

Управление образования администрации Ленинск-Кузнецкого городского округа
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Дворец творчества детей и учащейся молодежи»

Принята на заседании
педагогического совета
от 31.05.2022
протокол № 2



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
«Дворец творчества»
В. Харитонова
от 31.05.2022 № 208



МЕЙКЕР

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

РоботоМастер

Продвинутый уровень

Возраст учащихся: 10-13 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Эдокова Ольга Юрьевна,
методист

г. Ленинск-Кузнецкий, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3. Содержание программы	9
1.3.1. Учебно-тематический план	9
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана	12
1.4. Планируемые результаты	15

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Условия реализации программы	16
2.3. Формы аттестации / контроля	16
2.4. Оценочные материалы	19
2.5. Методические материалы	22
2.6. Список литературы	23

ПРИЛОЖЕНИЯ. Оценочные материалы.....	25
--------------------------------------	----

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РоботоМастер» имеет техническую направленность и реализуется в рамках и реализуется в рамках модели «Диалог наук» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Актуальность программы

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений.

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Актуальность выбора работы в данном направлении обусловлена тем, что жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области инженерного проектирования и программирования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РоботоМастер» ориентирована на учащихся, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств. Работа с образовательными конструкторами LEGO поможет детям, в форме познавательной игры, узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволят учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

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. Они научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Отличительные особенности программы

Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РоботоМастер» базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGOMINDSTORMS и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Особенностью данной программы является то, что в ней отводится значительное место развитию самостоятельности и инициативности детей. В процессе конструирования и программирования роботов учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, технологии, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

Сознательность и активность учащихся в обучении реализуются в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся 10-13 лет. В этом возрасте у детей появляется желание иметь свою точку зрения, всё взвесить и осмыслить, потребность в раздумьях о себе и окружающих, размышлениях о предметах и явлениях, в том числе о тех, что не

даны в непосредственно-чувственном восприятии. Этой потребности соответствуют и открывающиеся новые интеллектуальные возможности учащихся средних классов. В начале подросткового возраста наиболее благоприятный период для формирования основ абстрактно-логического мышления, познавательных интересов, возможности реализовать свои знания в разнообразных нестандартных учебных и внеучебных ситуациях, участвовать в социально-полезной деятельности.

Группы имеют постоянный состав. Численность - 10 человек. Набор детей - свободный (без входного тестирования, без предъявления требованиям к знаниям и умениям).

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 144 часа. Срок освоения - 1 год.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Занятия 2 раза в неделю по 2 часа.

Форма обучения

Форма проведения занятий – групповая, очная.

Занятия состоят из теоретической части и практической части. Теоретическая часть включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы.

Практическая часть включает практические задания в рамках закрепления теоретического материала. Задания могут выполняться всей группой, мини-группами и индивидуально.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

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

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;

- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

Использование комбинированного типа занятий (сочетание теории с практикой) позволяет успешно усвоить изучаемый материал. Планирование и организация занятий осуществляется с опорой на нестандартные формы, методы и приемы работы, развивающие творческое, интегративное мышление; повышающие уровень технической грамотности; формирующие техническую культуру, лидерские качества.

Программа предусматривает применение современных педагогических технологий: технологии образовательной среды Лего, ТРИЗ, проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковая деятельность, самостоятельная изобретательская деятельность, проектная деятельность), разноуровневого, дифференцированного обучения, личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

Особенности организации образовательного процесса

Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных. Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм - управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

Индивидуальный подход в обучении реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Предусмотренная программой проектная деятельность, участие в конкурсах позволяют учащимся овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками, которые будут полезны при выборе своей будущей профессии (инженер, проектировщик-эргономист роботизированных систем, робототехник, проектировщик промышленной

робототехники, специалист по мобильной робототехнике и др.) и в жизни - в процессе создания команды для решения каких-либо задач, организации собственного дела и т.д.

Содержание и материал дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РоботоМастер» соответствуют продвинутому уровню сложности: направлены на осознанный выбор учащимися значимой и интересной для них области деятельности, осознанную работу в этой области; предполагают использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы. Учащиеся демонстрируют свои достижения на конкурсах, выставках муниципального и регионального уровня.

В случае невозможности присутствия учащихся на занятиях очной формы обучения образовательный процесс может осуществляться в форме внеаудиторных самостоятельных занятий с применением дистанционных технологий, с методическим сопровождением самостоятельной работы в режиме он-лайн и режиме офф-лайн (общение через электронную почту, форумы, блоги, сетевое сообщество и пр.). Самостоятельная работа учащихся во время обучения с применением дистанционных технологий оценивается через обратную связь в электронном виде, а также по предъявлению результатов проделанной работы (выполненного творческого задания и т.п.) при возобновлении очной формы обучения.

Дополнительная общеразвивающая программа «РоботоМастер» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с последующими изменениями;
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);
- Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения «Дворец творчества детей и учащейся молодежи»;
- Положение о дополнительной общеразвивающей программе МБОУ ДО «Дворец творчества» (приказ МБОУ ДО «Дворец творчества» от 09.09.2021 № 290).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций через моделирование в области технического конструирования и программирования.

Задачи программы

1. Личностные:

- формировать положительную мотивацию и интерес учащихся к наукам технического профиля;
- развивать способности к самореализации, целеустремленности;
- формировать творческий подход при получении новых знаний.

2. Метапредметные:

- формировать умения реализации межпредметных связей в процессе конструирования и моделирования технических устройств;
- способствовать формированию навыков самостоятельной исследовательской и проектной деятельности.

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности).

3. Предметные:

- формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и объёмного моделирования робототехнических моделей;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере робототехники;
- формировать у учащихся политехническое мышление;
- формировать умения создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;
- формировать умения работать с литературой, в Интернете, в программных средах «PowerPoint», «NXT», «LEGO WEDO».

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие «Путешествие в мир LEGO – роботов»	2	1	1	Игровой тест «Путешествие в мир LEGO – роботов»
	Раздел 1. Основы конструирования	20	5	15	
1.1.	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.	4	1	3	Практическая работа «Способы соединения деталей и узлов робота»
1.2.	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	4	1	3	Практическая работа «Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам»
1.3.	Датчики. Среда программирования.	4	1	3	Практическая работа «Запуск программы»
1.4.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	4	1	3	Практическая работа «Роботы собственной конструкции»
1.5.	Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.	4	1	3	Практическая работа «Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей)»

	Раздел 2. Основы управления роботом	16	4	12	
2.1.	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».	4	1	3	Практическая работа «Создание модели робота по схеме»
2.2.	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.	4	1	3	Практическая работа «Создание программы для лабиринта»
2.3.	Анализ показаний разнородных датчиков.	4	1	3	Практическая работа «Создание программы для лабиринта»
2.4.	Синхронное управление двигателями.	4	1	3	Практическая работа «Создание модели робота по схеме»
	Раздел 3. Программирование блоков Arduino	28	8	20	
3.1.	Обзор языка программирования Arduino и электронные компоненты.	4	1	3	Практическая работа «Управление подключенным устройством: процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay»
3.2.	Ветвление программы. Массивы и пьезоэлементы.	4	1	3	Практическая работа «Сборка железнодорожного светофора»
3.3.	Сенсоры и смешение цветов.	4	1	3	Практическая работа «Сделать радугу при помощи светодиода»
3.4.	Микросхемы.	4	2	2	Практическая работа «Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта»
3.5.	Соединение с компьютером.	4	1	3	Практическая работа «Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта»
3.6.	Двигатели и транзисторы.	4	1	3	Практическая работа «Создание кнопочного выключателя»
3.7.	Сборка мобильного робота и езда по линии.	4	1	3	Практическая работа «Сборка робота с

					использование микроконтроллеров»
	Раздел 4. Удаленное управление	12	3	9	
4.1.	Передача числовой информации.	4	1	3	Практическая работа «Конструирование робота, его программирование группой разработчиков»
4.2.	Кодирование при передаче.	4	1	3	Практическая работа «Кинематические (ходовые) испытания»
4.3.	Управление моторами через bluetooth.	4	1	3	Практическая работа «Отладка программы»
	Раздел 5. Игры роботов	18	3	15	
5.1.	«Царь горы».	6	1	5	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
5.2.	Управляемый футбол роботов.	6	1	5	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
5.3.	Футбол с инфракрасным мячом (основы).	6	1	5	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
	Раздел 6. Состязание роботов	20	5	15	
6.1.	Сборка и программирование модели Сумо.	4	1	3	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Сумо»
6.2.	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.	4	1	3	Практическая работа «Создание и программирование роботов: робот для перетягивания каната».
6.3.	Сборка и программирование модели Кегельринг.	4	1	3	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Кегельринг».
6.4.	Следование по линии.	4	1	3	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Кегельринг».
6.5.	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.	4	1	3	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Лабиринт».
	Раздел 7. Творческие проекты	26	4	22	
7.1.	Правила дорожного	6	1	5	Практическая работа

	движения.				«Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»
7.2.	Роботы – помощники человека.	8	1	7	Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»
7.3.	Роботы – артисты.	6	1	5	Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»
7.4.	Выставка технических проектов учащихся	6	1	5	Выставка – презентация.
	Итоговое занятие «LEGO инженер»	2	-	2	Защита творческих проектов
	Итого:	144	33	111	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие «Путешествие в мир LEGO – роботов» (2 часа)

Теория. Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов

Практика. Игровой тест.

Форма контроля. Игровой тест.

Раздел 1. Основы конструирования (20 часов)

Теория. Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

Практика. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам. Кнопки управления, передача программы. Запуск программы. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Форма контроля. Практическая работа.

Раздел 2. Основы управления роботом (16 часов)

Теория. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.

Практика. Создание модели робота по схеме, создание программы для лабиринта.

Форма контроля. Практическая работа.

Раздел 3. Программирование блоков Arduino (28 часов)

Теория. Обзор языка программирования Arduino и электронные компоненты. Процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay. Переменные в программе. Электричество – как укротить? Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр. Ветвление программы. Конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код: SOS при помощи процедур. Массивы и пьезоэлементы. Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе. Сенсоры и смешение цветов.

Радуга из трехцветного светодиода. Микросхемы. Работа индикатора. Соединение с компьютером. Текстовый дисплей. Двигатели и транзисторы. Управление скоростью двигателя. Сборка мобильного робота и езда по линии. Мезонинная плата. Программный интерфейс.

Практика. Управление подключенным устройством: процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay. Сообщение о бедствии при помощи светодиода. Построение схем при помощи макетной доски и мультиметра. Сборка железнодорожного светофора. Общение на азбуке Морзе. Сделать радугу при помощи светодиода. Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта. Создание кнопочного выключателя. Работа с текстовым дисплеем. Сборка робота с использованием микроконтроллеров.

Форма контроля. Практическая работа

Раздел 4. Удаленное управление (12 часов)

Теория. Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth.

Практика. Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа по созданию собственной программы.

Раздел 5. Игры роботов (18 часов)

Теория. Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика. Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

Форма контроля. Практическая работа.

Раздел 6. Состязание роботов (20 часов)

Теория. Основные виды соревнований по робототехнике. Правила.

Практика. Создание и программирование роботов: «Сумо», «Кегельринг», робот для перетягивания каната, «Лабиринт».

Форма контроля. Практическая работа по созданию роботов для соревнований.

Раздел 7. Творческие проекты (26 часов)

Теория. Выработка и утверждение темы мини – проектов.

Практика. Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Оформление исследовательских мини - проектов. Презентация роботов. Основные требования к

технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Форма контроля. Практическая работа, выставка-презентация.

Итоговое занятие «LEGO инженер» (2 часа)

Практика. Защита творческих проектов.

Форма контроля. Защита творческих проектов.

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся

будут знать:

- правила безопасной работы за компьютером и деталями конструкторов;
- значение понятий и терминов: чертеж, схема, наглядное изображение, алгоритм, графический редактор, роботология;
- основные компоненты конструкторов;
- компьютерную среду программирования, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- способы и приемы соединения деталей (комбинированные соединения, рациональная последовательность операций по сборке деталей);
- особенности программирования в универсальной графической среде «LEGO-MINDSTORMS NXT 2.0.»
- как работать в режиме конструирования;
- как создавать программы усложненного уровня;
- как передавать программы в NXT;
- порядок и правила проведения различных робототехнических соревнований;

будут уметь:

- самостоятельно решать технические задачи;
- разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;

- конструировать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- создавать компьютерные программы для самостоятельного изготовления робототехнических устройств;
- передавать программы в NXT в беспроводном режиме и обеспечивать обмен данными;
- составлять технологическую карту реализации творческих проектов;
- пользоваться различными источниками для получения информации, оценивать полученную информацию;
- сравнивать, строить предположения на основе полученных знаний, делать выводы на основе полученных результатов, вести дискуссию;
- объяснять наблюдаемые явления и сопоставлять полученную информацию с уже имеющимися знаниями;
- представлять творческие проекты на различных мероприятиях технической направленности.

В результате обучения учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной, соревновательной деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных дней – 72.

Даты начала и окончания учебных занятий: 15 сентября – 31 мая.

Календарный учебный график является обязательным приложением к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РоботоМастер», утверждается приказом по учреждению, составляется для каждой учебной группы.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- кабинет, оборудованный в соответствии с требованиями СанПиН;
- стол Lego – 2 шт;
- стол ученический – 5 шт;
- стулья ученические – 10 шт;
- компьютер с сенсорным экраном – 1 шт;
- ноутбуки – 5 шт. (5 ПК для обучающихся и 1 ПК для руководителя),
- интерактивная система «умный пол» – 1 шт.,
- наборы базовых конструкторов LEGO Mindstorms WEDO, NXT– 5 шт. (по 5 шт. для каждой из групп + 1 конструктор для руководителя)
- наборы ресурсных конструкторов LEGO Mindstorms NXT – 8 шт. (по 2 шт. для каждой из групп + 1 конструктор для руководителя),
- дополнительные датчики сторонних фирм для конструкторов Mindstorms NXT – 5 шт.,
- базовое поле для проведения соревнований роботов – 1 шт.

Методическое и дидактическое обеспечение программы

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства. Для эффективности реализации образовательной программы необходимы программные интернет - ресурсы:

- лицензионное программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™.
- комплект заданий 2009580 LEGO Education We Do Activity Pack.
- электронные, мультимедийные источники (обучающие презентации в программе Power Point),
- компьютерные обучающие программы: методическое руководство "ПервоРобот NXT» «Введение в робототехнику».

Программа рассчитана на внесение изменений, уточнений и дополнений. Корректировка программы может быть связана с учетом педагогического анализа, осуществляемого педагогом дополнительного образования в конце каждого учебного года.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, высшее образование.

2.3. Формы аттестации / контроля

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Игровой тест «Путешествие в мир LEGO – роботов».

Практическая работа «Способы соединения деталей и узлов робота».

Практическая работа «Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам».

Практическая работа «Запуск программы».

Практическая работа «Роботы собственной конструкции».

Практическая работа «Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей)».

Практическая работа «Создание модели робота по схеме».

Практическая работа «Создание программы для лабиринта».

Практическая работа «Управление подключенным устройством: процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay».

Практическая работа «Сборка железнодорожного светофора».

Практическая работа «Сделать радугу при помощи светодиода».

Практическая работа «Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта».

Практическая работа «Создание кнопочного выключателя».

Практическая работа «Сборка робота с использованием микроконтроллеров».

Практическая работа «Конструирование робота, его программирование группой разработчиков».

Практическая работа «Кинематические (ходовые) испытания».

Практическая работа «Отладка программы».

Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения».

Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Сумо».

Практическая работа «Создание и программирование роботов: робот для перетягивания каната».

Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Кегельринг».

Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Лабиринт».

Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации».

Выставка – презентация.

Защита творческих проектов.

Формы контроля знаний и умений учащихся представлены в учебно-тематическом плане, проводятся в ходе занятий по темам и разделам программы в течение учебного года. Качество обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РоботоМастер» оценивается на итоговой аттестации в форме защиты проектов.

2.4. Оценочные материалы

Механизм оценивания реализации программы: результаты обучения сравниваются с поставленными учебными задачами на основании разработанных критериев.

№	Наименование разделов, тем	Формы контроля	Оценочные материалы
	Вводное занятие «Путешествие в мир LEGO – роботов»	Игровой тест	Игровой тест «Путешествие в мир LEGO – роботов»
	Раздел 1. Основы конструирования		
1.1.	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.	Практическая работа	Практическая работа «Способы соединения деталей и узлов робота»
1.2.	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	Практическая работа	Практическая работа «Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам»
1.3.	Датчики. Среда программирования.	Практическая работа	Практическая работа «Запуск программы»
1.4.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	Практическая работа	Практическая работа «Роботы собственной конструкции»
1.5.	Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.	Практическая работа	Практическая работа «Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения

			числа деталей)»
	Раздел 2. Основы управления роботом		
2.1.	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».	Практическая работа	Практическая работа «Создание модели робота по схеме»
2.2.	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.	Практическая работа	Практическая работа «Создание программы для лабиринта»
2.3.	Анализ показаний разнородных датчиков.	Практическая работа	Практическая работа «Создание программы для лабиринта»
2.4.	Синхронное управление двигателями.	Практическая работа	Практическая работа «Создание модели робота по схеме»
	Раздел 3. Программирование блоков Arduino		
3.1.	Обзор языка программирования Arduino и электронные компоненты.	Практическая работа	Практическая работа «Управление подключенным устройством: процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay»
3.2.	Ветвление программы. Массивы и пьезоэлементы.	Практическая работа	Практическая работа «Сборка железнодорожного светофора»
3.3.	Сенсоры и смешение цветов.	Практическая работа	Практическая работа «Сделать радугу при помощи светодиода»
3.4.	Микросхемы.	Практическая работа	Практическая работа «Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта»
3.5.	Соединение с компьютером.	Практическая работа	Практическая работа «Сборка устройства, общающегося с внешним миром и наделенного зачатками искусственного интеллекта»
3.6.	Двигатели и транзисторы.	Практическая работа	Практическая работа «Создание кнопочного выключателя»
3.7.	Сборка мобильного робота и езда по линии.	Практическая работа	Практическая работа «Сборка робота с использованием микроконтроллеров»
	Раздел 4. Удаленное управление		
4.1.	Передача числовой информации.	Практическая работа	Практическая работа «Конструирование робота, его программирование группой

			разработчиков»
4.2.	Кодирование при передаче.	Практическая работа	Практическая работа «Кинематические (ходовые) испытания»
4.3.	Управление моторами через bluetooth.	Практическая работа	Практическая работа «Отладка программы»
	Раздел 5. Игры роботов		
5.1.	«Царь горы».	Практическая работа	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
5.2.	Управляемый футбол роботов.	Практическая работа	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
5.3.	Футбол с инфракрасным мячом (основы).	Практическая работа	Практическая работа «Задание роботу инструкции поведения»
	Раздел 6. Состязание роботов		
6.1.	Сборка и программирование модели Сумо.	Практическая работа	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Сумо»
6.2.	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.	Практическая работа	Практическая работа «Создание и программирование роботов: робот для перетягивания каната».
6.3.	Сборка и программирование модели Кегельринг.	Практическая работа	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Кегельринг».
6.4.	Следование по линии.	Практическая работа	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Кегельринг».
6.5.	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.	Практическая работа	Практическая работа «Создание и программирование роботов: «Лабиринт».
	Раздел 7. Творческие проекты		
7.1.	Правила дорожного движения.	Практическая работа	Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»

7.2.	Роботы – помощники человека.	Практическая работа	Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»
7.3.	Роботы – артисты.	Практическая работа	Практическая работа «Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации»
7.4.	Выставка технических проектов учащихся	Выставка – презентация.	Выставка – презентация.
	Итоговое занятие «LEGO инженер»	Защита творческих проектов	Защита творческих проектов

2.5. Методические материалы

Реализация программы предполагает использование следующих методов:
 проектные методы;
 игровые методы (игры, викторины, конкурсы и др.);
 объяснительно-иллюстративные методы, сочетающие в себе словесные методы (рассказ, объяснение, работа с литературой) с иллюстрацией различных по содержанию источников (карт, схем и т.д.).

В программе предпочтение отдается практическим работам, которые обеспечивают формирование интеллектуальных умений: анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей; способствуют развитию исследовательских навыков, умений; основ проектного мышления учащихся; вовлекают учащихся в практическую деятельность.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает учащимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме;

- далее учащимся самостоятельно или в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

И все-таки, главным при изучении робототехники выступает метод проектов. Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости робота;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Основные этапы проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструкторов LEGO®MINDSTORMS.
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность учащихся. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде. Предполагаются проекты по

следующим темам: «Простые механизмы: «Рычаг» «Маятник»; «Роботы на колёсах, шагающие роботы»; «Робот «Пятиминутка», «Тележка»; «Подъём предметов», «Хватающая рука»; Роботы с использованием блока рулевого управление «Робо-танк» «Марсоход»; Сборка и программирование робота с использованием сложных зубчатых передач (роботы-животные, транспортные средства, манипуляторы) и т.д.

2.6. Список литературы

Литература для педагога

1. Буйлова Л.Н. Дополнительное образование: нормативные документы и материалы / Л.Н. Буйлова, Г.П. Буданова. М.: Просвещение, 2008. 248 с.
2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. М.: Издательство «Э», 2017. 232 с.
3. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность, 2-е издание дополненное переработанное, методические рекомендации для учителя/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова, М.В. Ключникова. Курган: ИРОСТ, 2013. 80 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. М.: Издательство «Перо», 2015. 168 с.
5. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: в условиях введения ФГОС НОО: учеб.-метод. пособие. Челябинск: Челябинский дом печати, 2012. 208 с.
6. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс /Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. Курган: ИРОСТ, 2013. 240 с., ил.
7. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 286 с.: ил.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: «Наука». 2013. 319 с.
9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,
http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
10. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. Виртуальный клуб Лего-педагогов <http://do.rkc-74.ru/course/category.php?id=29> (дата обращения 17.05.2021)
2. ЛЕГО – Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO> (дата обращения 17.05.2021)

3. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.
4. Мир ЛЕГО <http://www.lego-le.ru/>
5. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.
6. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.
7. Робототехника <http://robosport.ru>
8. Федеральная сеть секций робототехники «Лига роботов» <https://ligarobotov.ru/>

Литература для учащихся

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 286 с.: ил.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург «Наука». 2013. 319 с.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Приложение 1

Задание 1. Настоящий робототехник знает, как называется каждая деталь в конструкторе.

Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

1		А	пластина
2		Б	балка с выступами
3		В	кирпич
4		Г	балка
5		Д	шестеренка
6		Е	ось
7		Ж	шестеренка корончатая

Задание 2. Строим сами!

Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.

1	2	3

4	5	6

Задание 3. Кирпичики.

Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В Бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд.

Задание 4. Куда крутится?

Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).

Задание 5. Найди подходящий.

Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

1	А	Г
2	Б	Д
3	В	Е

Задание 6. Будьте внимательны!

Выберите фрагмент (или фрагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).

Задание 7. Составь инструкцию!

Все вы хоть раз собирали модели по инструкции. Мы предлагаем вам почувствовать себя в роли составителя инструкции! Составьте картинки по порядку сборки и соберите инструкцию. В Бланк ответов запишите последовательность этапов сборки без пробелов, например 12345.

1	2	3
4	5	

Задания для практической работы

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из какого количества блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:

- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

4. *Управление звуком.*

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. *Робот обнаруживает препятствие.*

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.

6. *Парковка.* Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.

7. *Черно-белое движение.*

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

8. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.

9. Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.

10. Красный цвет – дороги нет.

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.

Приложение 3

Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном кабинете для учащихся

Общие положения:

- К работе в компьютерном кабинете допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в компьютерном кабинете разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в кабинете только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между занятиями проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из помещения.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.

- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

При работе в компьютерном кабинете категорически запрещается:

- Находиться в кабинете в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в кабинете с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

Находясь в компьютерном кабинете, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования педагога;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем педагогу и обратиться к врачу;
- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;

- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к педагогу.
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить педагогу.

Приложение 4

Задания для практических занятий «КОНСТРУИРОВАНИЕ» + «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» + «ИЖЕНЕРНАЯ КНИГА»

1. Практикум «Ускорение!»

Теперь, когда вы узнали некоторые важные сведения о блоке Рулевое управление (Move Steering), вы готовы к экспериментам с ним. Цель этого практикума - создание программы, которая сначала инструктирует робота двигаться медленно, а затем ускориться.

Разместите десять блоков Рулевое управление (Move Steering) в области программирования и настройте первые два. Настройте третий таким же образом, но присвойте параметру Мощность (Power) значение 30. Увеличивайте это значение на 10 в каждом следующем блоке, пока не достигнете максимальной скорости мотора.

Блоки находятся в режиме Включить на количество секунд (On for Seconds). После того как вы проверили программу, смените режим всех десяти блоков на Включить на количество оборотов (On for Rotations), присвойте параметру Обороты (Rotation) значение 1 и запустите программу снова.

Выполнение какой программы занимает больше времени? Можете ли вы объяснить, чем обусловлена такая разница?

2. Практикум «Уточнение поворотов!»

Можете ли вы сделать так, чтобы робот совершал поворот на месте на 90 градусов? Создайте новую программу с одним блоком Рулевое управление (Move Steering), настроенным на режим Включить на количество градусов (On for Degrees). Убедитесь, что ползунковый регулятор Рулевое управление (Steering) смещен до упора вправо, как это было сделано в программе Move. На сколько градусов должны повернуться колеса робота, чтобы он сделал точный поворот на 90 градусов?

Начните с присвоения значения 275 параметру Градусы (Degrees). Если этого недостаточно, попробуйте значение 280, 285 и так далее, запуская программу каждый раз, чтобы увидеть, совершает ли робот нужный поворот.

После того как вы определили правильное значение для совершения поворота на 90 градусов, выясните, какое значение вы должны задать, чтобы робот сделал поворот на 180 градусов.

3. Практикум «Покатаемся!»

Создайте программу с тремя блоками Рулевое управление (Move Steering), чтобы EXPLOR3R двигался вперед в течение трех секунд при 50 процентной мощности, повернулся на 180 градусов, а затем вернулся в исходное положение. При настройке блока, который позволяет роботу разворачиваться (второй блок), используйте значение Градусы (Degrees), которое вы определили в практикуме 2.

4. Практикум «Робот-писатель!»

Используйте блоки Рулевое управление (Move Steering), чтобы разработать программу, которая управляет движением EXPLOR3R, как будто он пишет первую букву вашего имени. Сколько блоков вам нужно использовать для «написания» этой буквы? СОВЕТ: Для создания плавных поворотов используйте ползунковый регулятор Рулевое управление (Steering).

5. Практикум «Избегайте препятствий и плохого настроения!»

Дополните программу TouchAvoid, сделав так, чтобы на экране модуля EV3 отображалось счастливое лицо во время движения робота вперед и грустное лицо, когда он едет назад и поворачивает. СОВЕТ: Поместите два блока Экран (Display) в блок Цикл (Loop).

6. Практикум «Три датчика!»

Дополните программу CombinedSensors третьим датчиком. Задайте роботу такое поведение, чтобы он стоял на месте, если датчик цвета фиксирует синий объект, а при удалении синего объекта начинал движение, избегая препятствий.

7. Практикум «Регулятор датчика!»

Можете ли вы составить программу управления скоростью белой стрелки (мотор В) путем поворота красного диска (мотор С)? Поверните красную стрелку вручную, чтобы протестировать вашу программу. СОВЕТ: Используйте программу RepeatWire в качестве основы и блок вращение мотора (Motor Rotation) в режиме измерение градусы (Measure Degrees).

Модель: Автомобиль.

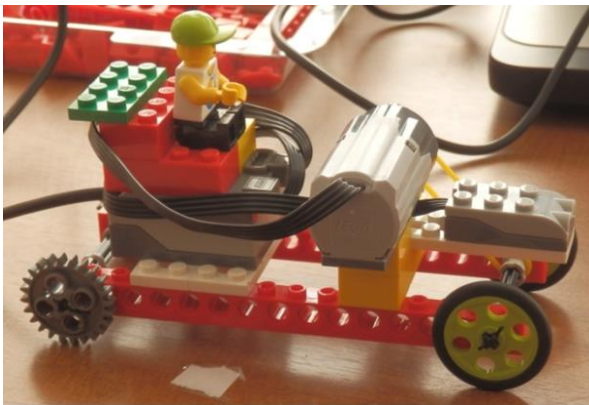
Задача: Собрать и запрограммировать машинку, которая может двигаться.

Комментарии:

- Задание 1 командам известно заранее. Однако придуманные дома модели собираются непосредственно на олимпиаде. Как вариант – можно предложить собрать модели в день проведения олимпиады, предложив учащимся фото модели для образца. На мой взгляд, первый вариант предпочтительнее (можно добиваться повышения скорости, например, за счет повышающей передачи и т.д.).
- Задание 2 предлагается выполнить в день проведения олимпиады.

Задание.

1. **Домашнее задание.** Собрать и запрограммировать машинку, которая может двигаться. Побеждает та конструкция, которая проезжает определенное расстояние (40 см) за наименьшее время.
2. **Дополнительное задание по программированию.** Конструкция должна двигаться вперед до обнаружения препятствия, после этого остановиться, издать звуковой сигнал и двигаться в обратном направлении. При этом на экран должно выводиться сообщение о направлении движения и количестве остановок.



Модель: Качели.

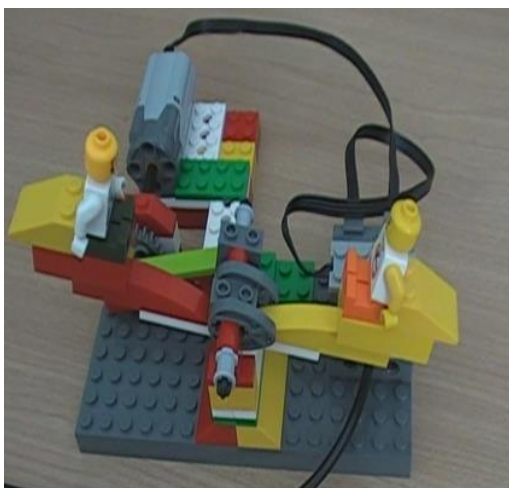
Задача: посмотреть видеоролик и запрограммировать модель на выполнение тех же действий.

Комментарии: Перед началом соревнований файл с видео копируется на ноутбук участников. Видеороликом можно пользоваться на протяжении всего времени выполнения задания. Как вариант: можно вместо видео предоставить фотографии конструкции.

Идея модели позаимствована из House_and_Car (модели из ресурсного набора).

Видео конструкции качели представлено по адресу:

<http://www.youtube.com/watch?v=Zr-SELAFHYU>

**Модель: Карусель.**

Задача: Собрать и запрограммировать действующую модель карусели.

Комментарии: Команды создают **свои** модели, фото выступает в качестве примера. На фото специально нет ни мотора, ни датчиков.

Задание 1. Соберите действующую модель карусели. При создании воспользуйтесь фото.

Задание 2. Составьте программу таким образом, чтобы карусель вращалась в одну сторону 2 с., а в другую – 5 с. Действия должны повторяться 3 раза. Мощность мотора определяется случайным образом при каждом повторении. После выхода из цикла добавьте звук "Ликование болельщиков".

Задание 3. Доработайте модель и программу таким образом, чтобы карусель начинала крутиться после того, как оператор нажмет на рубильник (в качестве рубильника используйте датчик наклона). Остановка карусели должна происходить при возвращении рубильника в начальное положение. Атракцион может работать не более 10 раз.

Задание 4. Представьте себе такую ситуацию: пульт управления находится далеко от аттракциона. Оператор, который управляет аттракционом, и наблюдатель, который находится рядом с аттракционом, общаются с помощью радиации. Оператор запускает карусель и останавливает ее только после того, как получит сообщение от наблюдателя. Не изменяя конструкцию, создайте программу (отдельную от первой программы) для решения проблемы.



Приложение 8

Примерные вопросы для проведения олимпиады по робототехнике

1. Практическая часть: Сбор модели по схеме за 15-20 минут.

Модель выбирается участниками жеребьевкой.



Обезьянка барабанщица Нападающий Вратарь



Самолёт Рычащий лев Болельщики

2. Теоретическая часть:

Ответить на вопросы за 15 минут.

ВОПРОСЫ:

1. Фраза «LEGO» на латыни означает...

Ответ: «Я учусь» или «я складываю».

2. В переводе с датского LEgGOdt означает...

Ответ: «Увлекательная игра» или «играй с удовольствием».

3. С помощью, какой компьютерной программы можно строить модели на компьютере?

Ответ: Наиболее интересен Лего Дизайнер, с помощью которого виртуально в режиме 3D можно создавать интересные объекты. Компьютерная программа: LEGO DigitalDesigner.

4. Сколько элементов в конструкторе Lego WeDo?

Ответ: В наборе 158 элементов.

5. К какой годовщине существования компании в созвездии Малой Медведицы появилась Звезда по имени Lego?

Ответ: 65-летию.

6. Кто из перечисленных людей является создателем конструктора Lego?

- Фредерик Магле
- Оле Кирк Кристиансен
- Артур Гуджик
- Натан Савайя

Ответ: Оле Кирк Кристиансен.



7. Перечислите, какие датчики входят в комплект конструктора Lego WeDo.

Ответ: Датчик движения, датчик наклона.

8. На каком расстоянии датчик движения может распознавать объект?

Ответ: Около 15 см.

9.



В каких 6 направлениях работает датчик наклона?

Можно нарисовать стрелками на рисунке.

Ответ: Датчик положения определяет изменения в шести различных направлениях: отклонение влево, отклонение вправо, отклонение вверх, отклонение вниз, без отклонения, любое отклонение. Датчик положения автоматически определяется ПО, при соединении с USB Hub.

10.

ЛЕГО-мотор PF (средний M)



Перечислите 5 моделей из конструктора, где используется Лего мотор.

Ответ: Самолёт, обезьянка барабанщица, рычащий лев, болельщики, нападающий, вратарь.

11.

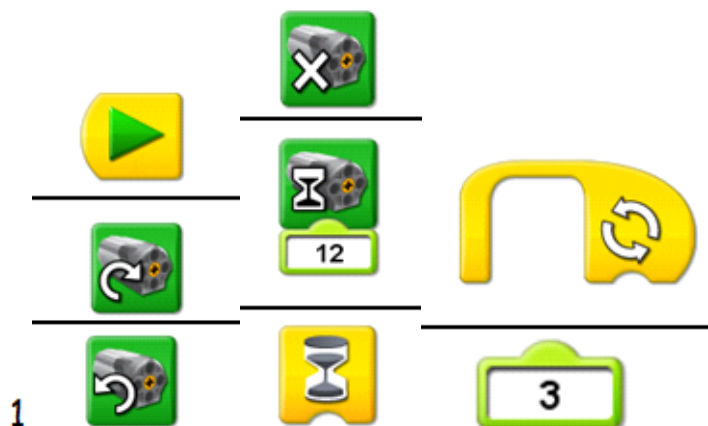


Запишите, для чего используется USB Hub?

Ответ: USB Hub, разработанный для конструктора WeDo, контролирует работу датчиков и двигателей при помощи программного обеспечения WeDo, когда он соединён с разъёмом

USB компьютера. Этот коммутатор с двумя разъёмами распределяет мощность и поток данных от компьютера и с компьютера. И оба порта могут контролировать работу как двигателя, так и датчика. USB Hub автоматически определяется ПО WeDo при соединении с компьютером.

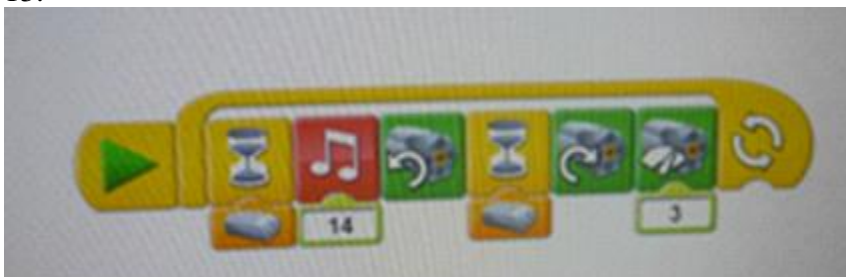
12.



1

Запишите, что означают данные команды в программе LegoEducation.

13.



Перед Вами программа, созданная в LegoEducation.

Попробуйте расшифровать её. Предположите, к какой модели могла быть создана данная программа.

Ответ: Рычащий лев.

14. Кто из перечисленных людей является Лего скульптором?

- Фредерик Магле
- Оле Кирк Кристиансен
- Артура Гуджик
- Натан Савайя

Ответ: Натан Савайя.

Примерные вопросы, которые можно использовать для проведения олимпиады по робототехнике

Теоретический тур.

Ответы выделены жирным шрифтом.

1. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Escape. Какое действие она выполняет?

1. **останавливает выполнение программы и работу мотора**
2. запускает все Блоки программы
3. выполняет маркировку
4. создает копию блока

2. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Enter. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. **запускает все блоки программы**
3. выполняет маркировку
4. создает копию блока

3. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Shift. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. запускает все Блоки программы
3. **выполняет маркировку**
4. создает копию блока

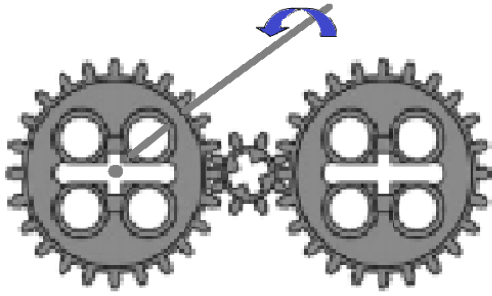
4. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Ctrl. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. запускает все Блоки программы
3. выполняет маркировку
4. **создает копию блока**

5. В какую сторону вращается ведущее зубчатое колесо? (**против часовой стрелке**).
6. В какую сторону вращается ведомое зубчатое колесо? (**по часовой стрелке**)
7. Зубчатые колеса вращаются в одном направлении или в противоположных?

(**противоположных**)

8. Промежуточное зубчатое колесо



Ведущее зубчатое колесо(24 -зубчатое)

Ведомое зубчатое колесо (24 зубчатое).

Вопрос, в какую сторону будет вращаться каждое колесо?

Промежуточное колесо вращается по направлению часовой стрелке. Оба больших зубчатых колеса вращаются против часовой стрелки.

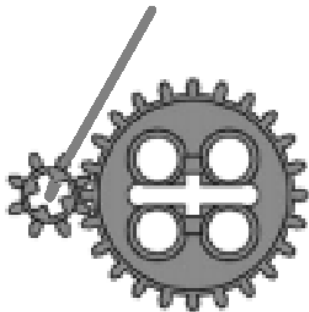
9. С какой скоростью крутятся все три зубчатых колеса. Какие из них вращаются с одинаковой скоростью?

С одинаковой скоростью вращаются два больших зубчатых колеса. Маленькое зубчатое колесо крутится быстрее.

10. На рисунке изображена повышающая или понижающая передача?

Понижающая зубчатая передача.

Повышающая зубчатая передача



С какой скоростью и в каком направлении будет вращаться ведущее и ведомое колесо.

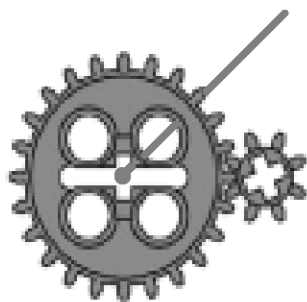
Меньшее, ведущее зубчатое колесо быстро вращается в одном направлении.

Большее, ведомое зубчатое колесо, вращается медленнее и в противоположном направлении.

10. На рисунке изображена повышающая или понижающая передача?

Понижающая зубчатая передача.

Повышающая зубчатая передача



С какой скоростью и в каком направлении будет вращаться ведущее и ведомое колесо.

Меньшее, ведомое зубчатое колесо, вращается с большей скоростью в противоположном направлении. Ведомое колесо имеет меньший размер, поэтому оно должно сделать больше оборотов за один оборот ведущего колеса. Быстрее вращается второе зубчатое колесо? В 3 раза быстрее.

11 Перекрестная ременная передача.



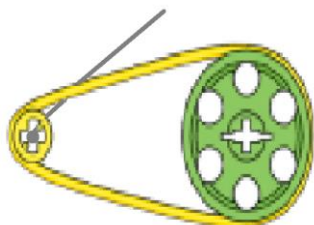
С какой скоростью вращаются шкивы с одинаковой или разной? Почему?

Примерно с одинаковой скоростью, потому что они одинакового размера (диаметра). Но ремень может проскальзывать, поэтому ременная передача не такая точная, как зубчатая, где зубья сцеплены.

12. В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных направлениях?

В противоположных. Перекрещенный ремень меняет направление вращения.

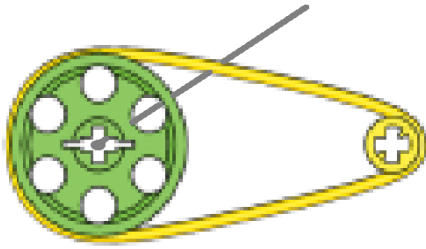
13. Модель на картинке используется для повышения или снижения скорости?(**снижения**)



14. С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

С разной скоростью, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив вращается медленнее, чем маленький.

15. Модель на картинке используется для повышения или снижения скорости?(**увеличения**).



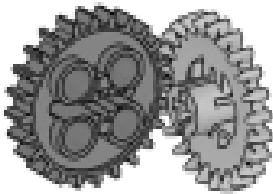
16. В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

Шкивы вращаются в одном направлении.

17. С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

С разной, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив вращается медленнее, чем маленький.

18. Перед вами два зубчатых колеса. У одного из них зубья скошены, и его называют коронным зубчатым колесом. Для чего у этого колеса скошены зубья?

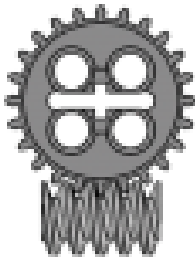


Такие скошенные зубья позволяют зубчатым колёсам передавать движение под углом 90°.

С какой скоростью вращаются эти зубчатые колёса – с одинаковой или различной?

Эти зубчатые колёса вращаются с одинаковой скоростью, потому что имеют одинаковый размер (количество зубьев).

19. Здесь используется комбинация 24-зубого колеса и червячного колеса внутри прозрачного корпуса. Какое колесо вращается быстрее?



(Червячное колесо вращается гораздо быстрее, чем 24-зубое колесо. Червячное колесо подобно однозубой шестерне. За один оборот червячного колеса обычное 24-зубое колесо поворачивается на один зуб).

20. Сколько оборотов должно совершить червячное колесо, чтобы обычное зубчатое колесо повернулось на один полный оборот?

Червячное колесо должно совершить 24 оборота, чтобы 24-зубое колесо повернулось на один полный оборот.

Обратите внимание, что оси вращения этих двух зубчатых колёс взаимно перпендикулярны.

21. Какие две функции в данной модели выполняет червячное колесо?

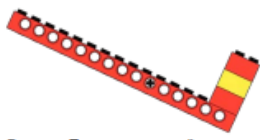


Червячное колесо снижает скорость и меняет направление оси вращения.

22. Как ведёт себя колесо, установленное над кулачком?

При вращении кулачка, колесо над кулачком движется вверх-вниз, отслеживая форму кулачка. То есть, вращение кулачка создает колебательное движение колеса и его оси.

23. Рычаг это простейший механизм, состоящий из переключины, вращающейся вокруг опоры.



Сторону переключины, на которую действует на груз, назовем «плечо груза». Другое плечо – «плечо силы», на него действует управляющая рычагом сила. Покажите все эти три части на модели. Что является плечом груза, а что плечом силы?

Плечо, на конце которого установлены три кирпичика (груз) – это плечо груза. Плечо с длинными кирпичиками – это плечо силы. А точка опоры там, где ось.

24. Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало короче. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

Труднее. Чем короче плечо силы, тем труднее поднимать груз.

25. Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало длиннее. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

Легче. Чем длиннее плечо силы рычага, тем легче поднимать груз.

Приложение 10

Пример организации программы состязаний по робототехнике

В конкурсной программе 3 тура: теоретический (вопросы по работе с конструктором Lego Wedo), практический (сборка робота, состоит из 2 заданий), работа за ПК с программой LegoDigitalDesigner 4.3.8 (Виртуальный конструктор Лего).

«Сборка робота» проводится в двух возрастных группах.

При выполнении задания состязаний **команда** может выставить **только одного робота**. На один робот можно привести руководителю 2 команды (1-ой возрастной группы и 2-ой возрастной группы). Т.к. эти группы, будут работать на конструкторе Lego Wedo не одновременно.

К состязаниям допускаются роботы, собранные только на основе Lego Wedo. Технические ограничения, габариты робота, его предельные размеры определяются конкретными регламентами.

Робот дисквалифицируется, если его действия приводят к повреждению мебели или компьютера.

Результатом является время, за которое собран правильно работающий робот.

Запрещается использовать готовые программы. Все детали конструктора должны быть в разобранном виде. До начала конкурса члены оргкомитета проверяют конструктор на отсутствие заготовок (соединенных деталей) и программную среду на отсутствие заранее составленной программы.

От начала конкурса засекается время. Участники команды дают условный сигнал об окончании.

Команды используют собственное оборудование:

- **портативный компьютер (нетбук, ноутбук),**
- **набор Lego Wedo.**

Организаторы конкурса предоставляют помещение, оборудованное рабочими поверхностями с подведенным электропитанием, работу за ПК с программой «Виртуальный конструктор Лего».

Критерии оценки сборки робота:

- Соответствие робота инструкции.
- Правильность программного кода.
- Скорость выполнения.

Младшая возрастная группа (2-4 классы):

1. Задание 1. Участники должны собрать и запрограммировать одного из роботов («Вратарь», «Обезьянка барабанщица», «Рычащий лев», «Самолёт», «Нападающий»). Модель робота определяется жеребьёвкой до начала соревнований в присутствии команд. Задание считается окончанным, когда пройден тест на работоспособность модели. Победители определяются по лучшему времени, затраченному на выполнение задания. Если после 25 мин работы нет готовых моделей, то время останавливается. Победитель в таком случае определяется по степени готовности робота.
2. После проведения состязания объявляется 5 мин перерыв (для подведения итогов).
3. Задание 2. Создать оригинального робота на основе базового набора Lego Wedo и продемонстрировать его работу. Оценка работ складывается из трех составляющих: творческий подход, сложность конструкции, сложность программы. На выполнение

работы отводится 25 мин. Участники соревнований оставляют свои модели и программы для оценивания их членами жюри.

Старшая возрастная группа (5-6 классы):

1. Задание 1. состоит из 2-х частей:

- просмотр видеодемонстрации работающего робота и сборка аналогичного робота;
- написание программы в среде Lego Wedo. Видеороликом можно пользоваться на протяжении всех 25 минут выполнения задания.

2. После проведения состязания объявляется 5 мин перерыв (для подведения итогов).

3. Задание 2. Создать оригинального робота на основе базового набора Lego Wedo и продемонстрировать его работу. Оценка работ складывается из трех составляющих: творческий подход, сложность конструкции, сложность программы. На выполнение работы отводится 25 мин. Участники соревнований оставляют свои модели и программы для оценивания их членами жюри.

Приложение 12

Критерии оценивания исследовательских работ

Оценка презентации исследовательской работы:

Показатели	Балл от 1 до 3
1. Актуальность выбранной темы.	
2. Практическая значимость.	
3. Аргументированность целей работы.	
4. Выбор оптимальных методов исследования.	
5 Грамотность представления полученных результатов.	
6. Уровень изложения материала	
6.1 Научность	
6.2 Логичность	
6.3 Доступность	
7. Использование наглядности (таблицы, плакаты, видео, компьютерные программы)	
8. Умение организовать и вести работу	
9 Умение вести дискуссию	
10. Полученные результаты, их оценка	
11. Реализация проекта	
Итого:	

Качество выполненного:

высокий -3 балла, средний - 2 балла, удовлетворительный -1 балл,

Критерии оценивания презентации

Высокий уровень: 36-42 баллов

Средний уровень: 28-35 баллов

Низкий уровень: 14-28 баллов

Критерии оценивания презентации исследовательской работы

10 баллов Высокий уровень	
Критерий	Макс. кол-во баллов
Материал доступен и научен, идеи раскрыты	1
Качественное изложение содержания: четкая, грамотная речь, пересказ текста (допускается зачитывание цитат)	2
Наглядное представление материала (с использованием схем, чертежей, рисунков)	1
Использование дополнительной литературы (приведение интересных фактов)	1
Использование практических мини-исследований (показом опытов)	1
Использование примеров практического применения темы (приводятся самостоятельные примеры, решения задач, в том числе качественные, или разбираются тестовые задания с пояснениями)	1
Подготовка вопросов для слушателей (5-7 закрепляющих вопросов)	1
Качественные ответы на вопросы слушателей по теме	1
Четко сформулированы выводы	1

Низкий уровень: 5-6 баллов

Средний уровень: 7-8 баллов

Высокий уровень: 9-10 баллов

Выступления учащихся со своими исследованиями и проектами.

Итог. Рефлексия. Оценка и самооценка своей деятельности.

- Все вопросы рассмотрены. Ответьте на мои вопросы:

- Какие поставленные вами в процессе работы над исследованием или проектом задачи выполнили? Что для вас было трудно? Реальны ли предложенные вами пути решения экологических проблем? От чего или кого зависит их реализация?

Критерии оценки защиты исследовательской работы

Критерии оценки работ	Баллы	Критерии оценки презентации	Баллы
1. Актуальность темы	0-5	1. Артистизм и	0-5

2. Полнота раскрытия темы в соответствии с планом, законченность разработки	0-5	выразительность выступления	0-5
3. Творчество и самостоятельность автора, наличие аргументированной точки зрения автора	0-5	2. Раскрытие содержания проекта на презентации	0-5
4. Соответствие содержания сформулированной теме, цели и задачам	0-5	3. Использование средств наглядности, технических средств	0-5
5. Практическая направленность и значимость	0-5	4. Ответы на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, умение использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы)	0-5
6. Оригинальность решения проблемы	0-5		

Высокий уровень: 34-50 баллов

Средний уровень: 17-33 баллов

Низкий уровень: 0-16 баллов

Приложение 13

Критерии оценки творческого проекта

1. Предметность - соответствие формы и содержания проекта поставленной цели - понимание учащимся проекта в целом (не только своей части групповой работы).
2. Содержательность - проработка темы проекта - умение находить, анализировать и обобщать информацию - количество практических предложений - доступность изложения и презентации.
3. Оригинальность - уровень дизайнерского решения - форма представления (макет, видео, компьютерная презентация, и т.п.)
4. Практичность - уровень технического решения - возможность использования проекта в разных областях деятельности - междисциплинарная применимость.
5. Самостоятельность - степень самостоятельности в процессе работы - успешность презентации.
6. Индивидуальный вклад - доля индивидуального вклада в коллективный труд.