

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Великосельская средняя школа Гаврилов-Ямского муниципального района»
Ярославской области

Утверждена приказом руководителя
образовательного учреждения
№ 01-17/59 от 28.07.2020 г.

Директор:  (Ёжикова М.С.)



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»**

Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Сидорович Светлана Николаевна
учителем информатики
(I квалификационная категория)
на 2020-2021 учебный год

с. Великое, 2020

Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Письма Министерства образования науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», Устава МОУ Великосельская СШ, Положения о ДОП в МОУ Великосельская СШ.

Актуальность программы состоит в том, что робототехника в школе представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать. Сегодняшним школьникам предстоит

- работать по профессиям, которых пока нет,
- использовать технологии, которые еще не созданы,
- решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,
- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Цель и задачи программы

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LegoMindstorms NXT, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора NXT;
- освоить среду программирования ПервоРобот NXT;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;

- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Основными педагогическими **принципами**, обеспечивающими реализацию программы кружка «Основы робототехники», являются:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип возрастания роли дополнительного образования;
- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms NXT. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает LegoMindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора legoMindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов,

моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Формы контроля и оценки образовательных результатов. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Общая характеристика курса

Курс на ступени начального общего образования направлен на формирование у учащихся представлений о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, а также о методах и средствах их автоматизации. В настоящей программе учтено, что сегодня, в соответствии с Федеральным государственным стандартом начального образования, обучающиеся к концу начальной школы должны обладать ИКТ-компетентностью, достаточной для дальнейшего обучения. Далее, в основной школе, начиная с 5-го класса, они закрепляют полученные технические навыки и развивают их в рамках применения при изучении всех предметов. Курс опирается на опыт постоянного применения ИКТ, уже имеющийся у учащихся, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта

Отбор содержания проведен с учетом изучения фундаментальных основ информатики, формирования информационной культуры, развития алгоритмического мышления, реализованности в полной мере общеобразовательного потенциал этого курса.

Рабочая программа строится с учетом следующих содержательных линий:

Содержание структурировано в виде разделов:

1. информация вокруг нас;
2. информационные технологии;
3. информационное моделирование;
4. алгоритмика.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по темам курса, определяет минимальный набор самостоятельных, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Содержание деятельности представляет собой комплекс знаний, отражающих основные объекты изучения как основу создания и использования информационных и коммуникационных технологий — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых технологий, в том числе, информационных. Необходимость подготовки личности к быстро наступающим переменам в обществе требует развития разнообразных форм мышления, формирования у учащихся умений организации собственной учебной деятельности, их ориентации на деятельностную жизненную позицию.

Освоение нового содержания осуществляется с опорой на межпредметные связи с курсами математики, физики, химии, биологии курс информатики закладывает основы естественнонаучного мировоззрения. Дополнительное образование имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

Ценностные ориентиры содержания курса

Изучение курса «Лего-конструирование и робототехника» в основной школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- развитию общеучебных умений и навыков на основе средств и методов информатики и ИКТ, в том числе овладению умениями работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную информационную деятельность, представлять и оценивать ее результаты;
- целенаправленному формированию таких общеучебных понятий, как «объект», «система», «модель», «алгоритм» и др.;
- воспитанию ответственного и избирательного отношения к информации; развитию познавательных, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- овладение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации

Задачи обучения:

- приобретение навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- освоение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи

Описание места курса в учебной деятельности

Программа «Основы робототехники» рассчитана на 34 часа по 1 часу в неделю.

Результаты освоения курса

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения программы «Основы робототехники».

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;

вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
выслушивать собеседника и вести диалог;
признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

правила безопасной работы;
основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
конструктивные особенности различных роботов;
как передавать программы NXT;
как использовать созданные программы;
приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
конструировать различные модели; использовать созданные программы;

применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

навыками работы с роботами;

навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Предполагаемые результаты освоения курса:

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
- специальные компетенции (СК):
- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4).

Учебный план

№	Тема занятия	Всего часов	Количество часов		Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1	Введение	1	1	-	Тестирование
2	Конструирование	16	10	6	Наблюдение
3	Программирование	13	10	3	Наблюдение
4	Проектная деятельность	4	1	3	Соревнование
	ИТОГО:	34	22	12	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение (1 ч.)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

Конструирование (16 ч.)

Знакомство с различными видами конструкторов. Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Приёмы сборки моделей. Контурное конструирование. Мозаики из ЛЕГО. Тематические игры. Анализ образцов.

Сбор непрограммируемых моделей. Работа с использованием инструкций и различных способов информации. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (13 ч.)

История создания языка программирования. Визуальные языки программирования.

Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Составление программы по шаблону. Передача и запуск программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация.

Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, запуск программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (4 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Содержание	Способ достижения	Возможные формы деятельности
Первый уровень результатов		
Приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т.п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни	Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями социального знания и повседневного опыта.	Беседа, ролевая игра, самопрезентация, работа в паре (группе)
Второй уровень результатов		
Получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья,	Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы, т.е.	Ролевая игра (с деловым акцентом)

Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальным реальностям в целом	защищенной, дружелюбной среде, где они подтверждают практически приобретенные социальные знания, начинают их ценить (или отвергать).	
--	--	--

Календарный учебный график

№	Месяц	Тема занятия	Количество часов		Форма занятия	Форма контроля	Примечание*
			Теория	Практика			
1.	сентябрь	Введение. Техника безопасности. Что такое «Робототехника» ?	1		Беседа «Основные принципы механики». Игра «Конструктор».	беседа	
2		Знакомство с программным обеспечением конструктора LEGO EDUCATION	1		Беседа «Что такое программирование?»	Правила техники безопасности с компьютером.	
3		Знакомство с программным обеспечением конструктора LEGO EDUCATION		1	Игра «Угадай механизм»	Правила техники безопасности с конструктором.	
4		Изучение механизмов конструктора LEGO EDUCATION.	1		С чего начать. Выполнение задания: «Гигантская гусеница», «Рулетка».	тестирование	
5		Изучение механизмов конструктора LEGO EDUCATION		1	Беседа «Профессия программист» Выполнение задания: «Найдите на ощупь»	тестирование	
6		Конструирование и программирование заданных моделей		1	Практическая работа №1	тестирование	

7		Проект «Танцующие птицы»	1		Практическая работа №2, Совершенствование исследуемых моделей. Беседа «Перелётные птицы» Изготовление проекта «Танцующие птицы»	тестирован ие	
8		Проект «Танцующие птицы»		1	Изготовление проекта «Танцующие птицы» конструирование, исследование.	соревнова ния	
9		Проект «Танцующие птицы»		1	Изготовление проекта «Танцующие птицы» конструирование, исследование.	соревнова ния	
10		Проект «Голодный аллигатор»	1		Практическая работа №3. Изготовление проекта «Голодный аллигатор» конструирование, исследование.	соревнова ния	
11		Проект «Голодный аллигатор»		1	Практическая работа №3. Изготовление проекта «Голодный аллигатор» конструирование, исследование.	соревнова ния	
12		Проект «Голодный аллигатор»		1	Практическая работа №3.	тестирован ие	
13		Проект «Обезьянка – барабанщица»	1		Практическая работа №4 Проектирование ударного механизма для барабана.	тестирован ие	
14		Проект «Обезьянка – барабанщица»		1	Практическая работа №4 Проектирование ударного механизма для барабана.	тестирован ие	
15		Проект «Обезьянка – барабанщица»		1	Практическая работа №4	тестирован ие	
16		Проект «Рычащий лев»	1		Практическая работа №5. Беседа «Общая ось и полуоси».	соревнова ния	
17		Проект «Рычащий лев»		1	Практическая работа №5 Управление моделями с общей осью и полуосями.	соревнова ния	
18		Проект «Рычащий лев»		1	Практическая работа №5. Колеса в качестве роликов.	соревнова ния	
19		Проект «Нападающий»	1		Практическая работа №6. Конструирование и исследование модели «Нападающий».	соревнова ния	

20		Проект «Нападающий»		1	Беседа «Футбольная команда». Практическая работа№6. Конструирование и исследование модели «Нападающий».	тестирование	
21		Проект «Нападающий»		1	Практическая работа№6. Конструирование и исследование модели «Нападающий».	тестирование	
22		Проект «Ликующие болельщики»	1		Практическая работа№7 Конструирование и исследование модели «Ликующие болельщики».	тестирование	
23		Проект «Ликующие болельщики»		1	Практическая работа№7 Конструирование и исследование модели «Ликующие болельщики».	тестирование	
24		Проект «Ликующие болельщики»		1	Практическая работа№7 Конструирование и исследование модели «Ликующие болельщики».	соревнования	
25		Проект «Порхающая птица»	1		Практическая работа№8 Конструирование и исследование модели «Порхающая птица».	соревнования	
26		Проект «Порхающая птица»		1	Практическая работа№8 Конструирование и исследование модели «Ликующие болельщики».	соревнования	
27		Проект «Порхающая птица»		1	Практическая работа№8 Конструирование и исследование модели «Ликующие болельщики».	соревнования	
28		Проект «Непотопляемый парусник»		1	Практическая работа№9 Конструирование и исследование модели «Непотопляемый парусник» Колеса и маховики Транспортное средство с электроприводом	тестирование	
29		Проект «Спасение самолёта»	1		Практическая работа№10. 1.Построить самую невероятную машину, которую можно себе представить. 2.Дать название своей машине и кратко объяснить остальному классу, какую полезную работу она выполняет.	тестирование	

Литература

Интернет ресурсы

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://learning.9151394.ru>
5. <http://www.roboclub.ru/>

Печатные пособия

1. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
2. Козлов, В.В., Кондаков, А.М. Фундаментальное ядро содержания общего образования [Текст] – Москва: Просвещение, 2009. – 48 с.
3. Копосов, Д.Г. Уроки робототехники в школе [Электронный ресурс]: Ито Архангельск 2012: всерос. Научн.-практ. Конф, Архангельск 7-10 декабря, 2012, статья ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html