.

Кейс 3. «Машинка на пульте управления» (6,5 часов).

Теория (1 час). Основные элементы конструкции автомобиля, способы крепления.

Практика (5,5 часов). Сборка модели автомобиля, подключение датчика для дистанционного управления, тестовый заезд по заданной траектории.

Кейс 4. «Ракетная установка» (6,5 часов).

Теория (1 час). Виды ракетных установок и способы подготовки ракет к запуску.

Практика (5,5 часов). Сборка конструкции для подготовки ракеты к старту, написание алгоритма подъёма на заданный угол, регулировка движения механизмов.

Кейс 5. «Вентилятор» (6,5 часов).

Теория (1 час). Принцип работы вентилятора, способы механического ускорения вращения.

Практика (5,5 часов). Сборка модели вентилятора, установка датчиков, написание алгоритма вращения вентилятора вокруг своей оси, регулировка скорости вращения лопастей.

Контрольный кейс «Автоматизированная установка для патрулирования периметра» (8,5 часов).

Теория (1 час). Виды шасси, использование шасси в различных условиях окружающей среды.

Практика (7,5 часов). Сборка мобильной платформы, установка необходимых датчиков, написание алгоритма патрулирования определённого участка.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1. Календарный учебный график

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2021 года Окончание учебного года: декабрь 2021 года
Период реализации программы	Начало освоения программы: январь 2021 года Окончание освоения программы: май 2021 года
Количество учебных недель	16 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник - пятница)
Сроки проведения каникул	05.07.2021 - 31.08.2021
Промежуточная аттестация обучающихся	01.03.2021 – 07.03.2021
Итоговая аттестация	17.05 – 23.05.2021

2. Система условий реализации программы

2.1. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками и приглашенными преподавателями - экспертами в области технических наук, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

Для реализации программы (проведение практических и лекционных занятий) требуется один преподаватель, имеющий техническое, педагогическое образование.

2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Конструирование и робототехника» должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;

использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);

построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;

поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;

поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;

возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения;

поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

2.3. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы «Конструирование и робототехника» необходимо наличие образовательных конструкторов Mindstorms EV3.

В базовый набор входят: контроллер, моторы, датчики, аккумулятор, соединительные кабели, а также конструктивные элементы – балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и другие вспомогательные детали.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест.</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компьютер преподавателя; • 10 учебных компьютеров; • телевизор; • базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 10 шт.; • ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – 10 шт.; • мобильная магнитная доска для учебной аудитории; • выход в Интернет. 	628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная, д. 19, учебная аудитория 203.

Для полноценной реализации программы необходимо:

- обеспечить обучающихся удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей детей.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с компьютерной техникой, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

- Перечень учебно-методического обеспечения:
- Автоматизированные устройства: ПервоРобот LEGO MINDSTORMS EV3;
- Сборник проектов «Индустрия развлечений. ПервоРобот».
- Наборы образовательных Лего-конструкторов MINDSTORMS EV3;
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education.

2.5. Список литературы для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – С-Пб, Наука, 2013. – 319 с.
3. Интернет-ресурсы
4. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
5. Официальный сайт LEGO Digital Designer [Электронный ресурс]. URL: <http://ldd.lego.com/>.
6. Официальный сайт Международных состязаний роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>.
7. Официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап [Электронный ресурс]. URL: <http://robolymp.ru/>.

Методическая литература

1. Бурмистрова Т. А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы. – М.: Просвещение, 2009. – 159 с.
2. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2005. – 240 с.
3. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Интернет-ресурсы

1. Валуев А.А. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3 / Валуев А.А. – Пилот, 2015.
2. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно-практическое пособие / Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. – кн-24.
3. Йошихито Исогава Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава – Эксмо, 2017
4. Конюх В.Л. Основы робототехники / Конюх В.Л. – Ростов н/Д: Феникс, 2008 – 288 стр.
5. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс]. URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>.
6. Овсеницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3 / Овсеницкая Л.Ю. – Перо, 2015 – 170 стр.
7. Овсеницкая Л.Ю. КУРС ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТА EV3 В СРЕДЕ LEGO MINDSTORMS EV3 / Овсеницкая Л.Ю., Овсеницкий Д.Н., Овсеницкий А.Д. – кн-001.
8. Онлайн ресурс по программированию и конструированию роботов Lego EV-3: <https://robot-help.ru/>
9. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>.
10. Трифонова Е. А. «Перворобот EV3» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности [Электронный ресурс]. URL: https://docs.pfdo.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf

2.6. Список литературы для обучающихся

1. Валуев А.А. Конструируем роботов Lego Mindstorms EV3 / Валуев А.А. – Пилот, 2015.
2. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно-практическое пособие / Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. – кн-24.
3. Йошихито Исогава Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава – Эксмо, 2017
4. Конюх В.Л. Основы робототехники / Конюх В.Л. – Ростов н/Д: Феникс, 2008 – 288 стр.
5. Овсеницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3 / Овсеницкая Л.Ю. – Перо, 2015 – 170 стр.
6. Овсеницкая Л.Ю. КУРС ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТА EV3 В СРЕДЕ LEGO MINDSTORMS EV3 / Овсеницкая Л.Ю., Овсеницкий Д.Н., Овсеницкий А.Д. – кн-001.