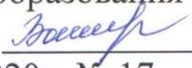


**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Рассмотрена и рекомендована к
утверждению Методическим
советом МБУ ДО «Центр дополни-
тельного образования»
Протокол от 28.02.2020г № 1

Утверждена
Директором МБУ ДО «Центр
дополнительного образования
Г.Ф.Войтюшенко 
Приказ от 02.03.2020г № 17



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Возраст обучающихся 7-18 лет
Срок реализации программы 5 лет

Разработчик:

Киселева Ирина Анелидовна,
Суворкова Наталья Геннадьевна,
педагоги дополнительного образования

г. Каменск-Уральский
2020 год

Пояснительная записка

Направленность общеразвивающей программы: техническая.

XXI век – это век новейших компьютерных разработок и цифрового оборудования. Задача, которая сейчас стоит перед системой российского образования – подготовка инженеров-творцов, которые могли бы изобретать и внедрять новые технологии, аналогов которым не было бы в мире. С каждым годом повышаются требования к инженерам и техническим кадрам в области их взаимодействия с автоматизированными системами. Таких специалистов нужно готовить с детства, поэтому очень важно прививать интерес учащихся к робототехнике и техническому творчеству. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования, моделирования и программирования.

Программа «Конструирование и программирование роботов» разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом РФ от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмом Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Письмом Минобрнауки России № ВК-641/09 от 29.03.2016 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

- Приказом Минобрнауки России № 2 от 09.01.2014 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Постановление Правительство Свердловской области от 06.08.2019 г. №461 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 №162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019 №70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;

- Уставом и нормативными документами МБУ ДО «Центр дополнительного образования».

Программа «Конструирование и программирование роботов» состоит из 5 модулей:

I модуль – курс «Легоконструирование», один год обучения (1-2 классы);

II модуль – курс «Среда конструирования и моделирования Lego WeDo», один год обучения (закончившие I-й модуль или учащиеся 2-4 классов);

III модуль – курс «Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)», один год обучения (закончившиеся II модуль или учащиеся 4-6 классов);

IV модуль – курс «Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)», один год обучения (закончившиеся III модуль);

V модуль – курс «Спортивная робототехника» (учащиеся, успешно закончившие IV модуль или имеющие опыт участия в соревнованиях различных уровней по робототехнике, или имеющие опыт работы с образовательными конструкторами и прошедшие тестирование). На данном курсе учащиеся могут обучаться несколько лет.

I модуль - курс «Легоконструирование. Первые механизмы» позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу, в форме познавательной игры познакомиться с важными идеями в мире техники, приобрести необходимые в дальнейшей жизни навыки. Целью использования ЛЕГО-конструирования в системе дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе. Приоритетной целью образования становится развитие личности, готовой к правильному взаимодействию с окружающим миром, к самообразованию и саморазвитию.

II модуль - курс «Среда конструирования и моделирования Lego WeDo» кроме конструирования дает учащимся возможность познакомиться с элементами моделирования и программирования. Дети впервые программируют свои модели, заставляя их автоматически выполнять различные действия. Курс развивает техническое мышление ребят и их способность к творческой работе.

Даже если в будущем умение конструировать и управлять роботами не понадобится ребенку, то понимание того, как устроено, по каким принципам работает автоматическое устройство и опыт конструирования и программирования несомненно пригодятся ему в любой другой деятельности.

III модуль - курс «Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)» предполагает использование образовательных конструкторов фирмы LEGO как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и сложному программированию роботов -компьютерному управлению ими. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструкторов позволяет детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет ими же поставленную задачу. В данном модуле изучаются виды передач, понятия алгоритмов, исполнителей и программ, простейшие алгоритмические конструкции, основы работы с датчиками.

IV модуль - курс «Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)». В данном модуле изучаются сложные алгоритмические конструкции, математические основы программирования роботов, работа с датчиками и моторами, а также регламенты Lego соревнований и основные этапы проектной деятельности.

V модуль - курс «Спортивная робототехника» предполагает использование различных образовательных конструкторов при подготовке учащихся к соревнованиям по робототехнике, выставкам технического творчества, а также для проектной и исследовательской деятельности. Поскольку регламенты Всероссийских, областных и муниципальных соревнований по робототехнике и техническому творчеству ежегодно меняются, соответственно от ребят требуются новые знания и умения. При разработке творческих и исследовательских проектов требования к готовым проектам ежегодно повышаются, и учащиеся осваивают новые передовые технологии в робототехнике, информатике, схемотехнике и т.д. Это позволяет будущим инженерам обучаться на данном курсе несколько лет, накапливая знания и опыт. Таким образом, модуль предусматривает обучение с усложнением содержания материала по принципу восходящей и расширяющейся дидактической спирали.

Применяя знания различных областей, полученные при изучении всех модулей программы, дети научатся решать нестандартные задачи в:

- творческой проектной деятельности (проектная культура);
- культуре поведения и общения без конфликтов в коллективе;
- культуре совместного труда;
- культуре работы с информацией (информационная культура);
- культуре правильной, аргументированной речи.

Актуальность программы

Актуальность программы «Конструирование и программирование роботов» обусловлена Федеральными образовательными стандартами обучения, согласно которым основной целью обучения является не предметный, а личностный результат.

За последние несколько лет очень заметно изменилась социально-экономическая ситуация в стране, стал иным тот мир, в который должен войти ребенок, изменились нормы, ценности и модели поведения, которые он должен освоить. От каждого человека потребовалась его собственная позиция, высокий уровень профессионализма и такие деловые качества как предприимчивость, способность ориентироваться, быстро и безошибочно принимать решения, а это невозможно без умения работать творчески.

Исследования ученых доказали, что только в детские годы могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Особую роль в связи с этим в системе образования играет развитие технического творчества детей и подростков.

Взросший интерес к техническим профессиям, сфере высоких технологий **актуализируют** роль технического творчества в привлечении подрастающего поколения к участию в развитии научно-промышленного комплекса страны, повышении инновационной активности, в интеграции научной и образовательной деятельности, и прежде всего, в процессе профессионального самоопределения.

Отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам.

В Свердловской области реализуется проект «Уральская инженерная школа», который предусматривает довузовскую подготовку школьников, в том числе развитие у детей школьного возраста интереса к техническому образованию и инженерным дисциплинам.

Город Каменск-Уральский - один из крупных индустриальных городов Свердловской области, и важными условиями социально-экономического развития города являются не только сохранение имеющейся базы промышленных предприятий, но и создание новых, современных производств. Экономика города требует обеспеченности инженерно-техническими кадрами и рабочей силой, отвечающей современным квалификационным требованиям. Начинать готовить таких специалистов нужно с детства.

Учитывая изменения в социально-экономических и научно-технических сферах современного общества, перед образованием сформирован принципиально новый социальный заказ: превратить процесс обучения в мощный фактор развития ребенка. Значит, требуется переход на новые формы организации работы с детьми и развитие технического творчества в новом качестве.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы – наличие модулей. Учащиеся могут приступить к обучению на модуле, который соответствует его возрасту, знаниям и опыту.

На I-II модулях дети в игровой форме знакомятся с основами робототехники, программирования, конструирования, и, достигнув достаточных знаний и умений, продолжают свое обучение уже на более высоком уровне. Учащиеся в данном возрасте еще не знакомы с законами физики, не знают сложных математических формул. Все это они познают экспериментально, исследуя процессы, которые происходят с создаваемыми ими механизмами, включая моторы, используя датчики и источники питания. Происходит знакомство с различными

видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать друг с другом в единой команде. На занятиях дети учатся работать и по готовым конструкциям, и по предложенным схемам, и выполнять творческие работы с последующей презентацией своих проектов.

III и IV модули условно разделены на две части:

- основы механики и конструирования;
- основы автоматического управления (программирования).

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Цель первой части заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Вторая часть предполагает применение компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью и направлен на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Цель второй части состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

IV модуль имеет два уровня: базовый и продвинутый. На продвинутый уровень принимаются учащиеся, успешно освоившие базовый уровень IV модуля и участвовавшие в мероприятиях по робототехнике и техническому творчеству.

V модуль предназначен для подготовки к участию детей в различных мероприятиях по робототехнике и техническому творчеству, в рамках которых необходимо использование не только образовательных конструкторов фирмы LEGO. Одним из наиболее популярных конструкторов становится ARDUINO. Поэтому программа V модуля предполагает, как изучение возможностей Lego конструкторов на более высоком уровне, так и знакомство со схмотехникой. Для освоения работы с ARDUINO не требуется каких-либо специализированных знаний в электротехнике и программировании. В программе рассматривается как проектировать, отлаживать и изготавливать современные электронные устройства. На доступном уровне излагаются теоретические основы цифровой техники, иллюстрируется, как микроконтроллеры взаимодействуют с окружающим миром. Основа учебного оборудования — это открытая платформа Arduino: микроконтроллер и среда его программирования. Arduino легко соединяется с разными электронными компонентами, позволяя создавать различные устройства автоматики. Научившись программировать, учащиеся смогут самостоятельно создавать интересные и полезные проекты.

Разработка индивидуальных и командных творческих проектов позволяет реализовать исследовательскую и проектную деятельность всего курса «Конструирование и программирование роботов». Обучение по данной программе направлено на раннюю профориентацию детей и подростков, вовлечение их в техническую, конструкторскую деятельность, знакомство с основами автоматики, механики, кибернетики, робототехники, электроники, программирования, а также выработке навыков самостоятельной работы, работы в команде.

Программой предусмотрена реализация межпредметных связей:

- математика (стандартные и нестандартные способы измерения расстояния, времени и массы, чтение показаний измерительных приборов, расчёты и обработка данных);
- информатика (работа с информацией, разработка алгоритмов, составление и тестирование программ для управления роботом);
- русский язык (обогащение словарного запаса новыми терминами; развитие монологической речи, умение излагать собственные мысли);
- английский язык (обогащение словарного запаса техническими терминами, умение работать с научно-популярной литературой);
- литературное чтение (подбор литературного материала по теме проекта);

- окружающий мир (изучение объекта с точки зрения существования его в окружающем мире, взаимосвязь с другими живыми и неживыми объектами, выделение существенных признаков);

- технология (проектирование и конструирование модели, выбор деталей, необходимых для изготовления модели, соотнесение готовой модели с образцом, использование двухмерных чертежей в инструкциях для построения трехмерных моделей, приобретение навыка слаженной работы в команде).

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Конструирование и программирование роботов» предназначена для обучения в учреждениях дополнительного образования детей, общеобразовательных школах для учащихся в возрасте 7-18 лет.

Набор детей в группы на обучение осуществляется: в зависимости от возраста, модуля и уровня обучения по робототехнике. Группа постоянного состава занимается в течение учебного года.

Возрастные особенности

Личностные характеристики. Потенциальные учащиеся объединения должны проявлять интерес к робототехнике, современными направлениями развития технического творчества. По темпераменту, характеру, способностям учащиеся могут быть разнообразными.

Потенциальные роли в программе: учащиеся, более старшие и опытные могут выступать в качестве наставников и консультантов для младших, делиться с ними опытом, принимать участие в конкурсах и мастер-классах.

Медико-психолого-педагогические характеристики.

У детей 1-2 классов в основном завершается долгий и сложный процесс овладения речью. Восприятие становится осмысленным, целенаправленным, анализирующим. В нем выделяются произвольные действия: наблюдение, рассматривание, поиск. Общая линия развития мышления - переход от наглядно-действенного к наглядно-образному и в конце периода - к словесному мышлению. Решение многих типов интеллектуальных задач происходит в образном плане. Образные представления обеспечивают понимание условий задачи, их соотнесение с реальностью, а затем - контроль за решением. Ребёнок способен не только представить предмет во всей полноте и разнообразии характеристик, но также способен выделить его существенные свойства и отношения. У него формируется наглядно-схематическое мышление. Это особый вид мышления, который выражается в том, что ребёнок понимает и успешно использует различные схематические изображения предмета (инструкции, схемы).

У детей 3-4 классов происходит функциональное совершенствование мозга - развивается аналитико-синтетическая функция коры. Характерная особенность детей этого возрастного периода - ярко выраженная эмоциональность восприятия. В первую очередь дети воспринимают те объекты, которые вызывают непосредственный эмоциональный отклик, эмоциональное отношение. Наглядное, яркое, живое воспринимается лучше, отчётливее. У детей этого возраста более развита наглядно-образная память, чем словесно-логическая. Дети быстрее запоминают и прочнее сохраняют в памяти конкретные сведения, события, лица, предметы, факты, чем определения, описания, объяснения. Лучше запоминается всё яркое, вызывающее эмоциональный отклик.

У детей 5-8 классов формируются мотивы самосознания, взглядов, убеждений, мировоззрений. Значимой особенностью мышления подростка является его критичность. У ребенка, который всегда и со всем соглашался, появляется свое мнение, которое он демонстрирует как можно чаще, заявляя о себе. Средний школьный возраст — самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны мероприятия, в ходе которых можно выражать свое мнение и суждение, самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту.

У детей 9-11 классов проявляется четкая потребность к самопознанию, формируется самосознание, ставятся задачи саморазвития, самоактуализации, самосовершенствования. Осуществляется профессиональное и личностное самоопределение. Ведущая деятельность – учебно-профессиональная, в процессе которой формируются мировоззрение, профессиональные интересы и идеалы. Этот период отличается желанием демонстрировать свои способности. Появляется потребность в значимом взрослом. Подростки мечтают о самостоятельности и получают такую возможность.

Количество одновременно обучающихся детей в группе - от 8 до 14 человек. Занятия проводятся всем составом в соответствии с календарным учебным графиком.

Режим занятий

I-й модуль – 1 раз в неделю по одному учебному часу.

II-й модуль – 1 раз в неделю по два учебных часа.

III-й модуль – 1 раз в неделю по два учебных часа.

IV-й модуль – 1 раз в неделю по два учебных часа.

V-й модуль – 1 раз в неделю по три учебных часа.

Между учебными часами - перерывы.

Занятия предусматривают изучение теоретического материала, выполнение практических и творческих заданий, соревнования, мастер-классы.

Объем и срок освоения программы

Программа «Конструирование и программирование роботов» рассчитана на 5 лет обучения – 360 часов. Она состоит из 5 модулей:

I модуль – один год обучения - 1 ч в неделю – 36 ч в год

II модуль – один год обучения - 2 ч в неделю – 72 ч в год

III модуль – один год обучения - 2 ч в неделю – 72 ч в год

IV модуль – один год обучения - 2 ч в неделю – 72 ч в год

V модуль – один год обучения – 3 ч в неделю – 108 ч в год

Уровневость

Уровень	Модули				
	I	II	III	IV	V
Стартовый	+	+			
Базовый			+	+	
Продвинутый				+	+

- Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных форм организации материала, минимальную сложность предполагаемого для освоения содержания модуля.

- Базовый уровень предполагает использование и реализацию специализированных знаний.

- Продвинутый уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным и нестандартным разделам в рамках содержательно-тематического направления модуля.

Формы обучения

Форма обучения очная.

Формы организации образовательного процесса: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Виды занятий

Лекции, беседы, практические занятия, групповое и индивидуальное проектирование, мастер-классы, фестивали, олимпиады, конкурсы, выставки, соревнования, экскурсии.

Нетрадиционные формы занятий могут проводиться вне учебного класса и предусматривают выполнение творческих заданий в индивидуальном режиме, показательные выступления для родителей.

Формы подведения результатов

Соревнования, фестивали, выставки, открытые занятия

Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы:

Создание условий для развития у детей интереса к научно-техническому творчеству, конструированию, программированию, высоким технологиям; формирование творческой личности, владеющей знаниями, умениями и навыками в области робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

– обучение основам конструирования устройств с использованием образовательных конструкторов, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков;

- знакомство с основными принципами механики;
- знакомство с основами алгоритмизации и программирования;
- расширение кругозора учащихся, посредством ознакомления их с работой различных машин, механизмов и технических систем;
- расширение области знаний учащихся о профессиях;
- знакомство учащихся с методами познания окружающей действительности, с простейшими законами физики, математики, с методикой программирования и их применением при моделировании и конструировании.

Развивающие:

- развитие у учащихся технического мышления, первоначальных основ конструкторских умений и способностей;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- развитие мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции);
- развитие речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи);
- развитие мелкой моторики;
- развитие смекалки, находчивости, изобретательности, умения довести решение задачи до работающей модели, интереса к творческому познанию и самовыражению;
- развитие познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развитие умения самостоятельно работать с оборудованием, информационными технологиями и программным обеспечением.

Воспитательные:

- воспитание коммуникативного общения в группе, мотивированное на достижение высокой результативности;
- воспитание у учащихся целеустремленности и трудолюбия;
- воспитание ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам).

Таким образом, разработанная программа позволяет достичь всех трех целей (обучающие, развивающие, воспитывающие).

Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

I модуль

Легоконструирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Знакомство с ЛЕГО. Первые механизмы.	4	2	2	
1.1	ТБ и Правила работы на уроках легоконструирования. Знакомство с Легоконструкторами. Проект «Первая конструкция»	1	0,5	0,5	Игра. Проект
1.2	Исследование цветов и форм. Названия и назначение деталей конструктора	1	0,5	0,5	Опрос. Самостоятельная работа
1.3	Конструкция. Устойчивость LEGO моделей. Виды и способы соединений	1	0,5	0,5	Творческая работа
1.4	Город, в котором я живу. Творческий проект	1	0,5	0,5	Творческая работа
	Раздел 2. Транспорт	6	2	4	
2.1	Транспорт. Виды транспорта. Городской транспорт	1	0,5	0,5	Игра. Творческая работа
2.2	На стройке. Кран	1	-	1	
2.3	Творческий проект «Лего-стройка»	1	-	1	Защита проекта
2.4	Пусковая установка для машин. Лего-соревнования с пусковой установкой	1	0,5	0,5	Соревнования
2.5	Водный транспорт. Плот	1	0,5	0,5	Опрос
2.6	Воздушный транспорт. Космические модели	1	0,5	0,5	Опрос. Творческая работа
	Раздел 3. Легомоделирование	7	2,5	4,5	
3.1	Энергия ветра. Вертушка	1	0,5	0,5	Опрос
3.2	Зубчатые передачи. Волчок	1	0,5	0,5	Опрос
3.3	Рычаги и равновесие. Перекидные качели	1	0,5	0,5	Опрос
3.4	Шкала измерений. Измерительная машина	1	0,5	0,5	Устный диктант
3.5	Ременная передача. Проект «Новая собака Димы»	1	0,5	0,5	Опрос
3.6	Хоккеист. Лего-соревнования	1	-	1	Устный диктант. Соревнования
3.7	Резервное время	1	-	1	Творческая работа
	Раздел 4. Задачи из жизни	7	2,5	4,5	
4.1	Переправа через реку.	1	0,5	0,5	Опрос
4.2	Жаркий день.	1	0,5	0,5	Опрос

4.3	Пугало.	1	0,5	0,5	Опрос
4.4	Качели.	1	0,5	0,5	Опрос
4.5	Подготовка в Лего-выставке	1	0,5	0,5	
4.6	Лего-выставка	1	-	1	Выставка
4.7	Командный проект «Детская площадка»	1	-	1	Игра. Творческая работа
	Раздел 5. Первые шаги в Lego WeDo	7	2	5	
5.1	Среда конструирования Lego WeDo. Проект «Башня»	1	0,5	0,5	Игра. Творческая работа
5.2	Среда программирования Lego WeDo. Мотор. Проект «Вентилятор»	1	0,5	0,5	Тест
5.3	Понятие алгоритма. Исполнитель. СКИ. Проект «Миксер»	1	0,5	0,5	Устный диктант. Защита проекта
5.4	Творческая работа	1	-	1	Тест. Защита проекта
5.5	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	1	0,5	0,5	Творческая работа
5.6	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	1	-	1	Творческая работа
5.7	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	1	-	1	Творческая работа
	Раздел 6. Моделирование в сказках	4	0,5	3,5	
6.1	Русские народные сказки. Любимые сказочные герои	1	0,5	0,5	Игра. Творческая работа
6.2	Русские народные сказки. Любимые сказочные герои	1	-	1	Защита проекта
6.3	Лего-выставка	1	-	1	Творческая работа
6.4	Лего-выставка	2	-	2	Выставка
	Итого часов	36	11,5	24,5	

Учебный (тематический) план
II модуль
Среда конструирования и моделирования Lego WeDo

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Основные понятия легоконструирования	4	2	2	
1.1	Техника безопасности и правила поведения в классе Робототехники. Конструктор Lego WeDo 9580 и правила работы с ним.	2	1	1	Тестирование
1.2	Названия и основное назначение деталей конструктора Lego WeDo 9580. Понятие устойчивости Lego-моделей. Способы соединения.	2	1	1	Опрос
	Раздел 2. Основы программирования в среде Lego WeDo 9580	42	18	24	
2.1	Среда программирования Lego WeDo. Алгоритм. Мотор и ось	2	1	1	Диктант. Творческая работа
2.2	Механические передачи. Зубчатые колеса. Понижающие и повышающие зубчатые передачи	2	1	1	Практическая работа
2.3	Датчик наклона. Проект «Спасение самолета»	2	1	1	Практическая работа
2.4	Датчик расстояния. Проект «Движение до препятствия»	2	1	1	Исследовательская работа
2.5	Творческое задание на тему: «Механизмы подводного мира»	2	1	1	Творческая работа
2.6	Звуковые возможности. Проект «Звуки природы»	2	1	1	Исследовательская работа
2.7	Творческое задание на тему: «Птицы нашего города»	2	1	1	Творческое контрольное задание
2.8	Шкивы. Ременные передачи. Проект «Голодный аллигатор»	2	1	1	Практическая работа
2.9	Снижение и увеличение скорости. Случайные числа. Проект «Танцующие птицы»	2	1	1	Исследовательская работа
2.10	Червячная зубчатая передача. Проект «Умная вертушка»	2	1	1	Практическая работа
2.11	Механизмы кулачок и рычаг. Проект «Обезьянка-барабанщица»	2	1	1	Фронтальный опрос. Творческая работа
2.12	Турнир по лего-конструированию «Новый год в стране роботов»	2	-	2	Соревнование
2.13	Блок «Цикл». Проект «Лягушка»	2	1	1	Творческая

					работа
2.14	Лего-соревнования	2	-	2	Соревнование
2.15	Блоки «Прибавь к экрану» и «Вычесь из экрана». Проект «Вратарь»	2	1	1	Практическая работа
2.16	Конструирование и программирование моделей «Нападающий» и «Ликующие болельщики».	2	1	1	Практическая работа
2.17	Футбольный турнир роботов.	2	1	1	Турнир
2.18	Подготовка к Лего-соревнованию	2	1	1	Творческая работа
2.19	Лего-соревнования	2	-	2	Соревнования
2.20	Блок «Начать при получении письма». Проект «Колесо обозрения»	2	1	1	Творческая работа
2.21	Маркировка. Запуск нескольких моторов и программ. Проект «Авто с двумя моторами».	2	1	1	Исследовательская работа
	Раздел 3. Проектная деятельность	8	2	6	
3.1	Понятие проекта и проектной деятельности. Определение названия проекта, целей и задач проекта. Подбор необходимого оборудования. Распределение ролей в группе	2	1	1	Творческая работа
3.2	Конструирование и программирование основных элементов проекта	2	1	1	Творческая работа
3.3	Конструирование и программирование основных элементов проекта	2	-	2	Творческая работа
3.4	Защита проекта	2	-	2	Защита проекта
	Раздел 4. Конструктор Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)	10	5	5	
4.1	Лего-конструкторы, основные характеристики. Проект «Робот»	2	1	1	Опрос. Творческая работа
4.2	Сборка непрограммируемых моделей	2	1	1	Исследовательская работа
4.3	Процессорный блок. Структура меню. Программирование моделей	2	1	1	Исследовательская работа
4.4	Одномоторная тележка	2	1	1	Практическая работа
4.5	Двухмоторная тележка	2	1	1	Соревнование
	Раздел 5. Фестиваль по робототехнике	6	1	5	
5.1	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	2	1	1	Творческая работа
5.2	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	2	-	2	Творческая работа

5.3	Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее»	2	-	2	Творческая работа
5.4	Выставка	4	-	4	Выставка
Итого часов:		72	28	44	

Учебный (тематический) план
III модуль
Среда конструирования и программирования
Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Введение	10	5	5	
1.1	Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. История робототехники. Законы робототехники	2	2	-	Тест
1.2	Классификация роботов. Роботы вокруг нас	2	1	1	Самостоятельная работа
1.3	Lego-конструкторы. Сборка моделей по инструкции	2	1	1	Практическая работа
1.4	Компьютерное моделирование. Интерфейс программы LEGO Digital Designer (LDD)	2	1	1	Практическая работа
1.5	Творческая работа по разработке 3D-моделей в программе LDD	2	-	2	Творческая работа
	Раздел 2. Основы конструирования роботов	12	4	8	
2.1	Робот Lego Mindstorms Education EV3 (NXT). Среда конструирования	2	1	1	Опрос
2.2	Способы крепления деталей. Простейшие конструкции	2	1	1	Устный диктант
2.3	Сбор непрограммируемых моделей	2	-	2	Исследовательская работа
2.4	Блок управления Lego Mindstorms EV3 (NXT). Структура меню. Сервомотор. Датчики	2	1	1	Эксперимент
2.5	Механические передачи. Классификация	2	1	1	Практическая работа
2.6	Творческие проекты по теме «Механические передачи»	2	-	2	Творческая работа
	Раздел 3. Программирование в среде Mindstorms Education EV3 (NXT)	48	19	29	
3.1	Понятия алгоритма, исполнителя, СКИ. Понятие команды, программы. Интерфейс программы Mindstorms Education EV3 (NXT)	2	2	-	Практическая работа
3.2	Типы команд. Линейный алгоритм. Движение вперед.	2	1	1	Опрос

	Движение назад. Одноmotorная тележка				
3.3	Управление моторами. Двухmotorная тележка	2	1	1	Эксперимент
3.4	Создание и программирование Шагающего робота	2	1	1	Практическая работа
3.5	Зубчатые передачи. Силовая задача. Разработка и создание робота-тягача	2	1	1	Исследовательская работа
3.6	Лего-соревнования. Правила соревнований. Разработка и создание робота-сумоиста	2	1	1	Творческая работа
3.7	Соревнования «Сумо»	2	-	2	Соревнования
3.8	Повышающая передача. Разработка и создание скоростного авто	2	1	1	Творческая работа. Эксперимент
3.9	Соревнования «Гонки»	2	-	2	Соревнования
3.10	Повороты. Сборка и программирование роботов, выполняющих повороты на 360, 180, 90, 45 градусов	2	1	1	Эксперимент
3.11	Циклические алгоритмы. Бесконечные циклы. Циклы с заданным числом повторений. Движение робота по квадрату	2	1	1	Практическая работа
3.12	Создание и программирование робота для соревнований «Кегельринг»	2	1	1	Творческая работа
3.13	Соревнования «Кегельринг»	2	-	2	Соревнования
3.14	Условие, условный переход. Датчик касания. Переключатели	2	1	1	Практическая работа
3.15	Проект «Робот-помощник»	2	-	2	Презентация проекта
3.16	Ультразвуковой датчик. Обнаружение препятствия	2	1	1	Практическая работа
3.17	Проект «Лабиринт»	2	-	2	Творческая работа
	Инфракрасный маяк. Дистанционное управление роботом	2	1	1	Практическая работа
3.18	Датчик освещенности. Сборка и программирование моделей по инструкции	2	1	1	Практическая работа
3.18	Блок «Прерывание цикла». Проект «Определи цвет»	2	1	1	Исследовательская работа
3.19	Обнаружение черной линии. Движение с одним датчиком света	2	1	1	Практическая работа
3.20	Движение вдоль линии с двумя датчиками света.	2	1	1	Практическая работа
3.21	Подготовка к Фестивалю по робототехнике	2	1	1	Работа в команде. Проектная деятельность

3.22	Подготовка к Фестивалю по робототехнике	2	-	2	Работа в команде. Проектная деятельность
3.23	Выставка	2	-	2	Выставка
Итого часов		72	28	44	

Учебный (тематический) план
IV модуль
Среда конструирования и программирования
Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Повторение	8	3	5	
1.1	Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. История развития Лего-конструкторов.	2	2	-	Тест
1.2	Алгоритмы. Типы алгоритмов. Сборка стандартных моделей LEGO Mindstorms	2	1	1	Практическая работа
1.3	Датчики и моторы. Сборка и программирование простейших моделей	2	-	2	Диктант
1.4	Датчики и моторы. Сборка и программирование простейших моделей	2	-	2	Творческая работа
	Раздел 2. Основы конструирования и программирования в среде Mindstorms Educftion EV3	38	14	24	
2.1	Цикл. Составление циклических управляющих программ для робота. Базовые конструкции	2	1	1	Практическая работа
2.2	Действия. Работа с моторами, звуком, экраном. Разработка и создание роботов по инструкции	2	1	1	Тест
2.3	Лего-соревнования. Правила проведения. Регламент соревнований «Hello, Robot!»	2	1	1	Практическая работа
2.4	Подготовка к соревнованиям	2	1	1	Практическая работа
2.5	Подготовка к соревнованиям	2	-	2	Соревнования
2.6	Операции с данными. Константы. Переменные. Разработка и создание роботов	2	1	1	Практическая работа
2.7	Округление, сравнение, логические операции. Разработка и создание роботов	2	1	1	Исследовательская работа
2.8	Выполнение вычислений в программе управления роботом. Прямолинейное движение на преодоление определенного расстояния	2	1	1	Практическая работа
2.9	Выполнение вычислений в программе управления роботом. Градусы. Выполнение разворотов	2	1	1	Практическая работа

2.10	Правильные многоугольники. Движение по сторонам правильного многоугольника, по кругу и т.д.	2	-	2	Исследовательская работа
2.11	Управление операторами. Переключатели	2	1	1	Практическая работа
2.12	Датчики. Датчик цвета. Сборка и программирование моделей	2	1	1	Эксперимент
2.13	Датчик гироскопический. Сборка и программирование моделей	2	1	1	Практическая работа
2.14	Инфракрасный и ультразвуковой датчики. Сборка и программирование моделей	2	1	1	Творческая работа
2.15	Датчик касания. Разработка робота-помощника	2	1	1	Практическая работа
2.16	Разработка робота-помощника. Конструирование, программирование, тестирование	2	-	2	Эксперимент
2.17	Вычислительные возможности роботов. Решение задач	2	1	1	Практическая работа
2.18	Вычислительные возможности роботов. Решение задач	2	-	2	Творческая работа
2.19	Вычислительные возможности роботов. Решение задач	2	-	2	Творческая работа
Раздел 3. Лего-соревнования		12	3	9	
3.1	Регламент соревнований НоваТех. Подготовка к соревнованиям	2	1	1	Опрос
3.2	Подготовка к соревнованиям	2	-	2	Практическая работа
3.3	Создание и программирование робота для лего-соревнований	2	-	2	Практическая работа
3.4	Соревнования	2	-	2	Соревнования
3.5	Разбор моделей и программ. Анализ	2	2	-	Фронтальный опрос
3.6	Соревнования	2	-	2	Соревнования
Раздел 4. Проектная деятельность		12	4	8	
4.1	Знакомство с основными этапами и операциями проектирования групповых проектов. Постановка задачи	2	1	1	Творческая работа
4.2	Распределение ролей. Конструирование. Описание основных частей робота. Конструирование основных частей	2	1	1	Творческая работа

4.3	Программирование. Составление и тестирование программ для робота	2	1	1	Творческая работа
4.4	Сборка. Модификация. Отладка программ	2	-	2	Творческая работа
4.5	Защита проекта. Подготовка к Фестивалю по робототехнике	2	1	1	Творческая работа
4.6	Подготовка к Фестивалю по робототехнике	2	-	2	Творческая работа
4.7	Выставка	2	-	2	Выставка
Итого часов		72	24	48	

**Учебный (тематический) план
V модуль
Спортивная робототехника**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Повторение	15	5	10	
1.1	Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. Поколения роботов. Передовые направления робототехники	3	2	1	Фронтальный опрос
1.2	Базовые конструкции LEGO Mindstorms	3	1	2	Практическая работа
1.3	Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория для продвинутых «Робот в мешке»	3	1,5	1,5	Практическая работа
1.4	Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория «Робот в мешке»	3	0,5	2,5	Эксперимент
1.5	Соревнования «Робот в мешке»	3	-	3	Соревнования
	Раздел 2. Основы программирования микроконтроллеров	21	6	15	
2.1	Микроконтроллеры и компьютеры. Среда разработки и язык программирования Arduino. Светодиоды	3	1	2	Практическая работа
2.2	Переменные в программе	3	1	2	Эксперимент
2.3	Электронные компоненты: резистор, диод, светодиод.	3	1	2	Практическая работа
2.4	Ветвления и циклы в Arduino. Функции и процедуры. Разработка кодов в Arduino.	3	1	2	Диктант
2.5	Массивы. Пьезоэлементы.	3	1	2	Практическая работа
2.6	ШИМ и смещение цветов. Цифровой и аналоговый сигналы.	3	1	2	Практическая работа
2.7	Творческий проект в среде Arduino	3	-	3	Творческая работа
	Раздел 3. Лего-соревнования	45	9	36	
3.1	Правила и стратегия Лего-соревнований. Регламент Всероссийских соревнований «Робофест». Категории	3	2	1	Практическая работа
3.2	Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест»	3	1	2	Фронтальный опрос
3.3	Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест»	3	-	3	Практическая работа
3.4	Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест»	3	-	3	Практическая работа

3.5	Соревнования по категориям «Робофест»	3	-	3	Соревнования
3.6	Знакомство с интернет-ресурсами по легио-соревнованиям. Сборка моделей	3	2	1	Фронтальный опрос
3.7	Создание и программирование робота для легио-соревнований	3	-	3	Практическая работа
3.8	Создание и программирование робота для легио-соревнований	3	-	3	Практическая работа
3.9	Соревнования «Робот в мешке»	3	-	3	Соревнования
3.10	Регламент соревнований НоваТех	3	2	1	Фронтальный опрос
3.11	Соревнования НоваТех	3	-	3	Соревнования
3.12	Регламент соревнований WRO	3	2	1	Фронтальный опрос
3.13	Подготовка к соревнованиям по категориям WRO	3	-	3	Практическая работа
3.14	Подготовка к соревнованиям по категориям WRO	3	-	3	Практическая работа
3.15	Соревнования WRO	3	-	3	Соревнования
	Раздел 4. Проектная деятельность	24	7	17	
4.1	Основные этапы проектирования проектов. Постановка задачи	3	2	1	Фронтальный опрос
4.2	Распределение ролей. Конструирование основных частей робота	3	1	2	Творческая работа
4.3	Программирование. Составление и тестирование программ для робота	3	1	2	Творческая работа
4.4	Сборка. Модификация. Отладка программ	3	1	2	Творческая работа
4.5	Защита проекта	3	-	3	Творческая работа
4.6	Подготовка к Фестивалю по робототехнике по номинациям	3	1	2	Фронтальный опрос
4.7	Подготовка к Фестивалю по робототехнике по номинациям	3	1	2	Творческая работа
4.8	Фестиваль по робототехнике	3	-	3	Соревнования
4.9	Выставка	3	-	3	Выставка
Итого часов		108	27	81	

Содержание учебного (тематического) плана

I модуль Легоконструирование

Раздел 1. Знакомство с ЛЕГО. Первые механизмы.

1.1 ТБ и Правила работы на уроках легоконструирования. Знакомство с Легоконструкторами. Проект «Первая конструкция»

Теория: Правила работы с конструктором. Инструкция. Обзор различных Легоконструкторов.

Практика: Сборка первой конструкции – фантазия ребенка.

1.2. Исследование цветов и форма. Названия и назначения деталей конструктора.

Теория: Знакомство с понятиями: цвет, форма, образец. Знакомство с понятием симметрия. Показ деталей конструктора, название и способы их крепления.

Практика: Обследование деталей конструктора, их крепление. Создание конструкции.

1.3. Конструкция. Устойчивость LEGO моделей. Виды и способы соединений.

Теория: Знакомство с понятиями: конструкция, устойчивость и вес; показ образца; показ способа действий.

Практика: Проект «Самая высокая устойчивая башня». Соревнования.

1.4. Город, в котором я живу. Творческий проект.

Теория: Обсуждение объектов, находящихся в родном городе. Обсуждение объектов, которые будут строиться в городе будущего.

Практика: Проект «Город будущего».

Раздел 2. Транспорт.

2.1 Транспорт. Виды транспорта. Городской транспорт.

Теория: Рассказ, демонстрация фотографий (презентация) различных видов транспорта, в том числе, городского транспорта.

Практика: Творческий проект «Транспорт будущего»

2.2 На стройке. Кран.

Теория: -

Практика: Творческий проект «Подъёмный кран»

2.3 Творческий проект «Лего-стройка»

Теория: -

Практика: Творческий проект «Город будущего» или соревнования «Архитекторов»

2.4 Пусковая установка для машин. Лего-соревнования с пусковой установкой.

Теория: Понятия «соударение», «сила трения», «наклонная плоскость». Использование колеса и оси для: управления направлением движения; увеличения вращающей силы, которая называется крутящим моментом; уменьшения трения и облегчения перемещения предмета.

Практика: Создание конструкции по схеме.

2.5 Водный транспорт. Плот.

Теория: Закрепление понятия равновесия, введение понятий выталкивающая сила, тяга, толчок, энергия ветра. Показ образца; показ способа действий; демонстрация иллюстраций.

Практика: Создание конструкции по схеме.

2.6 Воздушный транспорт. Космические модели.

Теория: Обсуждение по теме; демонстрация картин, иллюстраций, презентации о воздушном транспорте; обсуждение понятия космоса и космической техники.

Практика: Творческое задание «Луноход».

Раздел 3. Легомоделирование.

3.1 Энергия ветра. Вертушка.

Теория: Знакомство с понятиями: энергия, сила, трение, вращение, изучение свойств материалов и возможностей их сочетания; показ схемы, способа действий; демонстрация иллюстраций.

Практика: Сборка конструкции по схеме.

3.2 Зубчатые передачи. Волчок.

Теория: Знакомство с понятиями передачи, зубчатого колеса, зубчатой передачи, введение понятия чистый эксперимент, знакомство с методами измерения, изучение вращения; показ образца, схемы.

Практика: Мини-соревнование «Чей волчок дольше вращается».

3.3 Рычаги и равновесие. Перекидные качели.

Теория: Знакомство с понятием равновесие, точка опоры, рычаг. Знакомство с различными методами измерений.

Практика: Сборка «Перекидных качелей» по инструкции.

3.4 Шкала измерений. Измерительная машина.

Теория: Продолжение работы с понятиями энергия, сила, трение. Знакомство с методами стандартных и нестандартных измерений. Показ способа действий; демонстрация картинок.

Практика: Сборка конструкции с использованием инструкции.

3.5 Ременная передача. Проект «Новая собака Димы».

Теория: Закрепление понятия трение. Знакомство с ременной передачей. Знакомство с определением шкива. Ведущий шкив и ведомый шкив. Использование шкива в таких механизмах, как ремни привода вентилятора, лифты, паровые лопаты, флагштоки, веревки на роликах для сушки белья, краны.

Практика: Сборка конструкции с использованием инструкции.

3.6 Хоккеист. Лего-соревнования.

Теория: -

Практика: Соревнования «Кто больше забьет шайб».

3.7 Резервное время.

Теория: -

Практика: Творческое задание на свободную тему.

Раздел 4. Задачи из жизни.

4.1 Переправа через реку.

Теория: Рассказ, демонстрация фотографий мостов, презентация.

Практика: Сборка конструкции моста.

4.2 Жаркий день.

Теория: Повторение пройденного материала: механизмов, в которых есть движущиеся части – шестерни, оси, колеса, блоки; использование энергии ветра; использование вращательного движения; методы измерения.

Практика: Творческое задание по теме.

4.3 Пугало.

Теория: Познакомить с использованием механизма зубчатые колеса в знакомых детям машинах и конструкциях. Зубчатая передача.

Практика: Сконструировать и испытать модель, демонстрирующую возможности зубчатых колес: пугало.

4.4 Качели.

Теория: Повторение понятий «энергия ветра», «устойчивость» и «условия равновесия».

Практика: Сборка качелей.

4.5 Подготовка к Лего-выставке.

Теория: Обзор тем Лего-выставки, обсуждение будущих моделей.

Практика: Конструирование моделей к Лего-выставке – творческая работа.

4.6 Лего-выставка.

Теория: -

Практика: Просмотр моделей на выставке, определение лучших моделей, награждение победителей.

4.7 Командный проект «Детская площадка».

Теория: Беседа, обсуждение объектов, которые могут быть расположены на детской площадке. Определение модели сборки для каждой команды.

Практика: Конструирование модели для проекта «Детская площадка». Защита своей модели.

Раздел 5. Первые шаги в Lego WeDo.

5.1 Среда программирования Lego WeDo. Проект «Башня».

Теория: Лекция, презентация – знакомство со средой программирования Lego WeDo.

Практика: Игра на самую высокую и устойчивую башню.

5.2 Среда программирования Lego WeDo. Мотор. Проект «Вентилятор»

Теория: Лекция, презентация – знакомство со средой программирования Lego WeDo. Мотор, программирование мотора.

Практика: Первый программируемый проект «Вентилятор».

5.3 Понятие алгоритма. Исполнитель. СКИ. Проект «Миксер».

Теория: Лекция, презентация – исполнитель, система команд исполнителя, основные программные блоки Lego WeDo. Домашние помощники на кухне.

Практика: Программируемый проект «Миксер». Защита проекта.

5.4 Творческая работа.

Теория: -

Практика: Творческий проект на свободную тему. Защита проекта.

5.5 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория: Регламент фестиваля, разбор возможных заданий фестиваля.

Практика: Сборка модели по рисунку. Программирование.

5.6 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория: -

Практика: Сборка модели по видеоролику. Программирование.

5.7 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория: -

Практика: Сборка модели по видеоролику. Программирование.

Раздел 6. Моделирование в сказках.

6.1 Русские народные сказки. Любимые сказочные герои.

Теория: Беседа, рассказ о русских народных сказках. Обсуждение с детьми любимых сказочных героев.

Практика: Игра. Творческая работа по русским сказкам.

6.2 Русские народные сказки. Любимые сказочные герои.

Теория: -

Практика: Творческий проект «Любимый сказочный герой». Защита проекта.

6.3 Лего-выставка.

Теория: -

Практика: Представление своих домашних моделей или сделанных в классе на прошлых занятиях. Обсуждение моделей и выявление лучших.

6.4 Лего-выставка.

Теория: -

Практика: Представление своих домашних моделей или сделанных в классе на прошлых занятиях. Обсуждение моделей и выявление лучших.

II модуль

Среда конструирования и моделирования Lego WeDo

Раздел 1. Введение. Основные понятия лего-конструирования.

1.1. Техника безопасности и правила поведения в классе Робототехники. Конструктор Lego WeDo 9580 и правила работы с ним.

Теория. Видеофильм о правилах техники безопасности и правилах поведения в лаборатории Роботехники. Действия в чрезвычайных ситуациях. Обзор конструкторов Лего, знакомство с конструктором Lego WeDo 9580.

Практика. Тестирование учащихся на знание ТБ и правил поведения. Сбор модели самой высокой устойчивой башни (конструктор LegoWeDo 9580 или любой имеющийся конструктор). Соревнования.

1.2. Название и основное назначение деталей конструктора Lego WeDo 9580. Понятие устойчивости Lego-моделей. Способы соединения.

Теория. Мультфильм «Город роботов». Обсуждение: кто такие роботы, чем они отличаются от людей. Их роль в современном мире. Изучение понятия устойчивости Lego-моделей, способов соединения и крепления.

Практика. Сбор модели самой длинной и подвижной змеи. Соревнования.

Раздел 2. Основы программирования в среде Lego WeDo 9580.

2.1 Среда программирования Lego WeDo. Алгоритм. Мотор и ось.

Теория. Среда программирования Lego WeDo. Понятие алгоритма. Правила сборки и программирования моделей Lego Wedo. Мотор. Оси.

Практика. Конструирование и программирование первой модели с мотором.

2.2 Механические передачи. Зубчатые колеса. Понижающие и повышающие зубчатые передачи.

Теория. Презентация о зубчатых колесах, об их назначении и использовании в технике. Обсуждение просмотренной презентации. Понижающие и повышающие зубчатые передачи, их назначение и порядок применения.

Практика. Конструирование и программирование первой модели с использованием зубчатых колес, повышающих и понижающих зубчатых передач.

2.3 Датчик наклона. Проект «Спасение самолета».

Теория. Презентация об имеющихся различных датчиках, их назначении. Обсуждение просмотренной презентации и того, какие органы чувств человека могут использоваться в качестве различных датчиков (датчиков звука, света и т.д.). 6 возможных состояний датчика наклона: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

Практика. Программа на компьютере и модель «Спасение самолета» из комплекта заданий Lego WeDo 9580. Модифицирование модели учащимися. Дополнительное задание: модель «Лодка в бурном море» из комплекта заданий Lego WeDo 9580.

2.4 Датчик расстояния. Проект «Движение до препятствия».

Теория. Датчик расстояния. Где применяется, как может использоваться. Устройство датчика в конструкторе Lego WeDo 9580.

Практика. Конструирование по схеме и программирование модели «Машинка с датчиком расстояния. Движение до препятствия».

2.5 Творческое задание на тему: «Механизмы подводного мира»

Теория. Презентация на тему: «Механизмы подводного мира». Обсуждение подводных механизмов и возможность их сборки с помощью Lego WeDo 9580.

Практика. Конструирование и программирование модели «Механизмы подводного мира» - творческое задание.

2.6 Звуковые возможности. Проект «Звуки природы»

Теория. Работа со звуком. Формат звуковых файлов, возможность их использования в программе. Просмотр фильма из серии: «Звуки природы».

Практика. Конструирование и программирование модели из серии «Звуки природы» - творческое задание.

2.7 Творческое задание на тему: «Птицы нашего города»

Теория. Просмотр фильма о птицах, обитающих в Свердловской области. Обсуждение фильма и возможности собрать модель птицы с помощью конструктора.

Практика. Программа на компьютере и творческое задание на тему: «Птицы нашего города». Если у учащихся возникнут проблемы, можно за основу взять модель «Летящая птица» из конструктора LegoWeDo 9580.

2.8 Шкивы. Ременные передачи. Проект «Голодный аллигатор».

Теория. Презентация о шкивах и ременных передачах. Их использование в технике и различных механизмах. Просмотр фильма об аллигаторах. Обсуждение презентации и фильма.

Практика. Конструирование и программирование модели «Голодный аллигатор», собранной по инструкции конструктора Lego WeDo 9580. Совершенствование конструкции или программы модели.

2.9 Снижение и увеличение скорости. Случайные числа. Проект «Танцующие птицы».

Теория. Беседа о скорости, возможностях ее уменьшения и увеличения. Понятие случайных чисел, где и зачем они используются?

Практика. Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы», собранной по инструкции конструктора Lego WeDo 9580. Усовершенствование программы учащимися (птицы крутятся в разные стороны, с разной скоростью, с разным звуковым сопровождением и т.д.)

2.10 Червячная зубчатая передача. Проект «Умная вертушка»

Теория. Презентация о червячной зубчатой передаче, где и зачем она используется. Обсуждение просмотренной презентации.

Практика. Конструирование и программирование модели «Умная вертушка», собранной по инструкции конструктора LegoWeDo 9580. Усовершенствование программы учащимися (например, изменение скорости вращения вертушки). Дополнительное задание: конструирование и программирование модели «Спасение великана» из набора LegoWeDo 9580.

2.11 Механизмы кулачок и рычаг. Проект «Обезьянка-барабанщица»

Теория. Презентация о механизмах: кулачок и рычаг, где и зачем они используются, почему имеют такую форму и т.д. Обсуждение просмотренной презентации.

Практика. Конструирование и программирование модели «Обезьянка-барабанщица», собранной по инструкции конструктора LegoWeDo 9580. Модификация конструкции модели путём усовершенствования кулачкового механизма с целью изменения ритма движений рычагов.

2.12 Турнир по лего-конструированию «Новый год в стране роботов».

Теория. -

Практика. Разбивка на команды. Название команды. Название своего творческого проекта. Распределение ролей. Конструирование модели. Соревнования на оригинальность и функциональность проекта.

2.13 Блок «Цикл». Проект «Лягушка».

Теория. Обсуждение циклических явлений в жизни. Блок «ЦИКЛ»: зачем и когда он применяется, как используется.

Практика. Конструирование и программирование модели «Лягушка», собранной по инструкции. Модификация модели по усмотрению учащихся.

2.14 Резервное время

Теория. Подготовка к соревнованиям.

Практика. Подготовка к соревнованиям.

2.15 Блоки «Прибавь к экрану» и «Вычешь из экрана». Проект «Вратарь».

Теория. Обсуждение принципов работы блоков «Прибавь к экрану» и «Вычешь из экрана». Изменение времени отсчета, повторение программы, ведение отсчета. Где можно применить программу с отсчетом? Обсуждение вратарских функций.

Практика. Программа на компьютере и модель «Вратарь», собранная по инструкции конструктора Lego WeDo 9580. Модификация программы для того, чтобы программа сама вела счет голам.

2.16 Конструирование и программирование моделей «Нападающий» и «Ликующие болельщики».

Теория. Обсуждение функций нападающего и понятия: «Ликующие болельщики». Просмотр презентации. Обсуждение будущих моделей, какие действия они должны производить.

Практика. Программа на компьютере и модели «Нападающий» и «Ликующие болельщики», собранные по инструкции конструктора LegoWeDo 9580. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Модификация программы для того, чтобы нападающий ждал, пока мяч не займет правильную позицию, а болельщики прыгали и ликовали, когда мяч пролетает мимо ворот.

2.17 Футбольный турнир роботов.

Теория. Просмотр видеоролика о чемпионате мира по футболу среди роботов. Обсуждение правил турнира.

Практика. Разбивка на команды, сборка моделей «Нападающего, вратаря и ликующих болельщиков». Написание программы и установка собранных моделей на игровом поле. Сама игра. Награждение победителей.

2.18 Подготовка к Лего-соревнованию

Теория. Подготовка к соревнованиям.

Практика. Подготовка к соревнованиям.

2.19 Лего-соревнования.

Теория. Оглашение регламента соревнований. Организационные моменты.

Практика. Сборка и программирование модели по заданию. Защита своего проекта. Награждение победителей и призеров.

2.20 Блок «Начать при получении письма». Проект «Колесо обозрения».

Теория. Обсуждение назначений блока «Начать при получении письма». Где этот блок может использоваться в программе? Разбор примеров программ.

Практика. Конструирование и программирование модели «Колесо обозрения», собранной по инструкции. Конструирование и программирование своей модели карусели – творческое задание.

2.21 Маркировка. Запуск нескольких моторов и программ. Проект «Авто с двумя моторами»

Теория. Обсуждение понятия «Маркировка». Когда необходимо использование нескольких моторов. Зачем необходимы несколько программ? Примеры готовых программ.

Практика. Программа на компьютере и модель «Авто с двумя моторами», собранная по инструкции.

Раздел 3. Проектная деятельность.

3.1 Понятие проекта и проектной деятельности. Определение названия проекта, целей и задач проекта. Подбор необходимого оборудования. Распределение ролей в группе.

Теория. Обсуждение понятий проекта и проектной деятельности, что такое групповая деятельность и групповой проект. Обсуждение последовательности этапов создания своего проекта. Рассмотрение целей и задач каждого этапа. Порядок подбора необходимого оборудования и распределения ролей в группе.

Практика. Разбиение на группы, обсуждение содержания проекта, определение деятельности каждой группы, распределение ролей в группе, подбор необходимого оборудования. Описание модели проекта на бумаге.

3.2 Конструирование и программирование основных элементов проекта.

Теория. Обсуждение элементов, входящих в проект и программ для каждого элемента. Пути решения возникающих трудностей.

Практика. Конструирование основных объектов проекта.

3.3 Конструирование и программирование основных элементов проекта.

Теория. -

Практика. Конструирование и программирование основных объектов проекта.

3.4 Защита проекта.

Теория. Обсуждение текста и формы защиты, исправление недочетов.

Практика. Защита проекта выбранным учащимися способом, ответы на вопросы зрителей.

Раздел 4. Конструктор Lego Mindstorms Education EV3 (NXT).

4.1 Lego-конструкторы, основные характеристики. Проект «Робот».

Теория. Презентация (видеоролик) о Lego-конструкторах. Состав и возможности конструктора Lego Mindstorms Education EV3 (NXT).

Практика. Проект «Робот» - творческая работа.

4.2 Сборка непрограммируемых моделей.

Теория. Устойчивость моделей. Способы крепления и соединения деталей.

Практика. Проект «Башня» - соревнование на самую высокую и устойчивую конструкцию.

4.3 Процессорный блок. Структура меню. Программирование моделей.

Теория. Среда программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT) – основные блоки. Примеры простейших программ.

Практика. Проект «Робот - пятиминутка». Программа движения на определенное количество секунд.

4.4 Одномоторная тележка.

Теория. Большой сервомотор, его характеристики и использование. Примеры моделей с использованием одного большого сервомотора.

Практика. Проект «Одномоторная тележка» - сборка по инструкции с последующей модификацией.

4.4 Двухмоторная тележка.

Теория. Повторение понижающей и повышающей передач. Тележка с повышающей зубчатой передачей. Примеры моделей с использованием двух больших сервомоторов.

Практика. Проект «Двухмоторная тележка» - сборка по инструкции с последующей модификацией (использование повышающей передачи).

Раздел 5. Фестиваль по робототехнике.

5.1 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория. Разбор примерных заданий фестиваля.

Практика. Создание и программирование модели для фестиваля.

5.2 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория. Разбор примерных заданий фестиваля.

Практика. Создание и программирование модели для фестиваля.

5.3 Подготовка к фестивалю «Шаг в будущее».

Теория. Разбор примерных заданий фестиваля.

Практика. Создание и программирование модели для фестиваля.

5.4 Резервное время.

Теория. Объявление регламента соревнований.

Практика. Фестиваль «Шаг в будущее». Соревнования. Награждение победителей и призеров.

III модуль

Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)

Планируемые результаты освоения курса

Программа «Конструирование и программирование роботов» предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Основными в этом направлении являются:

- определение способов решения задач на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и т.д.;
- владение умениями совместной деятельности.

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении задания;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - важных качеств в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартного мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении данного курса, являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолеть, пользоваться различными видами помощи;
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки, текст), переводить ее из одной формы в другую;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, доказывать и т.д.;
- использовать систематизированные теоретические и практические знания при решении социальных и профессиональных задач;
- использовать математический аппарат, программирование, современные компьютерные технологии при решении практических задач.

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебной, исследовательской, творческой деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Предметные результаты

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности во время работы в лаборатории робототехники;
- технические возможности роботов;
- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;

- основы программирования в специализированных средах образовательных конструкторов;
- определение робототехнического устройства;
- наиболее распространенные ситуации, где применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- правила работы с виртуальными конструкторами;
- основные принципы компьютерного управления;
- компьютерную среду программирования роботов, включающую в себя графический язык программирования;
- назначение светового, звукового датчиков, датчика касания, датчика расстояния, различных исполнительных устройств;
- порядок и правила проведения состязания роботов;
- навыки работы со схемами.

Учащиеся должны *уметь*:

- составлять алгоритмы для решения задач;
- программировать в средах Lego WeDO, Lego Mindstorms Education и Arduino;
- работать с литературой (изучать и обрабатывать информацию);
- использовать навыки конструирования, проектирования и моделирования;
- создавать действующие модели роботов на основе образовательных конструкторов;
- выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций;
- применять в работе цифровые и аналоговые приборы (датчики);
- передавать (загружать) программы в блок робота;
- пользоваться компьютером, программным продуктом, необходимым для обучения и выполнения практических работ;
- создавать простейшие модели с помощью виртуальных конструкторов;
- создавать программы и алгоритмы различной структуры;
- создавать и модифицировать программы и алгоритмы;
- выявлять закономерности и взаимосвязи для предсказания результатов решений;
- анализировать результаты исследования;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- презентовать свою работу.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы

Технические средства обучения

- мультимедийный проектор;
- демонстрационный экран;
- демонстрационная доска для работы маркерами;
- цифровой фотоаппарат;
- сканер, ксерокс и принтер.

Учебно-методические средства обучения

1. Учебно-наглядные пособия:
 - схемы, образцы и модели;
 - иллюстрации, картинки с изображениями предметов и объектов;
 - презентации по темам курса;
 - видеоролики;
 - фотографии.

2. Оборудование:
 - тематические наборы образовательных конструкторов;
 - ноутбуки.

Кадровое обеспечение

Педагоги дополнительного образования.

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

1. Участие обучающихся в мероприятиях по робототехнике на муниципальном, всероссийском и международном уровне (в течение года).
2. Коллективный и индивидуальный анализ моделей роботов, выполненных учащимися в результате подготовки и участия в робототехнических мероприятиях (в течение года).
3. Тестирование (по программе).
4. В конце учебного года учащиеся III-V модулей разрабатывают и защищают творческий проект.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1-4 кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>
2. Авторизованный перевод изданий компании LEGO® Education: «Первые механизмы» (набор конструктора 9656).
3. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору "Амперка". - Дополнительное образование Издательство: ООО "Амперка", 2013 г. – 207с.
4. Горский В.А. Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с.
5. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г.А.Горшков, С. Г. Шевалдина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120с. : ил..
6. Корягин А.В., Образовательная робототехника Lego WeDo. – ДМК-Пресс, 2016 г.
7. Лусс Т. В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО» - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2009.
8. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя [Электронный ресурс]
9. «Сборник лучших творческих Лего – проектов». Министерство образования и науки Челябинской области. Региональный координационный центр Челябинской области (РКЦ), Челябинск, 2011.

Интернет-ресурсы

1. <https://robot-help.ru>
2. <http://robot-prz.blogspot.com/2010/12/12.html>
3. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
4. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
5. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>
6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://www.int-edu.ru/>
8. <http://robotor.ru/>
9. <http://robotics.ru/>
10. <http://www.int-edu.ru/>