

НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
АССОЦИАЦИЯ «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛИДЕР»

РЕКОМЕНДОВАНА
педагогическим советом
Протокол от «10» апреля 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Центра «Лидер»
Н.А.Бабиева

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ДЕТСКАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА «RobotX»

Возраст обучающихся: 6-13 лет
Срок реализации: от 1 до 7 лет

Составитель программы:

Пономаренко Елена Александровна,
учитель информатики

Ставрополь
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	1
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
КУРС «ЛЕГОМОДЕЛИРОВАНИЕ»	9
КУРС «КОНСТРУИРОВАНИЕ»	14
КУРС «ПЕРВОРОБОТ»	19
КУРС «ПЕРВОРОБОТNEXT»	26
КУРС «РОБОСКРЕТЧ»	32
КУРС «ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА»	40
КУРС «РОБОТОТЕХНИКА»	48
КУРС «РОБОТОТЕХНИКА NEXT»	54
КУРС «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»	59
КУРС «ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»	63
КУРС «ПОСТРОЙ ИСТОРИЮ»	67
КУРС «МИР ЭНЕРГИИ»	71
КУРС «КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ»	77
КУРС «РОБОТЫ НА ARDUINO»	81
КУРС «РОБОТОТЕХНИКА X»	87
КУРС «ОСНОВЫ 3D-ПЕЧАТИ»	90
КУРС «ЮНЫЙ ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР»	94
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	99
СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	102

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с переходом экономики России на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудований с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Для перехода к новым технологиям необходима система подготовки кадров для инновационной экономики (ученик – рабочий – дипломированный специалист), на современных подходах и мотивации. Большое значение имеет для образовательных учреждений России участие в Общероссийской образовательной программе «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

В настоящее время различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. Наибольшее распространение получили промышленные роботы.

Образовательная робототехника в образовательном учреждении приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Обучающиеся вовлечены в образовательный процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях. Образовательная робототехника — часть инженерно-технического образования.

В настоящее время необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная с младшего возраста. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности.

Робототехника развивает ребят в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, физику, химию. Робототехника предполагает развитие учебно-познавательной компетентности обучающихся.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

Вид программы – модульная.

Программа представляет собой совокупность 18 самостоятельных логически завершённых курсов. Реализуются курсы в очной форме.

Курсы, реализуемые в рамках программы:

№	Курс		Класс
1	ЛЕГО моделирование	очно	0
2	ЛЕГО конструирование	очно	0-1

3	Строительные конструкции	очно	0-1
4	Конструирование	очно	1
5	Построим историю	очно	1-2
6	Перворобот	очно	2
9	Перворобот Next	очно	3
10	РобоСкретч	очно	3
11	Технические устройства	очно	4
12	Мир энергии	очно	4
13	Робототехника	очно	5-6
14	Космические проекты	очно	5-6
15	Робототехника Next	очно	6-7
16	Роботы на Arduino	очно	7-8
17	РобототехникаХ	очно	5-8

Направленность программы

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с учащимися на занятиях по робототехнике, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Главная цель программы: создание условий для личностного развития обучающихся через техническое творчество.

В ходе достижения поставленной цели будут решаться задачи:

- формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;
- создание творческого сообщества, увлеченных робототехникой обучающихся;
- внедрение инженерного образования как фактора интеллектуального совершенствования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

Отличительные особенности программы

Программа представляет собой совокупность самостоятельных, логически завершенных модулей и не требует обучения на всех курсах, представленных учебным планом.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения, как в вариативности содержания, так и в отношении разнообразных форм образовательного процесса, связанных с индивидуальными особенностями учащихся, стилями восприятия и интеллектуальной деятельности;
- знакомство с материалом, который не включается в учебный план среднего общего образования;

- широкое использование компьютерных продуктов и конструкторов учебного назначения, что позволяет обеспечить комплексное сочетание функций обучения, самообучения и контроля;
- развитие и продвижение детей через систему интеллектуальных мероприятий.

Категория обучающихся

Программа предназначена для детей, желающих развить свои умственные способности, получить углубленные теоретические и практические знания и навыки по актуальным в настоящее время направлениям в сфере новых информационных технологий. Курсы носят сугубо практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере и с конструктором. Изучение каждого курса предполагает выполнение проектных заданий (конструирование, проектирование и программирование моделей).

Возраст обучающихся: 6– 14 лет

Наполняемость группы: 8-10 человек

Состав групп: разновозрастной

Условия приема детей

На курсы зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Сроки реализации программы

Для обучения на всех курсах программы отводится 8 лет.

Продолжительность отдельного курса составляет от 2-х недель до 1 учебного года (в зависимости от курса).

Формы реализации программы– очная.

В очной форме программа реализуется в течение учебного года или каникулярного интенсива и предполагает индивидуальный или групповой режим занятий.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Методы обучения:

- 1) по способу организации занятий – словесные, наглядные, практические;
- 2) по уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, репетиционные, контрольные.

Режим занятий

В зависимости от курса, возможен один из следующих режимов занятий:

- 1) один раз в неделю по два учебных часа;
- 2) один раз в неделю по три учебных часа;
- 3) шесть раз в неделю по два учебных часа;
- 4) шесть раз в неделю по три учебных часа.

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение информационно-коммуникационной компетентности учащегося по изучаемому курсу.

Обязательные результаты изучения программы приведены в разделе «Содержание курса».

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых понятий, принципов и закономерностей.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: создавать объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры процессов, приводить примеры практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации.

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

в области воспитания:

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

в области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности,
- умение отстаивать свою точку зрения,

- умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, зачетов, активности обучающихся на занятиях, мониторинг.

Виды контроля–текущий, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

Итоги реализации отдельного курса программы подводятся в одной из следующих форм: тестирование, контрольное занятие, защита проекта, олимпиада, конференция, интеллектуальный конкурс.

Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об образовании «Сертификат» (с оценкой) или документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром «Поиск» образца.

КУРС «ЛЕГОМОДЕЛИРОВАНИЕ»

Цели курса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать модели из конструктора по схеме и без неё;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности, защиты проекта у доски или на сцене;
- сформировать умения работать со специальными терминами.

Задачи курса:

- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, свободному общению в устной форме с использованием специальных терминов;
- обучить подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции;
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий: один раз в неделю по два учебных часа

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Легомоделирование»

Вариант 1

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Первые конструкции.	18	18	36
2	Тема2. Учись учиться.	17	17	34
3	Защита авторских творческих проектов.	1	1	2
Итого:		36	36	72

Вариант 2

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Учись учиться.	18	18	36
2	Тема2. Построение и рассказывание историй.	17	17	34
3	Защита авторских творческих проектов.	1	1	2
Итого:		36	36	72

Содержание курса «Легомоделирование»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать модели из кубиков конструктора Lego Duplo и наборов Lego «Учись учиться», «Построй историю».

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- что такое равновесие;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с кубиками конструктора Lego Duplo;
- сортировать кубики по форме, цвету и т.д.;
- давать характеристику деталям;
- создавать модели из кубиков Lego;
- испытывать созданную модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной форме с использованием специальных терминов;

- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции;
- строить и рассказывать истории.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Первые конструкции.

Теория. Знакомство с конструктором LEGODuplo, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения моделей. Основные приёмы сборки моделей. Названия деталей. Сортировка и характеристика деталей конструктора по форме, цвету, размеру. Понятия: конструктор, деталь, модель, конструкция, алгоритм, равновесие, устойчивость конструкции, передача движения внутри конструкции, шарнир, жесткость и гибкость, ось вращения, оптимальная форма конструкции, арочный и V-образный мост. Колёса. Удочка. Крыши. Навесы. Подпорки. Тросы. Вертушка. Небоскребы.

Практика. Создание первых механизмов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Подвешивание предметов. Создание конструкций зданий, крыш, навесов, небоскребов, различных видов мостов. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема 2. Учись учиться.

Теория. Понятия: инженер, инструктор, конструктор. Лицензия. Колёса и оси. Летательные аппараты. Велосипед. Эквилибристика. Равновесие. Баланс. Вес. Весы. Зеркальная симметрия. Башни. Звуки. Прилагательные. Общение. История. Животные и их среда обитания. Профессии. Качели. Карта. Машины. Дома.

Практика. Создание моделей. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема 3. Построение и рассказывание историй.

Теория. Первые шаги. Персонажи и сюжеты. Концепции жанров. Сценические конструкции. Основные элементы структуры рассказа. Сюжетная линия. Структура рассказа (завязка, действие, развязка). Дальнейшее развитие рассказа.

Практика. Пересказ и анализ рассказов. Пересказ и изменение сюжета рассказа. Построение рассказа. Выполнение заданий, связанных с описанием ежедневных событий и заданий на построение и рассказывание историй. Работа в команде. Представление проекта.

Форма подведения итогов: рассказ построенной истории.

Методическое обеспечение курса «ЛЕГОМОДЕЛИРОВАНИЕ»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Первые конструкции.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGODUPLO «Первые механизмы». Справочные материалы в облаке. Технологические карты.	Презентационное оборудование.	Творческий проект
Тема 2. Учись учиться.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO «Учись учиться». Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Презентационное оборудование.	Творческий проект
Тема 3. Посторенные и рассказывание истории.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO «Построй историю». Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Презентационное оборудование.	Рассказ построенной истории

КУРС «КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Цели курса:

- развитие конструкторского мышления,
- развитие внимания и логики,
- развитие мелкой моторики и творческих способностей.

Задачи курса:

- формировать знания, умения и навыки в области конструирования и моделирования;
- развивать интерес к робототехнике, конструированию;
- развивать творческую активность и самостоятельность;
- развивать технические способности и пространственное воображение учащихся.

Режим занятий: один раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: мини-соревнование, творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Конструирование»

Вариант 1 (стандартный, 72 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Учимся соединять детали.	8	10	18
2	Тема 2. Модели базового уровня.	6	18	24
3	Тема 3. Движущиеся модели.	8	20	28
4	Защита авторских творческих проектов.		2	2
Итого:		22	50	72

Вариант 2 (ускоренный, 36 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Учимся соединять детали.	4	6	10
2	Тема 2. Модели базового уровня.	2	6	8
3	Тема 3. Движущиеся модели.	8	8	16
4	Защита авторских творческих проектов.		2	2
Итого:		14	22	36

Вариант 3 (ускоренный, 24 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Учимся соединять детали.	4	6	10
2	Тема 2. Модели базового уровня.	2	6	8
3	Тема 3. Движущиеся модели.	2	2	4
4	Защита авторских творческих проектов.		2	2
Итого:		8	16	24

Содержание курса «Конструирование»

Курс знакомит с основами конструирования и моделирования, дает возможность понять по какому принципу конструируются реальные предметы, и возможность увидеть на практике созданные модели в действии. Особый тип крепления деталей (6-стороннее соединение) позволяет развить объемное пространственное мышление.

Учащиеся должны знать:

- название деталей и их функции;
- различные способы соединения деталей;
- что такое технологическая карта;
- основы конструирования и моделирования.

Учащиеся должны уметь:

- правильно соединять детали;
- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкцию;
- собирать модели по инструкции;
- собирать модели по рисунку;
- понимать назначение конструкций и выявить связь между формой конструкции и её функцией;
- творчески подходить к решению задачи;
- исследовать построенную модель.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- беседа;
- мини-соревнование;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема 1. Учимся соединять детали.

Теория. Введение в предмет. Знакомство с конструктором. Названия и функции деталей. Геометрические фигуры. Технологические карты. Модель. Конструкция.

Практика. Изучение и сборка типовых соединений деталей. Конструирование. Знакомство с условными обозначениями деталей на схеме. Построение простых моделей по инструкции.

Форма подведения итогов: сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.

Тема 2. Модели базового уровня.

Теория. Новые детали и различные способы соединения деталей. Основные свойства конструкции при ее построении. Алгоритм. Создание Технологической карты. Знакомство с основами механики и конструирования.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Сборка моделей по рисунку. Разработка и создание Технологической карты. Наблюдение и исследование.

Форма подведения итогов: Создание индивидуальных конструкторских проектов. Исследование построенной модели.

Тема 3. Движущиеся модели.

Теория. Моделирование роботов, изучение устройств механизмов из повседневной жизни. Двигатель, блок управления (материнская плата) или

контроллер, который активирует двигатель на движение вперед и назад. Простые механизмы. Принципы работы механизмов.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Исследование построенной модели. Создание индивидуальных конструкторских моделей.

Форма подведения итогов: Разработка и создание транспортного средства, способного плавно передвигаться.

Методическое обеспечение курса «Конструирование»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Учимся соединять детали.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Самостоятельная деятельность.	Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	Конструктор HUNAMRT-2 Презентационное оборудование.	Сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.
Тема 2. Модели базового уровня.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	Конструктор HUNAMRT-2 Презентационное оборудование.	Создание индивидуальных конструкторских проектов.
Тема 3. Движущиеся модели.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	Конструктор HUNAMRT-2 Презентационное оборудование.	Разработка и создание транспортного средства, способного плавно передвигаться.

КУРС «ПЕРВОРОБОТ»

Целикурса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать действующие модели из конструктора и алгоритмических конструкций для них в программе LegoWedo, а также испытывать их;
- расширить представление о таких механизмах, как зубчатые и ременные передачи, кулачковый механизм, рычаг, мотор, датчик расстояния и наклона, а также развить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде LegoWedo и созданию основных моделей из деталей конструктора LegoWedo;
- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков);
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий:

- один раз в неделю по два учебных часа (стандартный) 72 часа;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 48 часов;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 36 часов;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 24 часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «ПЕРВОРОБОТ»

Вариант 1 (стандартный, 72 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Первые шаги.	11	11	22

2	Тема 2. Забавные механизмы.	24	24	48
3	Защита авторских творческих проектов. Анализ творческих проектов. Подведение итогов курса.	1	1	2
Итого:		36	36	72

Вариант 2 (ускоренный, 48 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Первые шаги.	12	12	24
2	Тема2. Забавные механизмы.	11	11	22
3	Защита авторских творческих проектов. Анализ творческих проектов.	1	1	2
Итого:		24	24	48

Вариант 3 (ускоренный, 36 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Первые шаги.	12	12	24
2	Тема 2. Забавные механизмы.	5	5	10
3	Защита авторских творческих проектов. Анализ творческих проектов.	1	1	2
Итого:		18	18	36

Вариант 4 (ускоренный, 24 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Первые шаги.	11	11	22

2	Защита авторских творческих проектов. Анализ творческих проектов.	1	1	2
Итого:		12	12	24

Содержание курса «ПЕРВОРОБОТ»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать механические модели, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении LegoWedo.

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о моторе, коммутаторе, датчиках наклона и расстояния;
- особенности и применение ременных и зубчатых передач;
- что такое шкивы, ремни, зубчатые колёса;
- влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения;
- особенности и применение сложных типов движения, использующих кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса;
- что трение влияет на движение модели;
- что такое рычаг и его применение;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- потребности некоторых живых существ, а также того, что животные используют различные части своего тела в качестве инструментов;
- область применения законов движения и других базовых знаний по физике;
- влияние параметров кулачкового механизма на параметры барабанной дроби;
- числовые характеристики повторяющегося движения;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в программной среде Lego Wedo;

- создавать действующие модели и основные алгоритмические конструкции для них в программе Lego Wedo;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- испытывать созданную механическую модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать стандартных единиц измерения;
- использовать компьютер для сбора информации;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков;
- измерять время в секундах с точностью до десятых долей, оценивать и измерять расстояние;
- использовать числа для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора, а также при измерениях и при оценке качественных параметров;
- использовать простые переменные для счётных операций;
- использовать случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- использовать числа для определения звуков, изображений, расстояния, наклона и других категорий;
- находить установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния, между положением модели и показаниями датчика наклона;
- особенности процесса передачи движения и преобразования энергии в механической конструкции;
- идентифицировать простые механизмы, работающие в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи;
- работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;
- упорядочивать и отображать данные и другую информацию в списке или таблице;
- анализировать изменения с разных точек зрения;
- использовать обратную связь для саморегулирования системы;
- как и в каких случаях применять законы движения и других знаний по физике;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;

- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Первые шаги.

Теория. Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения и программирования моделей. Основные приёмы сборки и программирования простейших механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения LegoWedo. Понятия мотор и ось. Зубчатые колёса. Зубчатые передачи (классическая, холостая, понижающая, повышающая). Ведущее и ведомое колесо в передаче. Шкивы и ремни. Ременные передачи (классическая, перекрёстная, понижающая и повышающая). Датчик расстояния. Датчик наклона. Алгоритм и его классификация (линейный, разветвляющийся, циклический). Коронное зубчатое колесо. Коронная зубчатая передача. Цикл.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении LegoWedo. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Программирование с помощью блоков: «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ожидание», «Выключить мотор», «Включить мотор на...», «Начать нажатием клавиши», «Экран», «Цикл», «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Текст», «Число», «Случайное число», «Датчик звука».

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 2. Забавные механизмы.

Теория. Кулачок. Червячная зубчатая передача. Рычаг. Маркировка. Волчок. Потребности животных.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении LegoWedo. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Использование при программировании механических моделей блоки: «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма», «Отправить письмо», «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ожидание», «Выключить мотор», «Включить мотор на...», «Начать нажатием клавиши», «Экран», «Цикл»; вход: «Случайное число», «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Текст», «Число», «Датчик звука».

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Методическое обеспечение курса «ПЕРВОРОБОТ»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Первые шаги.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO Education Wedo 7+ (9580). Справочные материалы в облаке. Комплект занятий, книга для учителя Lego Education WeDov.1.2	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Lego Education WeDov.1.2	письменный опрос
Тема 2. Забавные механизмы.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO Education Wedo 7+ (9580). Справочные материалы в облаке. Комплект занятий, книга для учителя Lego Education WeDov.1.2	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Lego Education WeDov.1.2	письменный опрос

КУРС «ПЕРВОРОБОТNEXT»

Целикурса:

- сформировать понимание, – каким образом можно создавать действующие модели из конструктора и алгоритмических конструкций для них в программе LegoWedo, а также испытывать их;
- расширить представление о таких механизмах, как зубчатые и ременные передачи, кулачковый механизм, рычаг, мотор, датчик расстояния и наклона, а также развивать опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- закрепить обучение технологии работы на персональном компьютере в программной среде LegoWedo, и созданию новых моделей из деталей конструктора LegoWedo;
- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков);
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий – шесть раз в неделю по три учебных часа 36 часов.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Перворобот Next»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Стройплощадка.	5	10	15
2	Тема2. Парк развлечений.	3	6	9
3	Тема3. Транспорт.	3	6	9
4	Защита творческих проектов.	1	2	3
Итого:		12	24	36

Содержание курса «Перворобот Next»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать механические модели, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении LegoWedo.

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о моторе, коммутаторе, датчиках наклона и расстояния;
- особенности и применение ременных и зубчатых передач;
- что такое шкивы, ремни, зубчатые колёса;
- влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения;
- особенности и применение сложных типов движения, использующих кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса;
- что трение влияет на движение модели;
- что такое рычаг и его применение;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- потребности некоторых живых существ, а также того, что животные используют различные части своего тела в качестве инструментов;
- область применения законов движения и других базовых знаний по физике;
- числовые характеристики повторяющегося движения;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в программной среде LegoWedo;
- создавать действующие модели и основные алгоритмические конструкции для них в программе LegoWedo;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- испытывать созданную механическую модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать стандартных единиц измерения;
- использовать компьютер для сбора информации;

- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков;
- измерять время в секундах с точностью до десятых долей, оценивать и измерять расстояние;
- использовать числа для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора, а также при измерениях и при оценке качественных параметров;
- использовать простые переменные для счётных операций;
- использовать случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- использовать числа для определения звуков, изображений, расстояния, наклона и других категорий;
- находить установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния, между положением модели и показаниями датчика наклона;
- особенности процесса передачи движения и преобразования энергии в механической конструкции;
- идентифицировать простые механизмы, работающие в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи;
- работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;
- упорядочивать и отображать данные и другую информацию в списке или таблице;
- анализировать изменения с разных точек зрения;
- использовать обратную связь для саморегулирования системы;
- как и в каких случаях применять законы движения и других знаний по физике;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;

- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1.Стройплощадка.

Теория. Знакомство с понятием «Стройплощадка», устройством «Стройплощадки», основными составляющими «Стройплощадки». Знакомство с основными идеями построения и программирования усложненных моделей. Основные приёмы сборки и программирования сложных механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения LegoWedo.

Практика. Построение моделей: «Шлагбаум», «Башенный кран», «Вилочный погрузчик», «Автокран», «Бульдозер».Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 2. Парк развлечений.

Теория. Знакомство с понятием «Парк развлечений», устройством «Парка развлечений», основными составляющими «Парка развлечений».Знакомство с основными идеями построения и программирования усложненных моделей. Основные приёмы сборки и программирования сложных механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения LegoWedo.

Практика. Построение моделей: «Колесо обозрения», «Линия финиша», «Карусель».Работа в команде.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 3.Транспорт.

Теория. Знакомство с понятием «Транспорт», видами «Транспорта», основными составляющими «Транспорта».Знакомство с основными идеями построения и программирования усложненных моделей. Основные приёмы сборки и программирования сложных механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения LegoWedo.

Практика.

Построение моделей: «Бронетранспортер», «Бэтмобиль», «Космический челнок».Работа в команде.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Методическое обеспечение курса «Перворобот Next»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1.Стройплощадка.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 Справочные материалы в облаке. Комплект занятий, книга для учителя Lego Education WeDov.1.2	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Lego Education WeDov.1.2	письменный опрос
Тема 2.Парк развлечений.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 Справочные материалы в облаке. Комплект занятий, книга для учителя Lego Education WeDov.1.2	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Lego Education WeDov.1.2	письменный опрос
Тема 3.Транспорт.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 Справочные материалы в облаке. Комплект занятий, книга для учителя Lego Education WeDov.1.2	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Lego Education WeDov.1.2	письменный опрос

				1.2	
--	--	--	--	-----	--

КУРС «РОБОСКРЕТЧ»

Цели курса:

- сформировать понимание, – каким образом можно создавать действующие модели из конструктора и алгоритмических конструкций для них в программе Scratch, а также испытывать их;
- расширить представление о таких механизмах, как зубчатые и ременные передачи, кулачковый механизм, рычаг, мотор, датчик расстояния и наклона, а также развивать опыт творческой и проектной деятельности.
- познакомить с применением программируемых моделей в Scratch на примере создания игр.

Задачи курса:

- закрепить обучение технологии работы на персональном компьютере в среде программирования Scratch и созданию новых моделей из деталей конструктора Lego Wedo;
- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков);
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий

- один раз в неделю по два учебных часа (стандартный) 72 часа;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 48 часов;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 36 часов;
- шесть раз в неделю по два учебных часа (ускоренный) 24 часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «РобоСкретч»

1 вариант (стандартный, 72 часа)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего

1	Тема1. Введение.	1	1	2
2	Тема2. Среда Scratch.	20	22	42
3	Тема3. Моделирование и программирование.	13	13	26
4	Защита авторского творческого проекта.		2	2
Итого:		34	38	72

2 вариант (ускоренный, 48 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Введение.	1	1	2
2	Тема 2. Среда Scratch.	9	9	18
3	Тема 3. Моделирование и программирование.	13	13	26
4	Защита авторского творческого проекта.		2	2
Итого:		23	25	48

3 вариант (ускоренный, 36 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Введение.	1	1	2
2	Тема 2. Среда Scratch.	9	9	18
3	Тема 3. Моделирование и программирование.	7	7	14
4	Защита авторского творческого проекта.		2	2
Итого:		34	38	36

4 вариант (ускоренный, 24 часа)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Введение.	1	1	2
2	Тема 2. Среда Scratch.	4	4	8
3	Тема 3. Моделирование и программирование.	6	6	12
4	Защита авторского творческого проекта.		2	2
Итого:		11	13	24

Содержание курса «РобоСкретч»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать механические модели, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в графической среде программирования Scratch.

Учащиеся должны знать:

- что такое Scratch и его назначение;
- базовые алгоритмические конструкции;
- принцип создания анимации и движения объектов;
- назначение пунктов меню и элементов интерфейса среды Scratch;
- что такое координаты объектов;
- основные команды и события в проектах Scratch;
- принцип взаимодействия объектов;
- способы создания объектов в среде Scratch;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о моторе, коммутаторе, датчиках наклона и расстояния;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в графической среде программирования Scratch;

- создавать действующие модели и основные алгоритмические конструкции для них в Scratch;
- размещать объекты на сцене, поворачивать их и масштабировать;
- работать с фоном;
- создавать программы для движения спрайтов по сцене;
- озвучивать проекты в Scratch;
- создавать проекты с взаимодействием нескольких исполнителей и неподвижных объектов;
- использовать датчики для управления объектами в среде Scratch;
- управлять физической моделью в среде Scratch;
- поэтапно создавать компьютерную игру;
- разрабатывать интерфейс для Scratchпроекта;
- испытывать созданную механическую модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать компьютер для сбора информации;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков;
- использовать числа для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора, а также при измерениях и при оценке качественных параметров;
- использовать простые переменные для счётных операций;
- использовать случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- находить установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния, между положением модели и показаниями датчика наклона;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;

- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Введение.

Теория. Вводное занятие. Техника безопасности. Среда конструирования. Правила поведения в кабинете Робототехники. Правила работы и организации рабочего места. Знакомство с конструктором LEGOEducationWedo Ресурсный набор 9585. Меры безопасности при работе с конструкторомLEGOEducationWedo 9580+Ресурсный набор 9585. Название основных деталей.

Тема2.Среда Scratch.

Теория. Знакомствосредой Scratch. Основные базовые алгоритмические конструкции (линейные алгоритмы, с условным оператором, циклического типа с предусловием и постусловием) и их исполнение в среде Scratch. Понятие исполнителя, алгоритма и программы, их назначение, виды и использование. Виды управления исполнителем. Способы записи алгоритма. Основные характеристики исполнителя. Система команд исполнителя. Понятие проект, его структура и реализация в среде Scratch. Основные компоненты проекта Scratch: спрайты и скрипты. Принцип создания анимации и движения объектов. Сцена. Текущие данные о спрайте. Стил поворота. Панель инструментов, Новый спрайт. Координаты мышки. Режим представления. Окно скриптов. Окно блоков. Этапы создания компьютерной игры. Принцип работы датчиков LegoWeDов среде Scratch. Мотор. Датчик расстояния. Датчик наклона.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении Scratch. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема3. Моделирование и программирование.

Теория. Знакомство с основными идеями построения и программирования усложненных моделей. Основные приёмы сборки и программирования

сложных механических моделей. Особенности программирования при помощи графической среды программирования Scratch. Повторение понятия мотор и ось. Зубчатые колёса. Датчик расстояния. Датчик наклона. Алгоритм и его классификация (линейный, разветвляющийся, циклический).

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в графической среде программирования Scratch. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Методическое обеспечение курса «РобоСкретч»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Введение	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1. Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 2. Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение	письменный опрос
Тема 2. Среда Scratch	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1. Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 2. Справочные материалы в облаке. 3. Комплект занятий, книга Е.Патаракин. Программирование в среде Scratch	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Scratch 2.0	письменный опрос
Тема 3. Моделирование и программирование	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1. Базовые наборы LEGO Education Wedo 9580+9585 2. Справочные	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование.	письменный опрос

			материалы в облаке. 3. Комплект занятий, книга Е.Патаракин. Программирование в среде Scratch.	Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Scratch 2.0	
--	--	--	--	---	--

КУРС «ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА»

Цели курса

– развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования.

Задачи курса

- формировать знания, умения и навыки в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- обеспечить возможность для проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- развивать пространственное воображение учащихся.

Режим занятий:

- один раз в неделю по три учебных часа;
- шесть раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: соревнование, персональный творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Технические устройства»

1 вариант (стандартный, 108 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Простые механизмы. Силы и движение.	9	18	27
2	Тема 2. Средства измерения.	5	10	15
3	Тема 3. Энергия.	3	6	9

4	Тема4. Машины с электродвигателем.	6	12	18
5	Тема5. Творческие проекты.	6	12	18
6	Тема6. Пневматика.	5	10	15
7	Защита авторских творческих проектов.	-	6	6
Итого:		34	74	108

2 вариант (ускоренный, 54 часа)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Простые механизмы. Силы и движение.	9	18	27
2	Тема 2. Энергия.	3	6	9
3	Тема3. Машины с электродвигателем.	5	10	15
4	Защита авторских творческих проектов.	-	3	3
Итого:		17	37	54

3 вариант (ускоренный, 36 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Простые механизмы. Силы и движение.	6	12	18
2	Тема2. Машины с электродвигателем	3	12	15
3	Защита авторских творческих проектов.	-	3	3
Итого:		9	27	36

Содержание курса «Технические устройства»

Курс знакомит с работой простых механизмов через изучение основных составляющих сил и движения, скорости и тяговой мощности, измерение расстояния, времени и веса, проведение экспериментов с уравновешенными и неуравновешенными силами.

Учащиеся должны знать:

- основы конструирования;
- строение механизмов;
- различные передаточные механизмы и их назначение;
- различные силы и законы движения;
- что такое пневматика;
- основные принципы пневматических машин.

Учащиеся должны уметь:

- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкцию;
- собирать установки по схеме;
- проводить различные эксперименты и исследования с установками;
- анализировать полученные результаты;
- выявлять преимущества и недостатки собранной установки;
- выдвигать гипотезу;
- оценивать работу построенной модели.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- беседа;
- мини-соревнование;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема1. Простые механизмы. Силы и движение.

Теория. Введение в предмет. Названия и назначения деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Блоки. Ременные и зубчатые передачи, их виды. Использование механизмов, облегчающих работу. Установление взаимосвязей. Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция.

Практика. Изучение и сборка типовых соединений деталей. Конструирование рычажных механизмов. Построение моделей по теме «Рычаги». Построение моделей по теме «Блоки». Построение моделей по теме

«Ременные и зубчатые передачи». Сборка моделей по инструкции. Разработка и создание эффективных моделей. Исследование влияния механизмов на работу моделей. Испытание модели определение необходимости внесения изменений.

Форма подведения итогов: сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.

Тема 2. Средства измерения.

Теория. Уравновешивающие силы. Измерение массы, времени, расстояния; калибровка и считывание показаний. Изучение понижающей передачи, рычагов и рычажных систем. Разработка точных и удобных шкал.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Разработка и создание возможно более точного и простого в использовании приспособления для измерения расстояния, времени и массы тела. Испытание моделей и определение необходимости внесения изменений. Наблюдения, измерения и сбор данных, представление их в виде таблиц.

Форма подведения итогов: сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.

Тема 3. Энергия.

Теория. Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Инерция. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Разработка и создание возможно более эффективного транспортногосредства, использующего энергию ветра. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра: от формы, площади и угла наклона паруса. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формулы для вычисления скорости.

Форма подведения итогов: Разработка и создание транспортногосредства, способного передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии ветра.

Тема 4. Машины с электродвигателем.

Теория. Колеса. Трение. Зубчатые и ременные передачи. Превращение энергии. Трение. Храповой механизм и кривошип. Блоки и шкивы. Использование деталей и узлов. Измерение расстояния и времени, вычисление скорости.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Разработка и создание транспортногосредства с двигателем, способным перемещать тяжелые грузы. Исследование влияния кривошипов, рычагов и кулачков на скорость и движение моделей. Исследование храповика как механизма, предохраняющего от скольжения и создающего однонаправленное движение.

Форма подведения итогов: Разработка и создание транспортногосредства, проверка его соответствия поставленной задаче.

Тема 5. Творческие проекты.

Теория. Изучение конструкций. Использование механизмов - понижающая и повышающая зубчатые передачи. Определение требований к модели и развитие идеи. Оценка работы (поведения) модели и её выражение в качественной и количественной форме. Энергия. Аккумулирование и передача энергии, превращение энергии. Сопротивление воздуха. Трение.

Практика. Разработка и создание эффективных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Исследование влияния зубчатых передач на скорость движение модели. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц.

Форма подведения итогов: Создание индивидуальных конструкторских проектов. Мини-соревнования, защита проектов.

Тема 6. Пневматика.

Теория. Что такое пневматика. Пневматические механизмы. Давление. Пневматическая система. Цилиндр и поршень. Сжимаемость. Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.

Практика. Сборка моделей по инструкции: «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука». Исследование работоспособности подъемника, определение давления. Определение эффективности работы модели. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц.

Форма подведения итогов: создание и защита творческого проекта.

Методическое обеспечение курса «Технические устройства»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Простые механизмы. Силы и движение.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы и рабочие листы). Технологические карты. 3) Справочные материалы в облаке.	КонструкторLEGO Набор 9686 "Технология и физика" Презентационное оборудование.	Сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.
Тема 2. Средства измерения.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы и рабочие листы). Технологические карты. 3) Справочные материалы в облаке.	КонструкторLEGO Набор 9686 "Технология и физика" Презентационное оборудование.	Сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.
Тема 3. Энергия.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный.	Пособие для ученика	КонструкторLEGO Набор 9686	Разработка и создание транспортного

		Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	(практические работы и рабочие листы). Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	"Технология и физика" Презентационное оборудование.	средства, способного передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии ветра.
Тема 4. Машины с электродвигателем.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы и рабочие листы). Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	КонструкторLEGO Набор 9686 "Технология и физика" Презентационное оборудование.	Разработка и создание транспортного средства, проверка его соответствия поставленной задаче.
Тема 5. Творческие проекты.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы и рабочие листы). Технологические карты. Справочные материалы в облаке.	КонструкторLEGO Набор 9686 "Технология и физика" Презентационное оборудование.	Создание индивидуальных конструкторских проектов. Мини-соревнования, защита проектов.

<p>Тема 6. Пневматика.</p>	<p>Комбинированная</p>	<p>Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.</p>	<p>Пособие для ученика (практические работы и рабочие листы). Технологические карты. 3) Справочные материалы в облаке.</p>	<p>КонструкторLEGO Набор 9641 "Пневматика" Презентационное оборудование.</p>	<p>Создание и защита творческого проекта.</p>
--------------------------------	------------------------	---	--	--	---

КУРС «РОБОТОТЕХНИКА»

Цели курса:

- раскрыть суть и возможности языка программирования LegoMindstorms EV3;
- проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели, используя информацию из различных сфер жизнедеятельности;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде LegoMindstorms EV3;
- обучить основам программирования, получить
- сформировать умения составления алгоритмов и строить модели по схемам;
- обеспечить возможность получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов.

Режимы занятий:

- один раз в неделю по три учебных часа (стандартный);
- шесть раз в неделю по три учебных часа (ускоренный).

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Робототехника»

Вариант 1 (стандартный, 108 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Основы робототехники.	12	24	36
2	Тема 2. Сложные действия.	23	46	69
3	Защита авторских творческих проектов.		3	3
Итого:		35	73	108

Вариант 2 (ускоренный, 72 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Основы робототехники.	10	20	30
2	Тема 2. Сложные действия.	13	26	39
3	Защита авторских творческих проектов.		3	3
Итого:		23	49	72

Вариант 3 (ускоренный, 54 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Основы робототехники.	10	20	30
2	Тема2. Сложные действия.	7	14	21
3	Защита авторских творческих проектов.		3	3
Итого:		17	37	54

Содержание курса «Робототехника»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность:

- создавать действующие модели живых организмов, механических устройств;
- осваивать основы алгоритмизации, компьютерное управление и робототехнику;
- разрабатывать программы для роботов на компьютере с помощью специального программного обеспечения.

Учащиеся должны знать:

- блок EV3;
- названия основных деталей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;
- разновидности датчиков EV3;
- моторы EV3;
- понятие алгоритма и программы;
- интерфейс программы Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования, программные блоки;
- принцип организации работы в команде.

Учащиеся должны уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- собирать робота, используя различные датчики;
- программировать робота в среде LegoMINDSTORMS EV3;
- работать в команде и распределять обязанности;
- творчески подходить к решению сложных конструкторских задач;
- разрабатывать и реализовывать проект.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- соревнования;
- защита проекта.

Тема1. Основы робототехники.

Теория. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3. Название основных деталей. Особенности конструирования с помощью конструктора EV3. Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения. Датчики EV3. Возможности их использования. Знакомство с датчиками, используемыми в EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3. Изучение различных движений робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по прямой и по кривой.

Практика. Правила и различные варианты скрепления деталей. Сборка базовой платформы. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в EV3 редактор. Составление простых программ, с использованием основной палитры в среде LegoMINDSTORMS EV3. Составление программ для различных движений робота.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема2. Сложные действия.

Теория. Логика. Многозадачность. Цикл. Переключатель. Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран EV3. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт». Использование датчика освещенности. Соревнования «СУМО», «Траектория», «Кегельринг». Использование датчика ультразвука. Программный блок звук, принципы его

работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика. Создание программ для робота, на сложных запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость). Создание программ с использованием блоков датчика касания и освещенности, их параметров. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии. Создание робота, который отслеживает край стола. Создание машины, объезжающей различные препятствия. Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ, в которых используются комбинации из двух, трех, датчиков.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Методическое обеспечение курса «Робототехника»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение
Тема 1. Основы робототехники.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «Mindstorm EV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3
Тема 2. Сложные действия.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «Mindstorm EV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3

КУРС «РОБОТОТЕХНИКА NEXT»

Целькурса:

– научить использовать средства LegoMINDSTORMS EV3, чтобы проводить исследования и решать задачи в междисциплинарной деятельности.

Задачи курса:

– сформировать навык работы над научными экспериментами и действовать как исследователи;

– конструировать и программировать серьёзные модели в области инженерии и физики;

– развивать навыки решения сложных задач;

– обеспечить возможность получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов в инженерной деятельности и в области физики.

Режимы занятий: один раз в неделю по три учебных часа;

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «РобототехникаNext»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Конструкторские проекты.	20	43	63
2	Тема2. Научные проекты.	14	28	42
3	Защита авторских творческих проектов.		3	3
Итого:		34	74	108

Содержание курса «Робототехника Next»

Основываясь на полученных базовых знаниях и навыках, конструирование и программирование более серьёзных моделей. Каждый проект не просто направлен на решение задачи с открытым ответом, но и накапливает в себе элементы физики, технологии и математики. В ходе выполнения проектной деятельности учащиеся развивают творческое мышление, навыки решения проблем, командной работы и навыки общения, необходимых для достижения успеха.

Учащиеся должны знать:

- кто такой инженер;
- процесс проектирования;
- робототехнические идеи, связанные с естественнонаучными и математическими понятиями;
- логику робота;
- разновидности датчиков EV3;
- моторы EV3;
- как робот измеряет расстояние и скорость;
- как датчики воспринимают информацию;
- основы программирования, программные блоки;
- принцип организации работы в команде.

Учащиеся должны уметь:

- планирование и проведение исследований;
- проводить физические эксперименты;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- собирать установки, используя различные датчики;

- программировать заданное поведение робота в среде LegoMINDSTORMS EV3;
- коллективно вырабатывать идеи, проявлять упорство при реализации некоторых из них;
- творчески подходить к решению сложных конструкторских задач;
- разрабатывать собственные проекты, используемых на производстве и в жизни;
- проводить систематические наблюдения и измерения;
- анализировать результаты и осуществлять поиск новых решений;
- устанавливать причинно-следственные связи: механизм и объяснения.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- соревнования;
- защита проекта.

Тема1. Конструкторские проекты.

Теория. Техника безопасности. Роботы в различных сферах жизни: логистика, медицина, в промышленности, в быту, персональные роботы, охрана и безопасность, космос. Основные понятия: системы и подсистемы, процесс проектирования, измерения расстояния, измерение скорости, логика робота, датчики и восприятие информации.

Практика. Спроектировать и запрограммировать робота, который может передвигаться: используя колеса, вычисляя и отображая пройденное расстояние; по траектории; вверх по крутому уклону; не используя колеса, вычисляя и отображая свою скорость; который может реагировать на окружающую среду: издавая звук, использовать индикаторы модуля, реагировать различными движениями.

Спроектировать и запрограммировать робототехническую систему, которая: перемещает шарик; берет и ставит предметы; вычерчивает траекторию; сортирует цвета; движется по маршруту и сообщает о своем местонахождении.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема2. Научные проекты.

Теория. Что такое физический эксперимент? Основные понятия физики: энергия, сила, движение, свет и тепловые явления. Передача энергии. Энергия ветра. Солнечная энергия. Эффективность использования энергии. Возобновляемая энергия. Электромобили.Зубчатые колеса. Наклонная плоскость. Трение. Скорость. Ускорение свободного падения. Сила света. Тепловые явления: замерзание и теплоизоляция, теплопередача и конвекция.

Практика. Провести эксперименты, связанные с: энергией – от передачи ручной энергии до передачи ветряной и солнечной энергии электромобилям; механическими и кинетическими явлениями, включая зубчатые колеса, трение, наклонные плоскости и свободное падение; теплотой и температурой, для изучения явлений изоляции и передачи тепла; исследование световых явлений.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Методическое обеспечение курса «Робототехника Next»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение
Тема 1. Конструкторские проекты.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «Mindstorm EV3» Полигоны Комплект заданий "Инженерные проекты" EV3.	Персональные компьютеры Презентационное оборудование Доступ к Интернет. ПО MINDSTORMS Education EV3 Students
Тема 2. Научные проекты.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «Mindstorm EV3» Полигоны Комплект заданий «Физические эксперименты»; Температурные датчики; Наборы «Возобновляемые источники энергии».	Персональные компьютеры Презентационное оборудование Доступ к Интернет. ПО MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition

КУРС «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Цели курса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать модели из конструктора по схеме и без неё;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности, защиты проекта у доски или на сцене;
- сформировать умения работать со специальными терминами.

Задачи курса

- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, свободному общению в устной форме с использованием специальных терминов;
- обучить подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции;
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий: шесть раз в неделю по два учебных часа

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Строительные конструкции»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Первые механизмы.	4	4	8
2	Тема 2. Строим конструкции.	7	7	14
3	Защита авторских творческих проектов. Анализ творческих проектов. Подведение итогов курса.	1	1	2
Итого:		12	12	24

Содержание курса «Строительные конструкции»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать модели из кубиков конструктора LegoDuplo.

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- названия деталей;
- что такое баланс, равновесие;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать кубиками конструктора LegoDuplo;
- сортировать кубики по форме, цвету и т.д.;
- давать характеристику деталям;
- создавать модели из кубиков Lego;
- испытывать созданную модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема1. Первые механизмы.

Теория. Знакомство с конструктором LEGODuplo, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения моделей. Основные приёмы сборки моделей. Названия деталей. Сортировка и характеристика деталей конструктора по форме, цвету, размеру. Понятия: конструктор, деталь, модель, конструкция, алгоритм, равновесие. Колёса. Оси. Мост.

Практика. Создание первых механизмов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Подвешивание предметов. Создание падающих башен. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: творческий проект

Тема2. Строим конструкции.

Теория. Понятия: устойчивость конструкции, передача движения внутри конструкции, шарнир, жесткость и гибкость, ось вращения, оптимальная форма конструкции, арочный и V-образный мост. Удочка. Крыши. Навесы. Подпорки. Тросы. Вертушка. Небоскребы.

Практика. Создание конструкций зданий, крыш, навесов, небоскребов, различных видов мостов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Методическое обеспечение курса «Строительные конструкции»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Первые механизмы.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO DUPLO «Простые механизмы». Справочные материалы в облаке. Технологические карты.	Презентационное оборудование.	Творческий проект
Тема 2. Строим конструкции.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO DUPLO «Простые механизмы». Справочные материалы в облаке. 3) Технологические карты.	Презентационное оборудование.	Творческий проект

КУРС «ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»

Целикурса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать модели из конструктора по схеме и без неё;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности, защиты проекта у доски или на сцене;
- сформировать умения работать со специальными терминами.

Задачи курса:

- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, свободному общению в устной форме с использованием специальных терминов;
- обучить подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции;
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий: шесть раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса«ЛегоКонструирование»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Первые шаги.	4	4	8
2	Тема2. Суперконструкции.	7	7	14
3	Защита авторских творческих проектов. Подведение итогов курса.	1	1	2
Итого:		12	12	24

Содержание курса «ЛегоКонструирование»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать модели из набора «Учись учиться».

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- что такое равновесие;
- что такое вес;
- что такое весы;
- что такое эквилибристика;
- что такое симметричные конструкции;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с деталями конструктора «Учись учиться»;
- давать характеристику деталям;
- создавать конструкции из деталей Lego;
- испытывать созданную модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной форме с использованием специальных терминов;
- конструировать истории;
- конструировать симметричные конструкции;
- работать со звуком;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема1. Первые шаги.

Теория. Знакомство с конструктором LEGO«Учись учиться», правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения моделей. Основные приёмы сборки моделей. Названия деталей. Сортировка и характеристика деталей конструктора по форме, цвету, размеру. Геометрические формы деталей: трапеция, цилиндр, куб, эллипс. Понятия: конструктор, деталь, модель, конструкция, инженер, инструктор, алгоритм.Лицензия.

Практика. Создание первых механизмов.Постановка задачи. Постановка эксперимента. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Создание первых конструкций.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема2. Суперконструкции.

Теория. Колёса и оси. Летательные аппараты. Велосипед. Эквилибристика. Равновесие. Баланс. Вес. Весы. Зеркальная симметрия. Башни. Звуки. Прилагательные. Общение. История. Животные и их среда обитания. Профессии. Качели. Карта. Дома.

Практика. Создание моделей.Постановка задачи. Постановка эксперимента. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.Создание суперконструкций.

*Форма подведения итогов:*творческий проект.

Методическое обеспечение курса «ЛегоКонструирование»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема1. Первые шаги.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO «Учись учиться». Справочные материалы в облаке. Технологические карты.	Презентационное оборудование.	Творческий проект
Тема2. Суперконструкции.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы LEGO «Учись учиться». Справочные материалы в облаке. 3) Комплект заданий.	Презентационное оборудование.	Творческий проект

КУРС «ПОСТРОЙ ИСТОРИЮ»

Цели курса:

- сформировать умения создавать, последовательно выстраивать и пересказывать рассказы.
- развить конструкторское мышление и творческие способности.

Задачи курса:

- формировать навыки повествования и создания рассказов;
- развивать творческую активность и самостоятельность;
- развивать творческие способности и пространственное воображение учащихся.

Режим занятий: шесть раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Построй историю»

Вариант 1 (стандартный, 36 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Первые шаги.	9	9	18
2	Тема 2. Ежедневное повествование.	2	6	8
3	Тема 3. Построение и рассказывание историй.	3	7	10
Итого:		14	22	36

Вариант 2 (ускоренный, 24 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего

1	Тема 1. Первые шаги.	3	3	6
2	Тема2. Ежедневное повествование.	2	6	8
3	Тема 3. Построение и рассказывание историй.	3	7	10
Итого:		8	16	24

Содержание курса «Построй историю»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создания рассказов в естественных условиях, способствует развитию навыков устной речи, чтения, письма, конструкторского мышления и созданию проектов в программе StoryVisualizer.

Учащиеся должны знать:

- как создавать, последовательно выстраивать и пересказывать рассказы;
- как анализировать рассказы, персонажей и сюжеты;
- возможности программы StoryVisualizer;
- основы конструирования и моделирования.

Учащиеся должны уметь:

- создавать, последовательно выстраивать и пересказывать рассказы;
- анализировать рассказы, персонажей и сюжеты;
- подробно описывать персонажи и действия;
- создавать проекты в программе StoryVisualizer;
- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкции.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- беседа;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема1. Первые шаги.

Теория. Введение в предмет. Знакомство с конструктором. Рассказы. Построение рассказа. Основные события рассказа. Основная идея рассказа. Персонажи. Знакомство с программой StoryVisualizer.

Практика. Создание первого рассказа на строительной пластине. Представление своего рассказа перед группой. Создание проекта в программе StoryVisualizer: выбор шаблона и создание рассказа о том, что построили. Сохранение проекта.

Форма подведения итогов: построение рассказа и создание проекта.

Тема2. Ежедневное повествование.

Теория. Выстраивание событий и пересказ. Истории и рассказы из повседневной жизни. Сценическая конструкция. Модель 4х вопросов. Место и время действия. Сценарий. Программа StoryVisualizer. Импорт изображения в проект.

Практика. Создание рассказов на строительной пластине. Представление своего рассказа перед группой. Рассказ о каждом персонаже в процессе строительства: что они делают, что говорят, что чувствуют. Фотографирование каждой конструкции и импорт изображения, используя программное обеспечение StoryVisualizer. Создание проекта в программе StoryVisualizer: выбор шаблона и создание рассказа о том, что построили. Сохранение проекта.

Форма подведения итогов: построение рассказа и создание проекта.

Тема 3. Построение и рассказывание историй.

Теория. Персонажи и сюжеты. Концепции жанров. Сценические конструкции. Основные элементы структуры рассказа. Сюжетная линия. Структура рассказа (завязка, действие, развязка). Дальнейшее развитие рассказа. Публикация.

Практика. Пересказ и анализ рассказов. Пересказ и изменение сюжета рассказа. Построение рассказа. Выполнение заданий, связанных с описанием ежедневных событий и заданий на построение и рассказывание историй. Публикация материала с помощью программы StoryVisualizer. Представление проекта.

Форма подведения итогов: построение рассказа с тремя сценическими конструкциями и создание проекта.

Методическое обеспечение курса «Построй историю»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема1. Первые шаги.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Самостоятельная деятельность.	Карточки. Программное обеспечение StoryVisualizer.	Конструктор 45100 «Построй свою историю» Презентационное оборудование.	Построение рассказа и создание проекта.
Тема2. Ежедневное повествование.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Самостоятельная деятельность.	Карточки. Программное обеспечение StoryVisualizer.	Конструктор 45100 «Построй свою историю» Презентационное оборудование.	Построение рассказа и создание проекта.
Тема 3. Построение и рассказывание историй.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Самостоятельная деятельность.	Карточки. Программное обеспечение StoryVisualizer.	Конструктор 45100 «Построй свою историю» Презентационное оборудование.	Построение рассказа с тремя сценическими конструкциями и создание проекта.

КУРС «МИР ЭНЕРГИИ»

Целикурса

- развить конструкторское мышление, учебно-интеллектуальные, организационные, социально-личностные и коммуникативные компетенции через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования;
- познакомить с тремя видами возобновляемых источников энергии.
- расширить познавательный интерес к современной технике;

Задачи курса

- формировать знания, умения и навыки в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с физическими явлениями и понятиями;
- обеспечить возможность для проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- развивать пространственное воображение учащихся.

Режим занятий: шесть раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации:соревнование, персональный творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Мир энергии»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Потенциальная и кинетическая энергия.	3	6	9
2	Тема2. Энергия солнца.	2	7	9
3	Тема3. Энергия ветра.	2	4	6
4	Тема 4. Энергия воды.	1	2	3
5	Тема 5. Преобразование энергии. Индивидуальная работа над проектом. Защита проекта.	2	7	9
Итого:		10	26	36

Содержание курса «Мир энергии»

Курс знакомит с работой простых механизмов и машин; со способами производства, передачи, излучения и поглощения, накопления, преобразования и потребления энергии. Основные виды природной энергии: солнечная энергия, энергия ветра и энергия потока воды – лежат в основе каждого проекта.

Учащиеся должны знать:

- основы конструирования;
- что такое энергия;
- виды энергии;
- способы превращения и аккумулирования энергии;
- строение механизмов;
- единицы измерения силы, работы и энергии;
- возобновляемые источники энергии.

Учащиеся должны уметь:

- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкцию;
- собирать установки по инструкции;
- проводить различные эксперименты и исследования с установками;
- производить расчет произведенной работы и скорости;
- определять мощность;
- анализировать полученные результаты;
- выявлять преимущества и недостатки собранной установки.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- беседа;
- мини-соревнование;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема 1. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.

Теория. Введение в предмет. Конструктор. Технологическая карта. Названия и назначения деталей. Понятие энергии. Виды энергии. Маховик.

Практика. Изучение и сборка типовых соединений деталей. Сборка моделей по инструкции. Сборка моделей лебедки и автомобиля. Испытание моделей и наблюдение процесса превращения энергии.

Форма подведения итогов: сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.

Тема 2. Энергия солнца.

Теория. Возобновляемые источники энергии. Специальные LEGO-элементы: конденсатор, солнечная батарея и мотор. Преобразование световой энергии. Поглощение, накопление и использование световой энергии. Произведенная работа. Единица измерения энергии.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Испытание моделей и определение необходимости внесения изменений. Определение числа оборотов колеса. Исследование влияния солнечной энергии на скорость движения автомобиля. Наблюдения, измерения и сбор данных, представление их в виде таблиц. Расчет произведенной работы.

Форма подведения итогов: разработка и создание возможно более эффективного транспортного средства, использующего энергию солнца.

Тема 3. Энергия ветра.

Теория. Виды энергии. Преобразование энергии ветра. Сила. Трение. Тормозящее усилие. Скорость вращения. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра: от формы, площади и угла наклона крыльев ветродвигателя. Превращение и аккумуляция энергии ветра.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Разработка и создание транспортного средства, способного передвигаться за счет накопленной энергии ветра. Наблюдения, измерения и сбор данных, представление их в виде таблиц. Расчет произведенной работы. Применение формулы для вычисления скорости.

Форма подведения итогов: разработка и создание возможно более эффективного средства, использующего энергию ветра.

Тема 4. Энергия воды.

Теория. Силы. Энергия воды. Использование кинетической энергии. Скорость вращения колеса. Аккумуляция и передача энергии, превращение энергии. Единицы измерения силы, работы, энергии.

Практика. Сборка моделей по инструкции. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Выявление закономерностей,

сбор данных и представление их в виде таблиц. Применение формулы для вычисления скорости. Расчет произведенной работы.

Форма подведения итогов: сборка модели, проверка соответствия поставленной задаче.

Тема 5. Преобразование энергии.

Теория. Генератор и мотор. Производство энергии. Передача и использование энергии. Конденсатор как накопитель энергии. Мощность.

Практика. Разработка и создание эффективных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче, исследование генерирования, передачи и сбережения энергии. Исследование различных факторов, влияющих на процесс зарядки электрического конденсатора. Выработка электроэнергии с помощью LEGO-ветродвигателя. Определение мощности ветродвигателя.

Форма подведения итогов: конструирование и сборка более сложных моделей, способных преобразовывать энергию. Исследование и проверка их соответствия поставленной задаче.

Методическое обеспечение курса «Мир энергии»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема1. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский. Самостоятельная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы № 1,2,3 и рабочие листы). Технологические карты.	КонструкторLEGO Набор 9684 "Возобновляемые источники энергии" Презентационное оборудование.	Сборка подобныхмоделей, проверка и соответствия поставленной задаче.
Тема2. Энергия солнца.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная проектная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы № 4,5,6 и рабочие листы). Технологические карты.	КонструкторLEGO Набор 9684 "Возобновляемые источники энергии" Презентационное оборудование.	Разработка и создание возможно более эффективного транспортногосредства использующего энергию солнца.
Тема3. Энергия ветра.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная проектная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы № 7,8 и рабочие листы). Технологические карты.	КонструкторLEGO Набор 9684 "Возобновляемые источники энергии" Презентационное оборудование.	Разработка и создание возможно более эффективного средства, использующего энергиюветра.

Тема4 Энергия воды.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский. Самостоятельная проектная деятельность.	Пособие для ученика (практическая работа № 9 и рабочий лист). Технологические карты.	КонструкторLEGO Набор 9684 "Возобновляемые источники энергии " Презентационное оборудование.	Сборка модели проверка соответствия поставленной задаче.
Тема 5. Преобразование энергии.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. Самостоятельная проектная деятельность.	Пособие для ученика (практические работы № 10,11, 12 и рабочие листы). Технологические карты.	КонструкторLEGO Набор 9684 "Возобновляемые источники энергии " Презентационное оборудование.	Конструирование и сборка более сложных моделей, способных преобразовывать энергию. Исследования и проверка их соответствия поставленной задаче.

КУРС «КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ»

Цели курса:

- развить навыки программирования, конструирования и инженерного мышления через актуальную тему – полеты обустройство станции на Марсе;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- научить применять физическую науку и математические принципы создания эффективных роботов;
- обучить учащихся исследовать, наблюдать, вести расчёты и применять свои знания для решения конкретных задач;
- обеспечить возможность применять и творчески адаптировать методы программирования в решении проблем проектирования и построения роботов в семи очень разных космических проблемах.

Режим занятий – шесть раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса – очная.

Форма проведения итоговой аттестации – персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Космические проекты»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Учебные миссии.	3	6	9
2	Тема2. Миссии задания.	7	14	21
3	Исследовательские проекты. Защита итогового проекта.	2	4	6
Итого:		12	24	36

Содержание курса «Космические проекты»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность получить представление о применении физической науки и математических принципов создания эффективных роботов. Учащимся предлагается выполнить

девять различных миссий, в которых необходимо исследовать, наблюдать, вести расчёты и научиться применять свои знания для решения конкретных задач. Учащиеся работают как ученые и инженеры, в то же время курс побуждает к творческому подходу в решении проблем, общению и совместной работе.

Учащиеся должны знать:

- основы языка программирования LEGO MINDSTORMS EV3;
- девять различных миссий, в которых необходимо будет исследовать, наблюдать, рассчитывать и применять свои знания для решения реальных задач;
- применять физическую науку и математические принципы создания эффективных роботов;
- как спроектировать и построить роботов для решения семи разных космических задач, а так же для трех фундаментальных проблем, над которыми сейчас работают инженеры НАСА: обеспечение людей для выживания в космосе, создание энергии в космосе и помощь роботов в исследовании космоса.

Учащиеся должны уметь:

- собирать установки для выполнения миссий;
- моделировать;
- программировать заданное поведение робота в среде Lego MINDSTORMS EV3;
- анализировать результаты и искать новые решения;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- коллективно вырабатывать идеи;
- проявлять фантазию и творческое мышление;
- создавать собственные творческие проекты на основе полученных базовых знаний;
- работать в команде.

Формы занятий используемые при изучении данной темы:

- фронтальная;
- урок-консультация;
- беседа;
- защита проекта.

Тема 1. Учебные миссии.

Теория. Базовые знания о зубчатых колесах.

Практика. Выполнить учебные миссии.

Форма подведения итогов: защита проекта.

Тема 2. Миссии задания.

Теория. Миссии задания: активизировать взаимодействие; комплектация экипажа; запуск спутника на орбиту, доставка образцов пород; обеспечения энергоснабжения; инициирование запуска.

Практика. Выполнить семь миссий: активизировать взаимодействие; комплектация экипажа; запуск спутника на орбиту, доставка образцов пород; обеспечения энергоснабжения; инициирование запуска.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Методическое обеспечение курса «Космические проекты»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема1. Учебные миссии.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS EV3. Базовый набор «MindstormsEV3» Полигоны Комплект заданий "Космические проекты».	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3	Творческий проект
Тема2. Миссии задания.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS EV3. Базовый набор «MindstormsEV3» Полигоны Комплект заданий "Космические проекты».	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3	Творческий проект

КУРС «РОБОТЫ НА ARDUINO»

Цели курса

– познакомить учащихся с основами робототехники и программирования, развить логическое и алгоритмическое мышление, навыки конструирования.

Задачи курса

– сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, познакомить с конструкцией робототехнических устройств, приемах сборки и программирования робототехнических устройств, развить умение выстраивать алгоритмы решения задач;

– закрепить обучение технологии работы на персональном компьютере в программной среде Arduino IDE;

– обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы;

– обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий:

– один раз в неделю по три учебных часа (стандартный) 108 часов;

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «РОБОТЫ НА ARDUINO» на 108 часов

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема1. Введение.	2	1	3
2	Тема2. Знакомство с mBlock.	14	34	48
3	Тема3. Знакомство с электричеством.	1	2	3

4	Тема4. Знакомство с микроконтроллеромStrela.	6	12	18
5	Тема5. Программирование в среде ArduinoIDE.	12	24	36
Итого:		35	73	108

Содержание курса «РОБОТЫ НА ARDUINO»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать проектировать и собирать модели разной сложности, и управлять их работой в программном обеспечении mBlock и ArduinoIDE.

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности при работе с электричеством;
- роль и место микроэлектроники в современном обществе;
- основные характеристики и принцип работы микроконтроллера;
- принцип работы аналоговых и цифровых датчиков;
- методы проектирования, сборки и настройки устройств;
- основы языка программирования для ArduinoIDE;
- базовые алгоритмические конструкции;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- самостоятельно разрабатывать проекты устройств на основе микроконтроллера Arduino;
- работать с макетной платой;
- работать в программной среде ArduinoIDE;
- самостоятельно программировать микроконтроллер;
- вести исследовательские и научно-практические работы;
- производить модификацию модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать компьютер для сбора информации;
- работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;
- упорядочивать и отображать данные и другую информацию в списке или таблице;

- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Введение.

Теория. Вводное занятие. Техника безопасности. Правила поведения в кабинете Робототехники. Правила работы и организации рабочего места. Знакомство с конструктором.

Тема2. Знакомство с mBlock.

Теория. Знакомство с графической средой программирования mBlock. Базовые алгоритмические конструкции и их использование в среде mblock. Способы записи алгоритма. Виды управления исполнителем. Система команд исполнителя. Основные компоненты проекта mBlock: спрайты и скрипты. Способы управления физической моделью в среде mBlock.

Практика. Создание проектов в графической среде программирования mBlock, с использованием программируемых блоков: “Движение”, “Внешность”, “Звук”, “Перо”, “События”, “Контроль”, “Сенсоры”, “Операторы”, “Ардуино”. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема3. Знакомство с электричеством.

Теория. Формирование элементарных навыков использования электричества. Значение электричество. Основные законы. Способы соединения элементов электрической цепи. Виды электрических схем.

Практика. Сборка электрических схем, применение изученных законов при решении задач.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема4. Знакомство с микроконтроллером Strela.

Теория. Микроконтроллер ArduinoStrela. Техника безопасности. Назначение платы. Примеры применения электронных компонентов. Аналоговые и цифровые сигналы. ШИМ.

Практика. Сборка простейших электрических схем на базе Arduino. Работа с макетной доской, мультиметром. Программирование в среде mBlockи ArduinoIDE.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема5. Программирование в среде ArduinoIDE.

Теория. Знакомство с основными идеями построения и программирования усложненных моделей. Сферы применения и принцип работы аналоговых и цифровых датчиков. Основы языка программирования для Arduino.

Практика. Проектирование, сборка и отладка усложненных моделей, состоящих из нескольких датчиков. Использование инструментов для сбора информации. Наблюдение. Проведение испытаний. Работа в команде. Использование данных для обоснования выводов.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Методическое обеспечение курса «РОБОТЫ НА ARDUINO»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Введение.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Наборы СКАРТ. Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	письменный опрос
Тема 2. Знакомство с mBlock.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Наборы СКАРТ. Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение mBlock.	письменный опрос
Тема 3. Знакомство с электричеством.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Наборы СКАРТ. Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	письменный опрос
Тема 4. Знакомство с микроконтроллером Strela.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Наборы СКАРТ. Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	письменный опрос

				Программное обеспечение mBlock, ArduinoIDE.	
Тема 5.Программирование в среде Arduino IDE.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Наборы СКАРТ. Справочные материалы в облаке. Комплект заданий.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Arduino IDE.	письменный опрос

КУРС «РОБОТОТЕХНИКА X»

Цели курса

- подготовка к состязаниям по робототехнике всех уровней;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса

- научить находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- формировать умения и навыки самостоятельной работы, стремление использовать полученные знания;
- научить создавать завершённые проекты для участия в различных состязаниях соревнований лего-роботов.

Формы реализации курса: очная.

Учебно-тематический план курса «Робототехника X»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Подготовка к соревнованиям по робототехнике.	2	18	20

Содержание курса «Робототехника X»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность получить представление об основах конструирования и программирования конструктора Lego Mindstorms EV3 под соревновательные задачи разного уровня соревнований. На занятиях разбираются приемы и методики конструирования и программирования роботов для выполнения тех или иных задач соревнований, дается нетрадиционный взгляд на выстраивание программных алгоритмов.

Учащиеся должны знать:

- правила состязаний разного уровня соревнований;
- различные алгоритмы движений робота по линии;
- алгоритмы подсчета перекрестков;
- алгоритмы объезда препятствий;
- алгоритмы прохождения роботом лабиринты;
- алгоритмы выполнения состязания «кегельринг Макро»;

- алгоритмы выполнения выталкивания противника в состязании «сумо»;
- алгоритмы выполнения игры «теннис»;
- алгоритмы выполнения задания «сумо».

Учащиеся должны уметь:

- проектировать;
- конструировать;
- программировать;
- создавать собственные творческие проекты на основе полученных базовых знаний;
- анализировать результаты и искать новые решения;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- коллективно вырабатывать идеи;
- проявлять фантазию и творческое мышление;
- работать в команде.

Формы занятий:

- урок-консультация;
- беседа.

Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Теория. Правила состязаний разного уровня соревнований. Различные алгоритмы движений робота по линии. Алгоритмы подсчета перекрестков. Алгоритмы объезда препятствий. Алгоритмы прохождения роботом лабиринты. Алгоритмы выполнения состязания «кегельринг Макро». Алгоритмы выполнения выталкивания противника в состязании «сумо». Алгоритмы выполнения игры «теннис». Алгоритмы выполнения задания «сумо».

Практика. Проектирование, конструирование, программирование робототехнических устройств, анализ результатов и поиск новых решений.

Форма подведения итогов: создание собственных творческих проектов.

Методическое обеспечение курса «Робототехника Х»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Подготовка к соревнованиям	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «Mindstorms EV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3	Выступление на соревнованиях

КУРС «ОСНОВЫ 3D-ПЕЧАТИ»

Цели курса:

- познакомить с основами трехмерного моделирования;
- изучить принцип работы 3D-принтера;
- смоделировать и изготовить модель на 3D-принтере;

Задачи курса:

- изучить основы работы в среде трехмерного моделирования 3dsMax;
- познакомить аддитивными технологиями;
- рассмотреть устройство 3D-принтера;
- изучить инструменты для создания сложных объектов в среде 3dsMax;
- рассмотреть принцип подготовки 3D-модели к печати.

Режим занятий

- три дня по четыре часа (ускоренный) 12 часов;
- две недели по два учебных часа (расширенный) 36 часов.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: моделирование и печать собственной модели.

Учебно-тематический план курса «Основы 3D-печати»

1 вариант (ускоренный, 12 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Знакомство с 3D-редактором.	2	2	4
2	Тема 2. Создание сложных объектов в 3dsMax.	3	3	6
3	Подведение итогов.	1	1	2
Итого:		6	6	12

2 вариант (расширенный, 36 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов
---	----------------------------	------------------

		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Знакомство с 3D-редактором.	2	2	4
2	Тема 2. Создание сложных объектов в 3dsMax.	10	20	30
3	Подведение итогов.	1	1	2
Итого:		13	23	36

Содержание курса «Основы 3d-печати»

Курс знакомит с основами цифрового производства. В ходе занятий дети узнают о принципах изготовления изделий путем послойного наплавления – одной из самых популярных технологий 3D-печати. Курс построен таким образом, что дети проходят весь технологический процесс изготовления прототипа изделия: от моделирования до предпечатной подготовки и печати.

Учащиеся должны знать:

- о понятии «аддитивные технологии»;
- различия между технологиями цифрового производства;
- назначение пунктов меню в среде 3dsMax;
- основные инструменты в среде 3dsMax;
- принципы подготовки модели к печати на 3D-принтере;
- устройство 3D-принтера;
- принципы совместной работы и обмена идеями.

Учащиеся должны уметь:

- работать в среде 3dsMax;
- моделировать простые объекты в среде 3dsMax;
- моделировать сложные объекты по примеру;
- ориентировать в инструментах среды 3dsMax;
- подготавливать модель к печати;
- настраивать 3D-принтер и печатать разработанные модели;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и используемых инструментов.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;

- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Знакомство с 3D-редактором.

Теория. Вводное занятие. Техника безопасности. Правила поведения в кабинете информатики. Правила работы и организации рабочего места. Знакомство с интерфейсом графического редактора 3dsMax. Знакомство с этапами реализации проектов. Рассмотрение видов программного обеспечения для трехмерного моделирования.

Практика. Изучение интерфейса среды 3dsMax. Знакомство с инструментами создания простейших моделей. Моделирование объектов в среде 3dsMax.

Тема 2. Создание сложных объектов.

Теория. Знакомство с преимуществами аддитивных технологий. Рассмотрение основных технологий цифрового производства. Рассмотрение подходов к созданию сложных объектов в среде 3dsMax. Булевы операции. Подготовка модели к печати на 3D-принтере. Знакомство с устройством 3D-принтера.

Практика. Изучение инструментов для создания сложных объектов в среде 3dsMax. Закрепление навыков работы с инструментами 3dsMax на практике. Создание собственных моделей. Подготовка моделей к печати. Печать моделей на 3D-принтере.

Методическое обеспечение курса «Основы 3D-печати»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Знакомство с 3D-редактором	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1.Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программа для 3D-моделирования Autodesk 3ds Max.	письменный опрос
Тема 2. Создание сложных объектов	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1.Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программа для 3D-моделирования Autodesk 3ds Max.	письменный опрос

КУРС «ЮНЫЙ ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР»

Цели курса:

- развитие конструкторского мышления через освоение технологии конструирования на базе платформы Мессано;
- познакомить с возможностями платформы Arduino;
- научить принципам проектирования и реализации идеи в виде функционирующей модели;

Задачи курса:

- познакомить с принципом сборки моделей из конструктора Мессано;
- рассмотреть основы электроники, необходимые для безопасного и эффективного решения задач на платформе Arduino;
- обучить принципам совместной работы и обмена идеями;
- раскрыть суть и возможности языка программирования, применяемого для создания программ для робота Мессано;
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий

- три дня по четыре часа (ускоренный) 12 часов;
- две недели по два учебных часа (стандартный) 24 часа;
- две недели по три учебных часа (расширенный) 36 часов.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «Юный инженер-конструктор»

1 вариант (ускоренный, 12 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Конструирование.	2	2	4

2	Тема 2. Программирование.	3	3	6
3	Подведение итогов.	1	1	2
Итого:		6	6	12

2 вариант (стандартный, 24 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Конструирование.	4	4	8
2	Тема 2. Программирование.	7	7	14
3	Подведение итогов.	1	1	2
Итого:		12	12	24

3 вариант (расширенный, 36 часов)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Конструирование.	4	4	8
2	Тема 2. Программирование.	8	8	16
3	Подведение итогов.	1	1	2
Итого:		13	13	36

Содержание курса «Юный инженер-конструктор»

Курс знакомит с принципами моделирования и сборки моделей с помощью пластин с отверстиями, которые соединяются болтами и гайками, на примере робота «Мекканоида». Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать работающую модель робота, который приводится в движение благодаря работе 10 моторов.

Учащиеся должны знать:

- принципы сборки моделей из конструктора Мессано;
- назначение деталей конструктора Мессано;
- основы электроники, необходимые для работы с платой Arduino и подключения элементов конструктора к плате Strela;
- суть и возможности языка программирования Arduino;
- основы работы со средой разработки Arduino;
- принципы работы и подключения моторов и датчиков к плате Strela;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- собирать базовую модель робота Мекканоида;
- работать с платой Arduino;
- правильно подключать моторы и датчики к плате Strela;
- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в среде программирования Arduino;
- работать в среде программирования Mecccontrol;
- создавать основные алгоритмические конструкции;
- использовать датчики для создания сложных действий;
- испытывать созданную модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать компьютер для сбора информации;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;

- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Конструирование.

Теория. Вводное занятие. Техника безопасности. Правила поведения в кабинете робототехники. Правила работы и организации рабочего места. Знакомство с конструктором Мессано. Теоретические основы электроники. Знакомство с платой Strela. Сборка робота Мекканоида.

Практика. Создание механической модели, которые приводится в действие при помощи встроенного микроконтроллера. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Тема 2. Программирование.

Теория. Знакомство со средой программирования Arduino. Основные базовые алгоритмические конструкции (линейные алгоритмы, с условным оператором, циклического типа с предусловием и постусловием). Принцип работы датчиков в среде Arduino. Порядок подключения моторов. Основы программирования датчиков и создание сложных программных условий.

Практика. Подключение элементов конструктора к плате Arduino. Управление цепочками сервоприводов. Программирование простейших движений робота. Расширение функциональности робота путем добавления дополнительных датчиков к плате Strela. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Методическое обеспечение курса «Юный инженер-конструктор»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Конструирование	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1.Конструктор Мессано 2.Плата ArduinoStrela 2.Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение	письменный опрос
Тема 2. Программирование	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1.Конструктор Мессано 2.Плата ArduinoStrela 2.Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Среда программирования Arduino.	письменный опрос

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. «Основы образовательной робототехники». Автор: **Мякушко А.А.**(стр.80). Москва, 2013г.
2. «Организация детского лагеря по робототехнике: методические рекомендации» (стр.72). Москва, 2013г.
3. Пособие «Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в дошкольном образовании». Авторы: Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г., Завитаева В.А., Козловских Е.С., Митюкова О.Н., Нефедова Е.Б., Смирнова Г.В., Хахалова О.А., Москва, 2015г.
4. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно- практическое пособие. Авторы: Вязовов С.М, Калягина О.Ю., Слезин К.А., Москва, 2014г.
5. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstjrms EV3. Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.168). Москва, 2015г.
6. «Робототехника в образовании». Автор: Владислав Халамов (стр.25). Москва, 2013г.
7. Курс программирования робота ЛЕГО MindstormEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.202). Челябинск, 2014г.
8. Организация детского лагеря по робототехнике: методические рекомендации/ А.В.Литвин. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — М.: Изд.-полиграф. центр «Маска», 2013. (стр.72).
9. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н.Д.Федорова, М.В.Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с.

10. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
11. Лусс Т.В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью LEGO», издательство «Владос», 2013 г.
12. Книга для учителя eLAB «Возобновляемые источники энергии» 2009684RM, Институт новых технологий, 2015. -122.
13. Книга для учителя eLAB «Энергия, работа, мощность» 2009680RM, Институт новых технологий, 2015. -63.
14. «Построй свою историю» комплект учебных проектов в формате pdf.
15. Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г «Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в образовании» -М.: Издательство «Перо», 2015. -85с..
16. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
17. Лусс Т.В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью LEGO», издательство Владос, 2013 г.
18. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие
. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева; под рук. В. Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011г. (стр. 152).

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. «Робототехника для детей и родителей». Автор: Филиппов С.А. — (стр.320), СПб.: Наука, 2013г.
2. Аллан Бредфорд «LEGO. Секретная инструкция», издательство «Эком», 2013 г.

3. Волченко Ю.С. «LEGO. Книга идей», издательство «Эком», 2013 г.
4. Т. Земцова «Что такое энергия», издательство «Махаон», 2014 г. -32.
5. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
6. Ю.В. Микляева «Конструирование для малышей», издательство «Перспектива», 2012. -60
7. Арнольд Ник «Крутая механика для любознательных», издательство Лабиринт, 2014 г.
8. Л.Л. Сикорук «Физика для малышей», издательство «ИНТЕЛЕКТИК», 2015. -164 с.
9. В. Зарапин «Опыты Тома и Тита. Удивительная механика», издательство «Эсмо», 2013. -104 с.
- 10.Ю.В. Микляева «Конструирование для малышей», издательство «Перспектива», 2012. -60
- 11.Аллан Бредфорд «LEGO. Секретная инструкция», издательство Эком, 2013 г.
- 12.Волченко Ю.С. «LEGO. Книга идей», издательство Эком, 2013 г.
- 13.Арнольд Ник «Крутая механика для любознательных», издательство Лабиринт, 2014 г.
- 14.Л.Л. Сикорук «Физика для малышей», издательство «ИНТЕЛЕКТИК», 2015. -164 с.
- 15.В. Зарапин «Опыты Тома и Тита. Удивительная механика», издательство «Эсмо», 2013. -104 с

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru
2. Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.
3. Щербланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
4. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Российская ассоциация образовательной робототехники (РАОР)<http://raor.ru>
2. Справочная информация и техническая поддержка по курсу от компании MindStorm <http://www.prorobot.ru/lego.php>
3. Сайт <http://robofest.ru> правила международных соревнований роботов.
4. Сайт посвящен лего-роботам (новости, инструкции по сборке, справочная информация) <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>