

БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ «ЛИЦЕЙ ИМ. Г.Ф. АТЯКШЕВА»

628 260 ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ХМАО-ЮГРА, г. ЮГОРСК, УЛ. ЛЕНИНА, 24. ТЕЛ.(34675) 2-48-40

Программа рассмотрена на
научно-методическом совете
от 16.01.2024
Протокол № 1

Утверждаю:
Врио директора БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атяшева»
С.Ю. Платонова
приказ от 18.01.2024 № 54



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Моделируем, Конструируем, Программируем»
Срок реализации 34 часа
Возраст учащихся: 11 - 12 лет**

Автор – составитель:
Заломина Елена Юрьевна,
учитель информатики.

Югорск, 2024

Содержание

I. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты освоения программы	11
II. Комплекс организационно-педагогических условий	12
2.1 Условия реализации.	12
III. Список рекомендуемой литературы	18

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Программа кружка «Робототехника» 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 – научно-техническая. Программа предполагает участие детей разных возрастов (11-12 лет) и с разным уровнем знаний информатики и технологии.

Данная программа даст 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.

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.

Направленность программы – техническая.

Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники, программирования, изучения электрической энергии и технологий моделирования, а также графического изображения информации. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития творческих способностей школьников.

Обучение основам 3D - моделирования критически важно для формирования знаний и компетенций по направлению «Технология», а также для популяризации

среди детей и подрастающего поколения технического и научно-инженерного творчества. Создание трехмерных моделей предметов реального мира — это важное средство, существенно повышающее эффективность обучения.

Актуальность программы

Одна из основных задач дополнительного образования состоит в том, чтобы помочь учащимся в полной мере проявлять свои способности, развить творческий потенциал, инициативу, самостоятельность. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения школьников.

Одной из проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Олимпиада кружкового движения НТИ является важным подспорьем для формирования компетенций, определенным АСИ, как приоритетные в образовании детей. Также неотъемлемой частью является формирование у учащихся навыков алгоритмического мышления и умения логически мыслить. Одним из таких перспективных направлений являются современные IT-направления.

Отличительные особенности программы

Ценность, новизна программы состоит в том, что в нее включены следующие направления: робототехника, IT-технологии, альтернативная энергетика, промышленный дизайн. Освоение в школьном возрасте базовых понятий и представлений о программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерный проект приводит к более плотному формированию инженерных компетенций. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Адресат программы

Адресат программы – обучающиеся общеобразовательных учреждений города Югорска, без ОВЗ, в возрасте 11-12 лет, не имеющие навыков работы в данном направлении, или же имеющие стартовые навыки работы с компьютером, а также представления о предметной области «Технология». Набор свободный, без предварительного отбора детей, наполняемость группы 10-15 человек.

Объем и срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы – 34 часа.

Форма обучения - очная.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжитель-

ность занятия 1 учебный час. Структура занятия соответствует санитарным требованиям: 15 минут – организационная и теоретическая часть, 15 минут – работа за компьютером/ конструирование/ моделирование/ программирование, 10 минут

- закрепление полученных знаний и навыков, 5 минут – подведение итогов занятия.

Нормативно-правовые документы.

Данная образовательная программа рассчитана на детей 11-12 лет и составлена в соответствии с нормами, установленными следующей законодательной базой:

- Конституцией Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993);
- Конвенцией о правах ребенка;
 - Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Федеральным законом Российской Федерации от 9 января 1996 года N 2-ФЗ «О защите прав потребителей»;
 - Федеральным законом Российской Федерации от 24.06.1999 № 120 -ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»;
 - Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Законом Ханты-Мансийского автономного округа - Югры от 1 июля 2013 года №68-оз "Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре" (принят Думой Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 27.06.2013);
- Законом Ханты-Мансийского автономного округа Югры от 16.10.2006 № 104 – оз «О государственном-общественном управлении в сфере дошкольного, общего, дополнительного, начального и среднего профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа-Югры»;
- Концепцией развития дополнительного образования и молодежной политики в ХМАО-Югре «Открытое образование: конструктор будущего» (утвержденной приказом Департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры №229 от 06.03.2014);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 27 июля 2022 г. № 629;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общераз-

вивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки РФ (письмо от 18.11.2015 № 09 – 3242);

- Требованиями к содержанию образовательных программ дополнительного образования детей» (Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06 – 1844).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: Формирование и развитие познавательного интереса и творческих способностей, обучающихся средствами современных информационных технологий; развитие интереса к проектной и конструкторской деятельности.

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.

1.3. Содержание программы

Программа включает в себя 3 модуля. Общее количество часов – 34.

Модуль «Техническое творчество»

Цель: формирование представлений о робототехнике, знакомство с простыми механизмами на основе конструктора и областях их применения, формирование у учащихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний в IT-сфере, формирование логического мышления, структурирование знаний, умение формализовать процессы.

Образовательная задача: освоение учащимися принципов работы инструментария для изготовления 3Д-моделей, формирование понятия трёхмерности объекта, изучение технологических процессов, роботов.

Учебный план

№ п/п	Название раздел, темы	Количество часов	Формы аттестации/ контроля		
		Всего	Теория	Практика	
Модуль «Техническое творчество»					
1	Техническое конструирование и моделирование				
1.1	Коробка в Adobe Illustrator	3	1	2	Мини-проект

1.2	Стакан в Blender	3	1	2	Мини-проект
2	Роботы. Понятие о принципах работы робот. Конструирование				
2.1	Введение в робототехнику	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.2	Работа с датчиками	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.3	Основные механические детали конструктора и их назначение.	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.4	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.	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.5	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2	0,5	1,5	Мини-проект
2.6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2	0,5	1,5	Мини-проект
2.7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.8	Датчик цвета, режимы	2	0,5	1,5	Мини-проект

	работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика				
2.9	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	2	0,5	1,5	Мини-проект
2.10	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	0,5	0,5	Мини-проект
2.11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	1	0,5	0,5	Мини-проект
3	Программирование				
3.1	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	2	0,5	1,5	Мини-проект
3.2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	2	0,5	1,5	Мини-проект
3.3	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.	1	0,5	0,5	Мини-проект

3.4	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1	0,5	0,5	Мини-проект
3.5	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1	0,5	0,5	Мини-проект
3.6	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1	0,5	0,5	Мини-проект
3.7	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	1	0,5	0,5	Мини-проект
3.8	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	2	0,5	1,5	Мини-проект
3.9	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	2	0,5	1,5	Мини-проект
	Итого за модуль:	34	12	22	

Содержание учебно-тематического плана

Модуль «Техническое творчество»

1.1 Коробка в Adobe Illustrator.

Теория: интерфейс Adobe Illustrator. Кисти, заливка, слои.

Практика: создание чертежа коробки в Adobe Illustrator. Печать и сборка коробки.

1.2. Стакан в Blender.

Теория: интерфейс ПО Blender.

Практика: создание 3Д-модели стакана в ПО Blender. 3Д-печать, постпечатная обработка.

2. Введение в робототехнику. Роботы. Понятие о принципах работы робот. Конструирование

Теория: знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Знакомство с конструкторами Lego WeDo 2.0 и средой программирования Lego education. Инструктаж по технике безопасности. Основные механизмы конструктора LEGO EV3. 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.

Практика: сборка базовой тележки.

Работа с датчиками. Теория: понятие об ультразвуковых и инфракрасных датчиках.

Практика: робот-сортировщик, робот-измеритель.

3. Электроника в робототехнике

Теория: знакомство с основными понятиями «электрический ток», «контроллер», «программирование и передача данных».

Практика: проектная деятельность с электронным набором «Знаток», программирование контроллеров

3. Программирование.

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. 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.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, запуск 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).

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Учащиеся в процесс освоения программы приобретают следующие качества:

Личностные результаты:

- потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других;
- нравственная позиция (внутренняя мотивация поведения учащегося, способного к самоконтролю и имеющего чувство личного достоинства)
- понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач,

Метапредметные результаты:

- умение понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- умение планировать свои действия на отдельных этапах разработки проекта;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- анализировать причины успеха/неуспеха;
- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- проявлять индивидуальные творческие способности при создании собственных проектов.

Предметные результаты.

- владение терминологией - знание таких понятий как сила, трение, ускорение, энергия, инерция, электрический ток, сопротивление, электрическая цепь, короткое замыкание, 3Д--модель, чертеж, 3д-печать;
- умение создавать простые движущиеся механизмы;
- умение создавать роботов и программировать их;
- ребенок знает конструктивные особенности и принципы работы роботов, электрических цепей, датчиков, 3Д-принтера;
- ребенок понимает основы работы, интерфейс программ Lego WeDo 2.0, TinkerCad, Blender, Adobe Illustrator;
- ребенок умеет создавать простейшие 3Д-модели, чертежи и запускать 3Д-принтер к печати.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Условия реализации.

Материально-технические условия реализации программы.

Для успешной реализации программы необходимо просторное, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям и нормам. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения материалов, литературы и наглядных пособий.

№ п/п	Средство обучения	Количество единиц на группу	Степень использования (в % от продолжитель- ности программы)
1	Программное обеспечение Blender	1	20%
2	Программное обеспечение Adobe Illustrator	1	10%
3	3Д-принтер	4	20%
4	Основной набор Lego Education «Технология и физика»	12	100%
5	Дополнительный набор «Возобновляемые источники энергии»	12	50%
6	Мультимедийный проектор	1	100%
7	Компьютер преподавателя	1	100%
8	Учебные компьютеры	10	70%
9	Мобильная магнитная доска для учебной аудитории	1	50%
10	Электронный конструктор	12	85%

Для полноценной реализации программы необходимо:

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

Информационное обеспечение.

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.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

1. Операционная система.
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
3. Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций, ПО для 3Д-моделирования, подготовки моделей к 3Д-печати.
4. Программное обеспечение и конструкторы: Lego Education «Технология и физика», «Пневматика», «Знаток».

2.2 Формы аттестации (контроля)

Формы проверки результатов на протяжении всего учебного процесса:

- предварительный метод (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).
- текущий метод (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- итоговый метод (мини-проект).

2.3. Методические материалы

Особенности образовательного процесса

Образовательный процесс по программе организуется в очной форме.

Методы обучения

- *Методы обучения по уровню активности детей:* активные (работа с технологической картой, книгой); пассивные (рассказ, объяснение, демонстрация).

- *Методы по уровню включения в творческую деятельность:* объяснительно-иллюстративные (дети воспринимают и усваивают готовую информацию); репродуктивный (дети воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности); частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом).

- *Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности:* фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися); индивидуально (фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы); групповой (организация работы по малым группам); дифференцированный подход; индивидуальный.

- *Метод стимулирования познавательной и творческой активности детей:* игра; поощрение и похвала; чередование видов деятельности.

Формы организации образовательного процесса

Программа предполагает работу с детьми в форме занятий, совместной работы детей с педагогом, а также их самостоятельной творческой деятельности. Основная форма работы групповая, с тем, чтобы осуществить индивидуальный подход к детям.

- Групповая: выполнение творческого задания;

- индивидуальная: выполнение практических заданий.

Работа с компьютером приводит к повышенным нагрузкам на органы зрения. Программой предусмотрено соблюдение режима работы для предотвращения утомляемости зрительных рецепторов у детей.

Формы организации учебного занятия

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «Робототехника», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса:

Учебные занятия (основа – познавательная деятельность).

Самостоятельная работа (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение- обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив–проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Основные методы обучения

В образовательной программе используется кейс-технология как основной метод обучения. Это техника обучения, использующая описание реальной ситуации. Учащиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения (создать прототип), выбрать лучшее (усовершенствовать).

Также используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей учащихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие учащиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют учащиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений учащихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание учащимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод контроля в научно-техническом обучении: образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают учащиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Педагогические технологии

Программа основана на таких педагогических технологиях, как:

- традиционные технологии - объяснительно-иллюстративные технологии обучения, в основе которых лежат дидактические принципы Я.А. Коменского;
- педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса - гуманно-личностная технология Ш. А. Амонашвили;
- технологии развивающего обучения - личностно-ориентированное развивающее обучение И. С. Якиманской.

Материалы

В качестве материалов используется инструкционные и технологические карты, задания, образцы изделий, авторские презентации и кейсы педагогических работников.

Список рекомендуемой литературы

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. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. 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
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

Интернет – ресурсы.

<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>
<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>
<http://roboforum.ru/>
<http://robotics.ru/>
<http://techvesti.ru/>