

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Кугесьская средняя общеобразовательная школа № 1» Чебоксарского
района Чувашской Республики

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
Протокол №1
от «30» августа 2022 года

УТВЕРЖДЕНО
приказом № О-83
от «30» августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса «Робототехника и Lego-конструирование»

Срок реализации – 1 год

Составитель:
учитель
Егоров Алексей
Галлактионович

п.Кугеси
2022 г.

Пояснительная записка

Настоящая программа по учебному курсу «Робототехника и конструирование» создана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия».

В учебном плане на изучение курса «Робототехника и конструирование» предусмотрено 34 часа, по 1 часу в неделю. Срок реализации-1 год.

Актуальность:

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Данная проблема существует на фоне постоянно возрастающих потребностей в таких специальностях, как «Инженер-конструктор» и «Программист». Согласно анализу, многих кадровых агентств и других исследователей рынка труда, спрос на инженерные специальности сохранится, и будет занимать ведущие позиции в рейтинге востребованности в перспективе 4-7 лет. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, и наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Интенсивное использование роботов в быту, производстве, медицине, военном деле и других сферах, требует высокий уровень умений и знаний не только от специалистов-разработчиков, но и от рядовых пользователей, которым придётся сталкиваться с управлением роботами ежедневно.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Занятия курса будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Общая характеристика курса

Модели ЛЕГО, создаваемые с помощью набора 9689 «Простые механизмы», и «Рабочие листы» из «Комплекта заданий 2009689» к набору "Простые механизмы" предназначены для учеников начальных классов.

Чтобы понять технические термины, большинству учеников начальной школы понадобится помощь.

Набор 9689 "Простые механизмы" и «Комплект заданий» позволят ученикам почувствовать себя юными учеными и инженерами, помогут им понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.

Материалы «Комплект заданий 2009689 к набору 9689 "Простые механизмы» разработаны Компанией LEGO® Education способствуют систематизации знаний о конструктивных особенностях таких механизмов как: зубчатые колеса, или шестерни; колеса и оси; рычаги; шкивы. Помогают понять принцип работы моделей с уменьшающей и увеличивающей передачами скоростей, принцип работы рычага, принципы поворота угла передачи направления движения.

В игровой форме учащиеся знакомятся с понятиями «трение», «угол», «пропорция», «передаточное число».

На занятиях ученики получают первый опыт научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.

Цель курса: развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Развивающие:

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поддерживать выработку эффективных личных методик использования внимания и памяти, обработки и анализа сведений, конспектирования и наглядного представления информации (подготовки презентаций, в том числе мультимедийных).
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;
- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

Воспитательные задачи:

- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

Ожидаемые результаты.

Предметные:

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Метапредметные

Обучающиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные

Обучающиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.

- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Необходимое оборудование и учебные материалы:

- Учебный класс оборудованный компьютером, интернетом, компьютер, проектором, копировальной техникой.
- Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education.
- Схемы сборки моделей.
- Рабочие листы из Комплекта заданий 2009689 к набору "Простые механизмы"
- учебная литература;
- средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

Планируемые результаты изучения курса

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны

Знать/понимать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием набора 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей роботы различного назначения;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы

- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность, универсальные учебные действия

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Использовать общие приемы решения поставленных задач; преобразовывать практическую задачу в образовательную; умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель; исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.

Формирование системного мышления, т.е. способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое; осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем.

Информационно-коммуникативная деятельность, коммуникативные универсальные учебные действия

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Умение ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач; умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план,

алгоритм, модули и т.д.); умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами; умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения; формулировать собственное мнение и позицию.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля

и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Регулятивные универсальные учебные действия

Целеполагание – формулировать и удерживать учебную задачу.

Планирование:

- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
- определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
- умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.

Самоконтроль:

- умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.);
- использовать установленные правила при контроле способа решения задачи.

Личностные результаты

Смыслообразование:

- адекватная мотивация учебной деятельности;
- актуализация сведений из личного жизненного опыта;
- формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования;
- освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику;
- формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов;
- формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность,
- в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
- самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности.

Нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы;

Самоопределение – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки.

Методическое обеспечение программы

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Учебно-тематический план

	Название темы	Всего часов
1	Вводное занятие	1
2	Знакомство с комплектацией набора ЛЕГО 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education.	2
3	Зубчатые колёса. Принципиальные модели.	5
4	Зубчатые колёса. Основные модели.	2
5	Зубчатые модели. Творческие задания.	2
6	Колёса и оси. Принципиальные модели.	2
7	Колёса и оси. Основные модели.	1
8	Колёса и оси. Творческие задания.	2
9	Рычаги. Принципиальные модели.	1
10	Рычаги. Основные модели.	2
11	Рычаги. Творческие задания.	2

12	Шкивы. Принципиальные модели.	5
13	Шкивы. Основные модели.	2
14	Шкивы. Творческие задания.	1
15	Работа по собственному замыслу	2
16	Повторение и обобщение	2
	Итого часов	34

Календарно – тематическое планирование ЛЕГО-конструированию

№ п/п	Тема урока	Планируемые результаты		
		Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	Знакомство с комплектацией и названиями деталей.	Сравнение по цвету, по размеру.	Выработка безопасных правил работы с ЛЕГО
2.	Линейные конструкции ЛЕГО.	Продолжение знакомства с комплектацией.	Выработка умения работать по схеме.	Логическое мышление, аккуратность.
3.	Дом. Дома будущего.	Продолжение знакомства с комплектацией	Создание конструкции по заданию её свойств.	Развитие фантазии и воображения.
4.	Классификация зубчатых колёс.	Прямозубое колесо. Ведомое колесо, ведущее колесо.	Сборка трёхмерной детали по схеме.	Пунктуальность, наблюдательность
5.	Конструкции с тремя зубчатыми колёсами.	Зубчатые колёса. Зубчатая передача.	Наблюдение, сравнение.	Наблюдательнос ть, пунктуальность
6.	Конструкция увеличивающая скорость вращения.	Конструкция с двумя зубчатыми колёсами разного размера. Подсчет передаточного числа.	Наблюдение, сравнение. Вычислительные навыки.	Наблюдательнос ть, пунктуальность
7.	Уменьшение скорости вращения	Конструкция для уменьшения скорости вращения. Пропорция.	Наблюдать, сравнивать. Вычислительные навыки.	Наблюдательнос ть, пунктуальность

8.	Творческая работа.	«Велосипед для езды по горам»	Создание робота по описанию её свойств	Развитие логики
9.	Коронное зубчатое колесо.	Работа крутящего момента под углом 90°.	Визуальные наблюдения. Анализ, выводы.	Выработка умения наблюдать и сравнивать.
10.	Зацепление под углом 90°	Передачное число..	Вычислительные навыки.	Умение анализировать.
11.	Карусель. Сравнение моделей А6 и А7	Уменьшение / Увеличение скорости вращения	Вычислительные навыки.	Логическое мышление, наблюдательность.
12.	Творческое задание.	Творческая работа. Тележка для мороженого.	Конструирование и маркетинг.	Развитие воображения, творческого мышления.
13.	Скользящая модель. Роликовая модель.	Пандус. Колёса. Трение скольжения, трение качения.	Измерение угла наклона, расстояния.	Умение наблюдать, измерять, анализировать, делать выводы.
14.	Модель с одной фиксированной осью и модель с отдельными осями.	Модель с одиночной фиксированной осью. Модель с отдельными осями.	Наблюдение за движением по прямой, движение с поворотом. Угол поворота.	Умение наблюдать, сравнивать, делать выводы.
15.	Машинки	Сравнение маневренности моделей с разными типами осей.	Навыки принятия конструкторских решений.	Умения наблюдать, делать выводы.
16.	Урок-игра. Машина для Деда Мороза. Гонки на машинках.	Модели с одной фиксированной осью и с отдельными осями.	Эстафета «Гонки». Игровая культура.	Развитие воображения, игровой культуры.
17.	Творческое задание Свободная тема.	Использование всех изученных приёмов конструирования.	Развитие пространственного воображения.	Развитие творческого мышления, фантазии.

18.	Создание модели по заданию свойств. Тачка	Угол наклона, скорость, трение качения, трение скольжения.	Измерение углов. Наблюдение, анализ, выводы.	Навыки исследовательской деятельности.
19.	Принципиальные модели. Рычаги и оси.	Рычаги первого рода. Зависимость силы от длины рычага.	Развитие умения наблюдать, сравнивать, делать выводы.	Развитие логического мышления, наблюдательности.
20.	Творческое задание «Шлагбаум»	Творческое задание.	Работа по заданным свойствам.	Развитие воображения, логического мышления
21.	Рычаг «Катапульта»	Рычаги первого рода. Ось вращения, груз, сила.	Развитие умения наблюдать, сравнивать, делать выводы.	Развитие наблюдательности
22.	Урок-игра «Катапульта» Творческое задание.	Рычаги первого рода.	Развитие умения наблюдать, сравнивать, делать выводы.	Взаимопомощь в команде и уважение к соперникам.
23.	Принципиальные модели «Шкивы»	Ведомый шкив, ведущий шкив. Направление вращения	Сборка конструкции по её схеме.	Развитие мышления
24.	Изменение направления движения.	«Шкивы». Прогнозирование направления вращения	Прогнозирование результата	Логическое мышление, наблюдательность
25.	«Шкивы» - увеличение скорости вращения.	«Шкивы». Увеличение скорости вращения. Угловая скорость.	Визуальные наблюдения и сравнение.	Логическое мышление, наблюдательность.
26.	«Шкивы» - уменьшение скорости вращения.	«Шкивы». Уменьшение скорости вращения.	Визуальные наблюдения и сравнение.	Логическое мышление, наблюдательность
27.	изменение направления движения.	Простой закреплённый шкив, или «Блок»-	Визуальные наблюдения и сравнение.	Развитие наблюдательности.
28.	Подъёмный кран.	Проведения испытания,	Конструирование по	Развитие навыков

	Творческое задание.	оценка работоспособности и модели.	заданию свойств.	исследовательской деятельности
29.	«Модель по собственному замыслу»	Творческое задание Замысел, проект, конструкция.	Конструирование по собственному замыслу.	Развитие творческих способностей.
30.	Изменение скорости, направления вращения.	Ведущий шкив, ведомый шкив, проскальзывание.	Наблюдение и выводы. Поиск причины.	Наблюдение и выводы. Поиск причины.
31.	Изменение скорости, направления вращения.	Ведущий шкив, ведомый шкив, проскальзывание.	Установление причины и следствия.	Установление причины и следствия.
32.	Создание модели по заданию её свойств.	Повторение темы «Зубчатые колёса». Подсчет передаточного числа	Вычислительные навыки. Навыки визуального наблюдения и сравнения	Развитие навыков исследовательской деятельности
33.	Создание модели по заданию её свойств.	Повторение и обобщение темы «Рычаги» Рычаг. Зависимость силы от длины рычага.	Умение оценить, насколько модель соответствует проектному заданию.	Развитие навыков исследовательской деятельности
34.	Творческое задание «Модель по собственному замыслу»	Творческое задание «Парк аттракционов»	Конструирование по собственному замыслу.	Развитие фантазии, воображения, мышления.

Материально-технические условия реализации программы.

Аппаратное и техническое обеспечение

- *Рабочее место обучающегося:*
- ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark- CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).
- *Рабочее место преподавателя:*
- ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- Базовый набор LEGO Education 9689 «Простые механизмы».

Список литературы

1. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
4. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
5. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
6. mindstorms.lego.com prorobot.ru myrobot.ru