

Отдел образования Администрации Бузулукского района
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
дополнительного образования детей «Центр внешкольной работы»
Бузулукского района Оренбургской области

«Рассмотрено»
на заседании методического совета
МБУ ДО «Центр внешкольной работы»
Бузулукского района
Протокол № 1 от «16» сентября 2020 г.

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО
«Центр внешкольной работы»
Е.Н. Филатова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет
срок реализации программы: 1 год

Составитель:

Дивеева Светлана Александровна,
педагог дополнительного образования
высшая квалификационная категория

п. Красногвардеец
2020-2021 уч. год

1. Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике **технической направленности** расширяет политехнический кругозор детей, развивает конструкторские способности, навыки практического применения теоретических знаний в самостоятельной опытно-конструкторской деятельности.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящее время различные виды роботов находят все большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. Для перехода к новым технологиям большое значение имеет подготовка инженерно-технических кадров, а образовательная робототехника – часть инженерно-технического образования. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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 особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;

- видеть реальный результат своей работы.

Основными принципами обучения являются:

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3. В ходе работы, на занятиях кружка обучающиеся получают первые представления о робототехнике, смогут построить робота, находящего выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер. Также воспитанники кружка постигнут организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят: организация рабочего места и трудового процесса; распределение трудовых функций в группе, умение планировать предстоящую работу; расчет необходимых материалов и времени; выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы; умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу по количеству и качеству. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым чертежам и схемам) и постройке робота по образу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний. Известно, что в поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это, прежде всего, отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии,

концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

План реализации программы рассчитан на 1 год. В задачи программы не входит научить строить роботы, научить конструировать довольно трудно: каждый идёт своей дорогой, у каждого есть свои предпочтительные узлы крепления конструкции и этапы ее создания.

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 12 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 1 год.

Режим работы: 1 раз в неделю 2 занятия по 45 минут с перерывом 10 минут.

На занятиях используются различные **формы организации** образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Цель программы: обучение воспитанников основам робототехники и программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Материально-техническое обеспечение программы.

Кабинет Информатики.

Необходимое обеспечение для усвоения программы учащимися

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов (1 комплект на 3-5 человек).

Учебно-тематическое планирование

№ п\п	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ	2	1	1
2	Раздел 2. Основы конструирования Изучение	6	2	4

	механизмов			
3	Раздел 3. Программирование	10	6	4
4	Раздел 4. Разработка, сборка и программирование моделей.	40	6	34
5	Раздел 5. Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей.	10	2	8
6	Итого	68	17	51

Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие. Основы работы с EV3 (2 часа)

Понятия «информатика», «кибернетика», «робот», «робототехника», «робоспорт». История развития робототехники. Применение роботов в различных сферах человеческой жизнедеятельности, значение робототехники. Просмотр видеороликов о роботизированных системах, соревнованиях роботов. Показ действующей модели робота.

Правила внутреннего распорядка. Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Основы конструирования Изучение механизмов (6 часов)

Конструктор LEGO. О сборке и программировании. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: детали конструктора LEGO, соединительные провода, датчики, сервоприводы, контроллер, порты подключения.

Мотор и ось. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Червячная зубчатая передача.

Практика: изучение способов передачи; организация рабочего места, изучение схем сборки, выбор модели для сборки.

Тема 3. Программирование (10 часов)

Знакомство с палитрой программирования. Разъяснение палитры программирования, содержащей все блоки. Показ написания простейшей программы для робота.

Понятия «программа», «алгоритм». Линейная и циклическая программы.

Изучение дисплея EV3. Понятие анимации.

Практика: Изучение интерфейса программы и работа с ним.

Составление простых программ для робота. Запуск и отладка программ.

Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Создание анимации по образцу.

Тема 4. Разработка, сборка и программирование моделей (40 часов)

Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Практика: создание и отладка программы для движения вперед-назад.

Сборка по готовым схемам.

Создание и отладка программы для движения с ускорением.

Создание и отладка программы для движения вперед-назад.

Создание и отладка программы для определения расстояния до препятствия.

Создание и отладка программы движения вдоль линии.

Создание и отладка программы движения по линии.

Тема 5. Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей (10 часов)

Разработка индивидуальных творческих проектов.

Защита проектов.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Предметные результаты:

По окончании курса обучения учащиеся должны знать

- название деталей конструкторов LEGO Базовый набор и правила безопасной работы с конструктором;
- уметь использовать конструктор LEGO «Базовый набор» для создания простых механизмов и движущихся моделей;
- понимать принцип работы датчиков и сервомоторов конструктора LEGO «Базовый набор», принципы механического движения и его передачи;
- знать название Блоков Основной палитры программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3, понятия «алгоритм», «программа», «блок-схема программы»;
- уметь составлять самостоятельно блок-схемы простейших линейных алгоритмов и программ и использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3 при составлении программ по образцу.

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, взаимоуважения;
- умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.

Личностные результаты:

- развитие любознательности, внимательности и настойчивости при выполнении заданий практического характера;
- формирование ответственного отношения к учению;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- формирование научного мировоззрения.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Деятельность по реализации программы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «змейка», «поворот на месте», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Движение по линии».

Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	Корректировка
1	Вводное занятие. Основы работы сEV3	2	6.10	
2	Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	2	13.10	
3	Основные детали. Датчики. Двигатели. Микрокомпьютер NXT Аккумулятор	2	20.10	
4	Как разложить детали конструктора	2	27.10	
5	Моя первая программа Программное обеспечение NXT Требования к системе.	2	3.11	
6	Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.	2	10.11	
7	Ознакомление с визуальной средой программирования	2	17.11	
8	Палитра программирования. Панель настроек.	2	24.11	
9	Робот в движении. Сборка модели по технологическим картам.	2	1.12	
10	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	2	8.12	
11	Программа с циклом	2	15.12	
12	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	2	22.12	
13	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	2	5.01	
14	Понятие «генератор случайных чисел».	2	12.01	
15	Создание программы для движения робота по случайной траектории	2	19.01	
16	Робот движется по заданной линии	2	26.01	
17	Написание программы для	2	2.02	

	движения по контуру треугольника, квадрата			
18	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	2	9.02	
19	Промышленные манипуляторы и их отладка.	2	16.02	
20	Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик	2	24.02	
21	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	2	2.03	
22	Робот, реагирующий на звук.	2	9.03	
23	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно ограничивающего препятствия.	2	16.03	
24	Робот-прилипала. Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	2	23.03	
25	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние.	2	30.03	
26	Использование нижнего датчика освещенности	2	6.04	
27	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	2	13.04	
28	Движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности	2	20.04	
29	Робот, движущийся вдоль черной линии.	2	27.04	
30	Робот с несколькими датчиками	2	29.04	
31	Создание собственных роботов учащимися	2	4.05	
32	Создание собственных роботов учащимися	2	11.05	
33	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	17.05	
34	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	24.05	

Формы аттестации и оценочные материалы

Для промежуточной аттестации обучающихся используются следующие **формы:**

- письменная проверка (проверочные работы, письменные отчеты о выполнении заданий, ответы на контрольные вопросы);
- устная проверка (беседа, опрос, рассуждение);

Методами определения результативности проведения занятий являются:

- наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся; беседы с обучающимися и их родителями, анкетирование;
- открытые занятия для родителей;
- выполнение творческих и иных заданий на занятиях;
- проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся);
- оформление фотоальбома работ обучающихся.

Проверка знаний и умений детей в форме наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий:

- сборка и программирование робота по образцу (схеме),
- сборка и программирование робота на определенную тему (по условию),
- творческое конструирование (по замыслу), а также выполнения творческих заданий и работы над проектом.

Критериями оценки являются:

- сложность приемов конструирования,
- количество вопросов и затруднений, возникающих у обучающегося в течение занятия,
- степень владения специальными терминами,
- степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий

Список литературы:

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании.
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника».
3. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
7. Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3;
8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр
9. Трифонова Е.А. «Робототехника с LEGO MINDSTORMS»
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO DAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет ресурсы:

1. www.school.edu.ru/int
2. <http://www.prorobot.ru>
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
4. <http://www.ielf.ucoz.ru>
5. <http://www.fiolet-korova.ru>
6. <http://www.mindstorms.ru>
7. <http://www.lego56.ru>
8. <http://www.robot-develop.org>
9. <http://www.lego.detmir.ru>

Итоговая диагностика по программе «Робототехника»

Дата проведения _____

ФИО педагога _____

Год обучения _____

№	ФИ учащегося	Сборка робота по схеме	Сборка робота без схем	Програм- мирование робота по образцу	Програм- мирование робота по условию
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Задание по теме: «Алгоритм и его свойства»

Алгоритм — это _____

Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение:

ДИСКРЕТНОСТЬ	Обязательно приводит к определенному результату
ПОНЯТНОСТЬ	Алгоритм состоит из простых шагов
МАССОВОСТЬ	Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ	Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач
ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ	Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

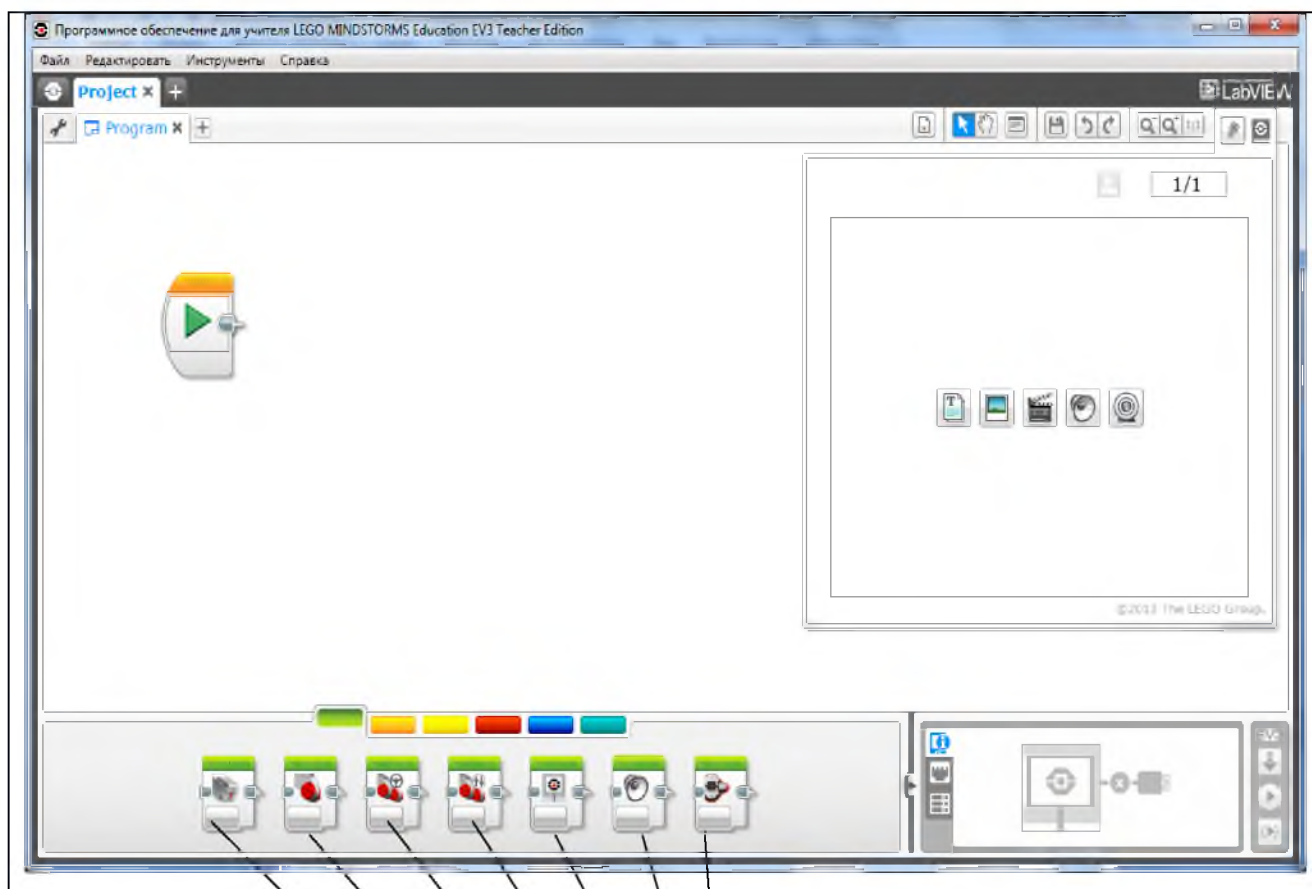
Задание по теме:

«Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора»

Подпиши детали конструктора



Назови элементы палитры



**«Лист оценки работы обучающихся
в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом»**

Дата: _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

Задание «Передаточные отношения»

Определите, пожалуйста, передаточное отношение каждой из зубчатых передач, считая, что ведущим зубчатым колесом является крайнее слева:

	Изображение зубчатой передачи	Передаточное отношение
1.		
2.		
3.		
4.		
5.	