

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Красногвардейская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Российской Федерации Марченко Антона Александровича»
Бузулукского района Оренбургской области

«РАССМОТРЕНО»
на заседании ШМО
учителей
информационно-
технологического цикла
Протокол №____
от «____»_____2021г

«РАССМОТРЕНО»
на заседании
педагогического
совета. Протокол
№_____
от «____»_____2021 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора
школы по УВР
_____ Р. Ф. Белентьева
«__»_____ 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МОБУ
«Красногвардейская
СОШ имени Марченко
А.А.» ____ О.В. Пачина
«__» _____ 2021 г.

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

Возраст обучающихся: 11-14 лет

срок реализации программы: 1 год

Составитель:

Дивеева Светлана Александровна,
педагог дополнительного образования
высшая квалификационная категория

п. Красногвардеец

2023-2024 уч. год

1. Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике **научно-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 самореализоваться 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.

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

	Разработка, сборка и программирование своих моделей.			
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	6.09	
2	Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	2	13.09	
3	Основные детали. Датчики. Двигатели. Микрокомпьютер NXT Аккумулятор	2	20.09	
4	Как разложить детали конструктора	2	27.09	
5	Моя первая программа Программное обеспечение NXT Требования к системе.	2	4.10	
6	Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.	2	11.10	
7	Ознакомление с визуальной средой программирования	2	18.10	
8	Палитра программирования. Панель настроек.	2	25.10	
9	Робот в движении. Сборка модели по технологическим картам.	2	8.11	
10	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	2	15.11	
11	Программа с циклом	2	22.11	
12	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	2	29.11	
13	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	2	6.12	
14	Понятие «генератор случайных чисел».	2	13.12	
15	Создание программы для движения робота по случайной траектории	2	20.12	
16	Робот движется по заданной линии	2	27.12	
17	Написание программы для	2	5.01	

	движения по контуру треугольника, квадрата			
18	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	2	10.01	
19	Промышленные манипуляторы и их отладка.	2	17.01	
20	Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик	2	24.01	
21	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	2	31.01	
22	Робот, реагирующий на звук.	2	7.02	
23	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно обходящего препятствия.	2	14.02	
24	Робот-прилипала. Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	2	21.02	
25	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние.	2	28.02	
26	Использование нижнего датчика освещенности	2	14.03	
27	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	2	21.03	
28	Движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности	2	28.03	
29	Робот, движущийся вдоль черной линии.	2	4.04	
30	Робот с несколькими датчиками	2	11.04	
31	Создание собственных роботов учащимися	2	18.04	
32	Создание собственных роботов учащимися	2	25.04	
33	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	16.05	
34	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	23.05	

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 ДАКТА 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 _____

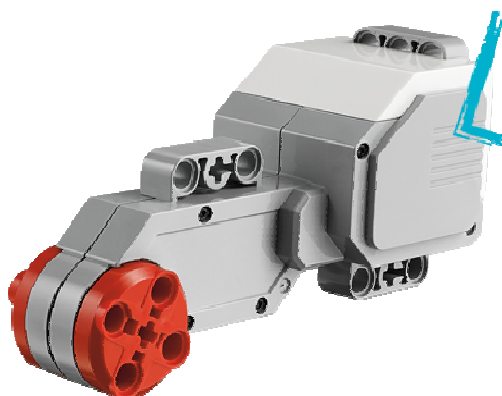
Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение:

- | | |
|------------------|--|
| 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 |

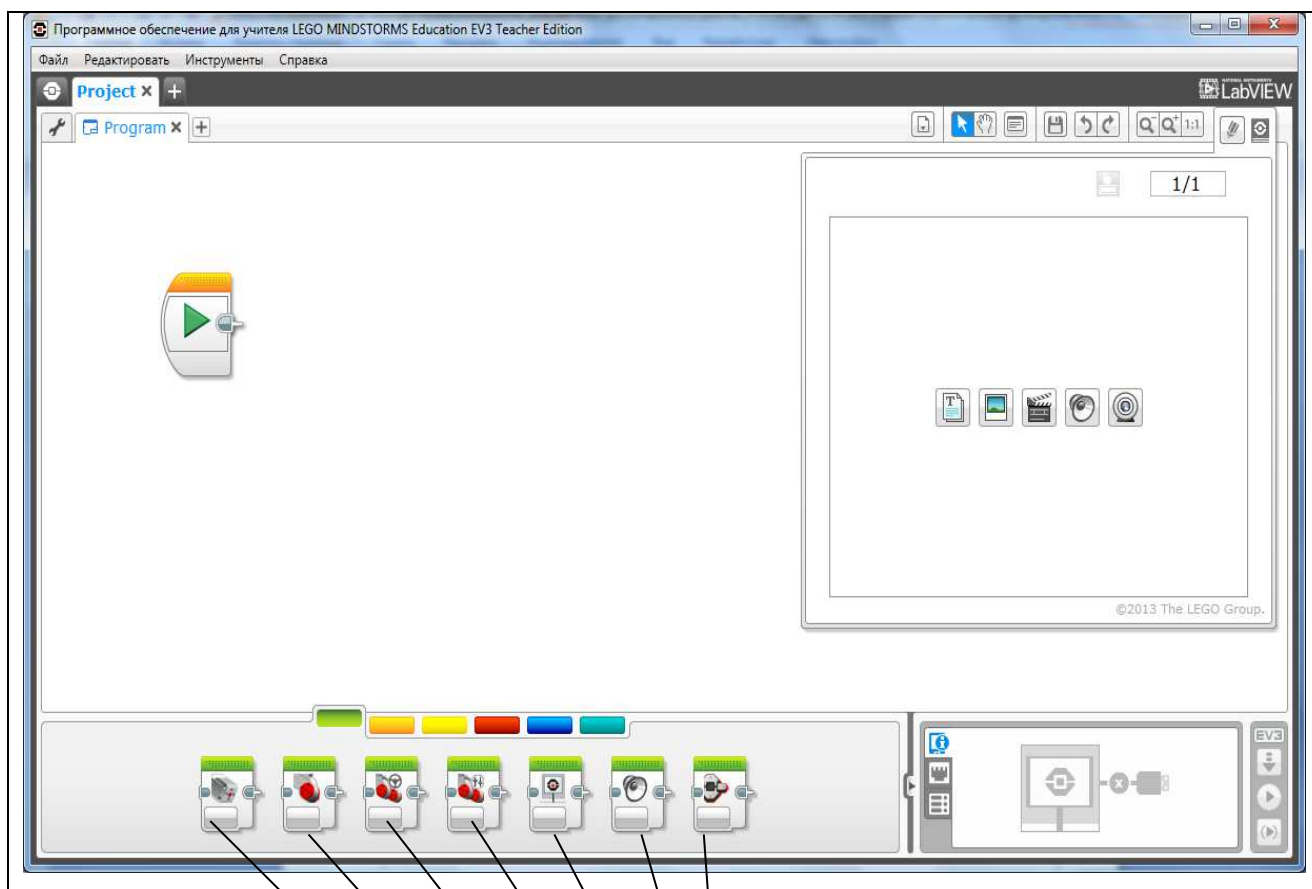
Задание по теме:

«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.		