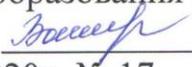


**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

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 «Легоконструирование», один год обучения (учащиеся 1-2 классов);

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

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

IV модуль «Создание роботов в среде конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)», один год обучения (учащиеся, закончившие III модуль);

V модуль «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).

I модуль «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 «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 «Сред 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 «Создание роботов в среде 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 «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 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 образовательных конструкторов фирмы LEGO.

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 автоматизации, 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 два 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 – 324 часа. 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 – 2 ч в неделю – 72 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 | Практическая работа |
| 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 | Практическая работа |
| 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. | 1 | - | 1 | Устный диктант. Практическая работа |
| 3.7 | Лего-соревнования | 1 | - | 1 | Соревнования |
| | Раздел 4. Задачи из жизни | 7 | 2,5 | 4,5 | |
| 4.1 | Переправа через реку | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 4.2 | Жаркий день | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 4.3 | Пугало | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |

| | | | | | |
|-----|--|-----------|-------------|-------------|--|
| 4.4 | Качели | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическая работа |
| 4.5 | Подготовка в Лего-выставке | 1 | 0,5 | 0,5 | Творческая работа |
| 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 по теме «Алгоритмы» | 1 | - | 1 | Тест. Творческая работа. 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 | 1 | - | 1 | 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 | Творческая работа |
| 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 | 2 | - | 2 | Творческая работа |
| 5.5 | Выставка | 2 | - | 2 | 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 | 2 | 2 | - | Опрос |

| | | | | | |
|------|---|---|---|---|-----------------------------------|
| | команды, программы. Интерфейс программы Mindstorms Education EV3 (NXT) | | | | |
| 3.2 | Типы команд. Линейный алгоритм. Движение вперед. Движение назад. Одномоторная тележка | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.3 | Управление моторами. Двухмоторная 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 |
| 3.18 | Инфракрасный маяк. Дистанционное управление роботом | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.19 | Датчик освещенности. Сборка и программирование моделей по инструкции | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.20 | Блок «Прерывание цикла». Проект «Определи цвет» | 2 | 1 | 1 | Исследовательская работа |
| 3.21 | Обнаружение черной линии. Движение с одним датчиком | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |

| | | | | | |
|--------------------|---|-----------|-----------|-----------|---|
| | света | | | | |
| 3.22 | Движение вдоль линии с двумя датчиками света. | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.23 | Подготовка к Фестивалю по робототехнике | 2 | 1 | 1 | Работа в команде. Проектная деятельность |
| 3.24 | Подготовка к Фестивалю по робототехнике | 2 | - | 2 | Работа в команде. Проектная деятельность |
| 3.25 | Выставка | 2 | - | 2 | Выставка |
| Итого часов | | 72 | 28 | 44 | |

**Учебный (тематический) план
IV модуль
«Создание роботов в среде 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 | Практическая работа |
| 1.4 | Датчики и моторы. Сборка и программирование простейших моделей | 2 | - | 2 | Творческая работа |
| | Раздел 2. Основы конструирования и программирования в среде Mindstorms Education 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. | 2 | 1 | 1 | Практическая |

| | | | | | |
|------|--|-----------|----------|----------|-----------------------------|
| | Константы. Переменные. Разработка и создание роботов | | | | 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 | Самостоятельная работа |
| 2.19 | Вычислительные возможности роботов. Решение задач | 2 | - | 2 | Самостоятельная работа |
| | Раздел 3. Лего-соревнования | 12 | 3 | 9 | |
| 3.1 | Регламент городских соревнований. Подготовка к соревнованиям | 2 | 1 | 1 | Тест |
| 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. Hello, Robot! | 12 | 3,5 | 8,5 | |
| 1.1 | Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. Поколения роботов. Передовые направления робототехники | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 1.2 | Базовые конструкции LEGO Mindstorms (повторение) | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 1.3 | Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория для продвинутых «Робот в мешке» | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 1.4 | Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория «Робот в мешке» | 2 | 0,5 | 1,5 | Эксперимент |
| 1.5 | Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория «Робот в мешке» | 2 | - | 2 | Самостоятельная работа |

| | | | | | |
|------|---|-----------|------------|------------|------------------------|
| 1.6 | Соревнования «Робот в мешке» | 2 | - | 2 | Соревнования |
| | Раздел 2. Симуляторы в робототехнике | 8 | 3.5 | 4.5 | |
| 2.1 | 3D- моделирование в робототехнике. Виртуальный конструктор LDD. | 2 | 0.5 | 1.5 | Практическая работа |
| 2.2 | Систем автоматизированного проектирования (САПР). САПР для Лего | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2.3 | САПР для других платформ. Виртуальные симуляторы роботов | 2 | 1 | 1 | Экскурсия |
| 2.4 | САПР для других платформ. Виртуальные симуляторы роботов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 3. Лего-соревнования | 36 | 10 | 26 | |
| 3.1 | Правила и стратегия Лего-соревнований. Регламент Всероссийских соревнований «Робофест». Категории | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.2 | Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест» | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 3.3 | Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест» | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.4 | Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест» | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.5 | Соревнования по категориям «Робофест» | 2 | - | 2 | Соревнования |
| 3.6 | Знакомство с интернет-ресурсами по лего-соревнованиям. Сборка моделей | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.7 | Создание и программирование робота для лего-соревнований | 2 | - | 2 | Практическая работа |
| 3.8 | Лего-соревнования | 2 | - | 2 | Соревнования |
| 3.9 | Регламент соревнований ОРС. Категории. Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 3.10 | Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.11 | Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС | 2 | - | 2 | Самостоятельная работа |
| 3.12 | Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС | 2 | - | 2 | Самостоятельная работа |
| 3.13 | Соревнования по категориям ОРС | 2 | - | 2 | Соревнования |
| 3.14 | Регламент соревнований WRO. Подготовка к соревнованиям по категориям WRO | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 3.15 | Подготовка к соревнованиям по категориям WRO | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.16 | Подготовка к соревнованиям по категориям WRO | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.17 | Подготовка к соревнованиям по категориям WRO | 2 | - | 2 | Практическая работа |

| | | | | | |
|--------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 3.18 | Соревнования по категориям WRO | 2 | - | 2 | Соревнования |
| | Раздел 4. Проектная деятельность | 10 | 2 | 8 | |
| 4.1 | Основные этапы проектирования проектов. Постановка задачи | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 4.2 | Распределение ролей. Конструирование основных частей робота | 2 | 1 | 1 | Творческая работа |
| 4.3 | Программирование. Составление и тестирование программ для робота | 2 | - | 2 | Творческая работа |
| 4.4 | Сборка. Модификация. Отладка программ | 2 | - | 2 | Творческая работа |
| 4.5 | Защита проекта | 2 | - | 2 | Творческая работа |
| | Раздел 5. Фестиваль по робототехнике «Шаг в будущее» | 6 | 1 | 5 | |
| 5.1 | Подготовка к Фестивалю по робототехнике по категориям и номинациям | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 5.2 | Соревнования | 2 | - | 2 | Соревнования |
| 5.3 | Выставка | 2 | - | 2 | Выставка |
| Итого часов | | 72 | 20 | 52 | |

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.

Теория: Работа с инструкцией.

Практика: Сборка конструкции хоккеиста с использованием инструкции

3.7 Лего-соревнования

Теория: -

Практика: Соревнования «Кто больше забьет шайб».

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 по теме «Алгоритмы».

Теория: -

Практика: Творческий проект на тему «Алгоритмы». 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 легио-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 Робототехники. 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 «Летающая 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 Лего-соревнования

Теория. -

Практика. Соревнование.

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. Творческая работа.

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 «Одноmotorная тележка» - сборка по инструкции с последующей модификацией.

4.4 Двухmotorная тележка.

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

Практика. Проект «Двухmotorная 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 Выставка.

Теория. -

Практика. Подготовка моделей к выставке.

5.5 Выставка.

Теория. -

Практика. Выставка.

III модуль

Среда конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)

Раздел 1. Введение.

1.1 Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. История робототехники. Законы робототехники

Теория. Видеофильм о правилах техники безопасности и правилах поведения в лаборатории Робототехники. Презентация «История развития робототехники. Законы робототехники». Тестирование учащихся на знание ТБ и правил поведения. Сбор моделей из наборов конструкторов Лего.

Практика. -

1.2 Классификация роботов. Роботы вокруг нас.

Теория. Презентация «В мире роботов».

Практика. Обсуждение областей применения роботов. Самостоятельная работа по сборке робота по инструкции.

1.3 Lego-конструкторы. Сборка моделей по инструкции.

Теория. Презентация «Линейка конструкторов Lego».

Практика. Практическая работа по сборке моделей по инструкции.

1.4 Компьютерное моделирование. Интерфейс программы LEGO Digital Designer (LDD).

Теория. 3-D моделирование. Виртуальные конструкторы. Конструктор LEGO Digital Designer (LDD).

Практика. Практическая работа по моделированию в среде LEGO Digital Designer (LDD).

1.5 Творческая работа по разработке 3D-моделей в программе LDD

Теория. -

Практика. Творческая работа по моделированию в среде LEGO Digital Designer (LDD).
Представление проекта.

Раздел 2. Основы конструирования роботов

2.1 Робот Lego Mindstorms Education EV3 (NXT). Среда конструирования.

Теория. Обзор и название деталей набора конструктора Lego Mindstorms Education EV3 (NXT).

Практика. Устный фронтальный опрос по теме «Детали конструктора Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)».

2.2 Способы крепления деталей. Простейшие конструкции.

Теория. Способы соединения деталей. Понятия устойчивости и прочности конструкции, подвижного соединения.

Практика. Устный диктант по теме «Крепление деталей».

2.3 Сбор непрограммируемых моделей.

Теория. -

Практика. Проект «Хваталка». Исследовательская работа

2.4 Блок управления Lego Mindstorms EV3 (NXT). Структура меню. Сервомотор. Датчики.

Теория. Микропроцессор Lego Mindstorms EV3 (NXT). Меню для программирования на блоке. Электронные элементы Lego Mindstorms EV3 (NXT).

Практика. Практические задания по работе с меню блока управления. Эксперимент с моторами и датчиками.

2.5 Механические передачи. Классификация.

Теория. Понятие механической передачи. Классификация передач (зубчатая, ременная, реечная и т.д.).

Практика. Проект «Волчок», многоуровневая передача. Практическая работа по инструкции.

2.6 Творческие проекты по теме «Механические передачи»

Теория. -

Практика. Творческие проекты с различными видами передач.

Раздел 3. Программирование в среде Mindstorms Education EV3 (NXT)

3.1 Понятия алгоритма, исполнителя, СКИ. Понятие команды, программы. Интерфейс программы Mindstorms Education EV3 (NXT)

Теория. Понятия алгоритма, исполнителя, системы команд исполнителя (СКИ). Понятие команды, программы. Знакомство с интерфейсом программы Mindstorms Education EV3 (NXT). Фронтальный опрос по темам алгоритмики и программирования.

Практика. -

3.2 Типы команд. Линейный алгоритм. Движение вперед. Движение назад. Одномоторная тележка

Теория. Понятие линейного алгоритма. Программирование в среде Mindstorms Education EV3 движения робота по прямой.

Практика. Создание одномоторной тележки и программирование ее движения ВПЕРЕД и НАЗАД по различным параметрам (время, количество оборотов и т.д.)

3.3 Управление моторами. Двухмоторная тележка.

Теория. Программирование моторов при движении робота по прямой, при поворотах, при объездах препятствия. Понятие угла. Единицы измерения угла.

Практика. Создание двухмоторной тележки и ее программирование. Эксперимент при движении робота вперед-назад, при поворотах на различное количество градусов.

3.4 Создание и программирование Шагающего робота.

Теория. Шагающий механизм. Основные принципы

Практика. Практическая работа. Создание шагающего робота по инструкции. Модернизация робота.

3.5 Зубчатые передачи. Силовая задача. Разработка и создание робота-тягача.

Теория. Повторение понятия зубчатых передач. Понижающая передача. Вычисление передаточного отношения. Мощность. Создание моделей для силовых задач.

Практика. Разработка и создание робота-тягача. Исследовательская работа перемещения грузов с различным весом и различным передаточным отношением.

3.6 Лего-соревнования. Правила соревнований. Разработка и создание робота-сумоиста.

Теория. Правила проведения лего-соревнований (регламенты, создание и программирование).

Практика. Творческая работа по разработке робота-сумоиста.

3.7 Соревнования «Сумо».

Теория. -

Практика. Создание робота-сумоиста, программирование его действий, тренировочные и контрольные раунды, определение победителей.

3.8 Повышающая передача. Разработка и создание скоростного авто.

Теория. Повышающая передача. Примеры.

Практика. Разработка и создание авто с повышающей передачей. Эксперимент с изменением передаточного отношения в собранной модели.

3.9 Соревнования «Гонки».

Теория. -

Практика. Создание робота-гоночной машины, программирование его действий, тренировочные и контрольные раунды, определение победителей.

3.10 Повороты. Сборка и программирование роботов, выполняющих повороты на 360, 180, 90, 45 градусов

Теория. Понятия угла, единицы измерения угла. Программирование действий моторов робота при поворотах на определенный угол.

Практика. Эксперимент по созданию и программированию робота, осуществляющего движение по линиям, расположенным на поле под углами 360, 180, 90, 45 градусов.

3.11 Циклические алгоритмы. Бесконечные циклы. Циклы с заданным числом повторений. Движение робота по квадрату

Теория. Понятие цикла. Виды циклов, примеры. Программирование цикла с заданным числом повторений.

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота, движущегося по квадрату.

3.12 Создание и программирование робота для соревнований «Кегельринг»

Теория. Регламент робототехнических соревнований «Кегельринг».

Практика. Творческая работа по созданию и программированию робота, движущегося на полигоне «Кегельринг».

3.13 Соревнования «Кегельринг»

Теория. –

Практика. Создание и программирование робота для соревнований Кегельринг», тренировочные и контрольные заезды, определение победителей.

3.14 Условие, условный переход. Датчик касания. Переключатели.

Теория. Понятие ветвления. Программирование условного перехода. Переключатели в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT). Датчик касания, принципы его работы, примеры.

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота с датчиком касания по инструкции.

3.15 Проект «Робот-помощник».

Теория. –

Практика. Проект «Робот-помощник». Пульт с датчиками касания для управления роботом. Презентация проекта.

3.16 Ультразвуковой датчик. Обнаружение препятствия.

Теория. Ультразвуковой датчик, принципы его работы, примеры. Программирование ультразвукового датчика.

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота, обнаруживающего препятствия.

3.17 Проект «Лабиринт»

Теория. –

Практика. Создание и программирование робота, осуществляющего движение в лабиринте.

3.18 Инфракрасный маяк. Дистанционное управление роботом.

Теория. Инфракрасный маяк. Принципы его работы, примеры. Отличительные особенности ультразвукового и инфракрасного датчиков.

Практика. Практическая работа по дистанционному управлению роботом с использованием инфракрасного маяка.

3.19 Датчик освещенности. Сборка и программирование моделей по инструкции.

Теория. Датчик освещенности. Принципы его работы, примеры.

Практика. Практическая работа по сборке и программированию модели робота с датчиком освещенности по инструкциям.

3.20 Блок «Прерывание цикла». Проект «Определи цвет».

Теория. Программирование прерывания цикла. Режим работы датчика «Цвет».

Практика. Исследовательская работа по сборке и программированию модели робота с датчиком освещенности, определяющего Lego-цвета.

3.21 Обнаружение черной линии. Движение с одним датчиком света.

Теория. Программирование датчика освещенности для обнаружения черной линии.

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота, движущегося по черной линии с одним датчиком освещенности.

3.22 Движение вдоль линии с двумя датчиками света.

Теория. Программирование робота с двумя датчиками освещенности для обнаружения черной линии. Регуляторы.

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота, движущегося по черной линии с двумя датчиками освещенности.

3.23 Подготовка к Фестивалю по робототехнике.

Теория. Регламент городского Фестиваля по робототехнике, категории и номинации.

Практика. Работа в командах по категориям соревнований Фестиваля.

3.24 Подготовка к Фестивалю по робототехнике.

Теория. -

Практика. Работа в командах по категориям соревнований Фестиваля.

3.25 Выставка.

Теория. -

Практика. Презентация творческих работ учащихся, выполненных в рамках подготовки к Фестивалю.

IV модуль

«Создание роботов в среде конструирования и программирования Lego Mindstorms Education EV3 (NXT)»

Раздел 1. Повторение.

1.1 Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. История развития Лего-конструкторов.

Теория. Видеофильм о правилах техники безопасности и правилах поведения в лаборатории Робототехники. Презентация «История развития Лего-конструкторов».

Практика. - Тестирование учащихся на знание ТБ и правил поведения.

1.2 Алгоритмы. Типы алгоритмов. Сборка стандартных моделей LEGO Mindstorms

Теория. Повторение понятия «Алгоритм». Линейный и разветвляющийся алгоритмы.

Практика. Практическая работа сборка стандартных моделей LEGO Mindstorms по инструкции.

1.3 Датчики и моторы. Сборка и программирование простейших моделей.

Теория. -

Практика. Практическая работа «Датчики LEGO Mindstorms, принципы работы и области применения. Сервомоторы, управление моторами».

1.4 Датчики и моторы. Сборка и программирование простейших моделей.

Теория. -

Практика. Творческая работа по созданию и программированию простейших моделей.

Раздел 2. Основы конструирования и программирования в среде Mindstorms Education EV3.

2.1 Цикл. Составление циклических управляющих программ для робота. Базовые конструкции.

Теория. Циклические управляющие программы для робота.

Практика. Сборка и программирование базовых конструкций робота с циклическими управляющими программами.

2.2 Действия. Работа с моторами, звуком, экраном. Разработка и создание роботов по инструкции.

Теория. Действия в LEGO Mindstorms. Работа с моторами, звуком, экраном.

Практика. Тест по работе с моторами, звуком и экраном. Создание и программирование робота по инструкции.

2.3 Лего-соревнования. Правила проведения. Регламент соревнований «Hello, Robot!»

Теория. Ознакомление с регламентом соревнований для начинающих, категории и номинации.

Практика. Практическая работа по регламентам соревнований для начинающих.

2.4 Подготовка к соревнованиям.

Теория. Обсуждение особенностей моделей роботов в категориях соревнований для начинающих.

Практика. Практическая работа по регламентам соревнований для начинающих.

2.5 Подготовка к соревнованиям.

Теория. -

Практика. Соревнования. Контрольные заезды, определение победителей, анализ ошибок.

2.6 Операции с данными. Константы. Переменные. Разработка и создание роботов.

Теория. Операции с данными в LEGO Mindstorms. Понятие констант и переменных.

Практика. Практическая работа по созданию робота по инструкции и программирование с использованием констант и переменных.

2.7 Округление, сравнение, логические операции. Разработка и создание роботов.

Теория. Операции с данными в LEGO Mindstorms. Округление, сравнение, логические операции.

Практика. Практическая работа по созданию робота по инструкции и программирование с использованием различных данных.

2.8 Выполнение вычислений в программе управления роботом. Прямолинейное движение на преодоление определенного расстояния.

Теория. Математические вычисления, формулы в LEGO Mindstorms. Блок «Математика», математические действия.

Практика. Практическая работа по созданию робота по инструкции и программирование с использованием математических расчетов.

2.9 Выполнение вычислений в программе управления роботом. Градусы. Выполнение разворотов.

Теория. Вычисления в LEGO Mindstorms. Градусы и радианы.

Практика. Практическая работа по созданию робота по инструкции и программирование на выполнение разворотов с помощью вычислений.

2.10 Правильные многоугольники. Движение по сторонам правильного многоугольника, по кругу и т.д.

Теория. -

Практика. Исследовательская работа «Движение робота по различным траекториям».

2.11 Управление операторами. Переключатели.

Теория. Полное и неполное ветвление. Переключатели в LEGO Mindstorms.

Практика. Практическая работа по созданию робота по инструкции и программирование с использованием переключателей.

2.12 Датчики. Датчик цвета. Сборка и программирование моделей.

Теория. Режимы работы датчика освещенности, примеры.

Практика. Эксперимент по созданию и программированию робота, выполняющего одну и ту же задачу в разных режимах работы датчика освещенности.

2.13 Датчик гироскопический. Сборка и программирование моделей

Теория. Датчик гироскопический, принцип работы, примеры.

Практика. Практическая работа по созданию гиробота.

2.14 Инфракрасный и ультразвуковой датчики. Сборка и программирование моделей

Теория. Датчики для обнаружения препятствий, вычисления расстояний.

Практика. Творческая работа с использованием инфракрасного и ультразвукового датчиков.

2.15 Датчик касания. Разработка робота-помощника.

Теория. Пульт управления, назначение, примеры.

Практика. Практическая работа по созданию пульта управления с тремя датчиками касания для управления роботом-помощником.

2.16 Разработка робота-помощника. Конструирование, программирование, тестирование

Теория. -

Практика. Эксперимент по тестированию управления роботом-помощником с пульта управления с тремя датчиками касания.

2.17 Вычислительные возможности роботов. Решение задач.

Теория. Обзор вычислительных возможностей роботов, примеры задач.

Практика. Практическая работа по инструкциям.

2.18 Вычислительные возможности роботов. Решение задач.

Теория. -

Практика. Самостоятельная работа по решению вычислительных задач.

2.19 Вычислительные возможности роботов. Решение задач.

Теория. -

Практика. Самостоятельная работа по решению вычислительных задач.

Раздел 3. Лего-соревнования

3.1 Регламент городских робототехнических соревнований. Подготовка к соревнованиям

Теория. Регламент соревнований, категории и номинации.

Практика. Тест «Программирование роботов в среде LEGO Mindstorms».

3.2 Подготовка к соревнованиям.

Теория. -

Практика. Практическая работа по моделированию и конструированию робота для городских соревнований.

3.3 Создание и программирование робота для легио-соревнований

Теория. -

Практика. Практическая работа по конструированию и программированию робота для городских соревнований.

3.4 Соревнования.

Теория. -

Практика. Создание и программирование робота для городских соревнований, тренировочные и контрольные заезды, определение победителей.

3.5 Разбор моделей и программ. Анализ

Теория. Анализ моделей и программ роботов для городских соревнований. Опрос по модернизации конструкций и отладки программ.

Практика. -

3.6 Соревнования.

Теория. -

Практика. Модернизация конструкций и отладка программ с учетом замечаний. Соревнования (тур 2), тренировочные и контрольные заезды, определение победителей.

Раздел 4. Проектная деятельность

4.1 Знакомство с основными этапами и операциями проектирования групповых проектов.

Постановка задачи.

Теория. – Понятие проекта. Типы проектов. Основные этапы проекта. Выбор тем для проектов.

Практика. Распределение на команды. Творческая работа по поиску идей для тем творческих проектов. Мозговой штурм.

4.2 Распределение ролей. Конструирование. Описание основных частей робототехнического устройства. Конструирование основных частей.

Теория. – Роли участников проекта. Этапы моделирования и конструирования.

Практика. Творческая работа по созданию конструкции робототехнического устройства.

4.3 Программирование. Составление и тестирование программ для робота.

Теория. – Этап программирования. Составление алгоритма и программы.

Практика. Творческая работа по программированию робототехнического устройства. Тестирование программы.

4.4 Сборка. Модификация. Отладка программ.

Теория. -

Практика. Модернизация конструкций и отладка программ.

4.5 Защита проекта. Подготовка к Фестивалю по робототехнике.

Теория. Этап презентации проекта.

Практика. Защита проекта.

4.6 Подготовка к Фестивалю по робототехнике.

Теория. -

Практика. Творческая работа на свободную тему по созданию робототехнического устройства.

4.7 Выставка.

Теория. -

Практика. Презентация творческих работ учащихся, выполненных в рамках подготовки к Фестивалю.

V модуль Спортивная робототехника

Раздел 1. Hello, Robot!

1.1 Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. Поколения роботов. Передовые направления робототехники

Теория. Видеофильм о правилах техники безопасности и правилах поведения в лаборатории Роботехники. Презентация «Поколения роботов. Передовые направления робототехники». Опрос учащихся на знание ТБ и правил поведения.

Практика. Сборка и конструирование роботов, управляемых по Bluetooth.

1.2 Базовые конструкции LEGO Mindstorms (повторение)

Теория. Базовые конструкции LEGO Mindstorms. Примеры использования.

Практика. Практическая работа по созданию базовых конструкций по инструкции и программирование для выполнения задач.

1.3 Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория для продвинутых «Робот в мешке»

Теория. Регламент робототехнических соревнований для продвинутых. Обзор заданий категории «Робот в мешке». Полигоны категории «Робот в мешке». Особенности конструкции робота.

Практика. Практическая работа по созданию робота для решения задач категории «Робот в мешке».

1.4 Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория для продвинутых «Робот в мешке»

Теория. Алгоритм работы с задачами категории «Робот в мешке».

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота для решения задачи категории «Робот в мешке».

1.5 Регламент соревнований «Hello, Robot!». Категория для продвинутых «Робот в мешке»

Теория. -

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота для решения задачи категории «Робот в мешке».

1.6 Соревнования «Робот в мешке».

Теория. -

Практика. Создание и программирование робота для соревнования «Робот в мешке», тренировочные и контрольные заезды, определение победителей.

Раздел 2. Симуляторы в робототехнике

2.1 3D- моделирование в робототехнике. Виртуальный конструктор LDD

Теория. Понятие 3D- моделирования. Обзор виртуальных конструкторов. Конструктор LDD.

Практика. Выполнение практической работы по созданию 3D модели в LDD.

2.2 Систем автоматизированного проектирования (САПР). САПР для Лего

Теория. Понятие систем автоматизированного проектирования (САПР). Робототехнические платформы. Обзор САПР для подготовки проектной документации для Лего.

Практика. Функционал САПР для Лего. Практическая работа по моделированию конструкции.

2.3 САПР для других платформ. Виртуальные симуляторы роботов.

Теория. 3D –моделирование и оборудование для работы. Виртуальная электронная схема с Arduino.

Практика. Экскурсия в лабораторию ЦДО по числовому прототипированию.

2.4 САПР для других платформ. Виртуальные симуляторы роботов.

Теория. 3D –моделирование и оборудование для работы. Виртуальная электронная схема с Arduino.

Практика. Практическая работа в виртуальной среде.

Раздел 3. Лего-соревнования

3.1 Техника безопасности и правила поведения в лаборатории робототехники. Поколения роботов. Правила и стратегия Лего-соревнований. Регламент Всероссийских соревнований «Робофест». Категории.

Теория. Правила и стратегия Лего-соревнований регионального и всероссийского уровней. Обзор категорий всероссийских соревнований «Робофест». Полигоны.

Практика. Обсуждение заданий, конструкций робота для решения задач категорий «Робофест». Практическая работа по моделированию конструкции. Мозговой штурм.

3.2 Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест».

Теория. Практический командный тур. Обзор заданий.

Практика. Фронтальный опрос по созданию конструкций и программированию роботов. Выбор категории, разбор заданий. Практическая работа по созданию конструкции робота.

3.3 Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест».

Теория. Индивидуальный теоретический тур. Обзор заданий.

Практика. Самостоятельная работа по созданию и программированию робота для соревнований по категориям «Робофест».

3.4 Подготовка к соревнованиям по категориям «Робофест».

Теория. Индивидуальный теоретический тур. Обсуждение, поиск решений.

Практика. Самостоятельная работа по созданию и программированию робота для соревнований по категориям «Робофест».

3.5 Соревнования по категориям «Робофест».

Теория. -

Практика. Тренировочные и контрольные заезды для соревнований «Робофест».

3.6 Знакомство с интернет-ресурсами по лего-соревнованиям. Сборка моделей.

Теория. Знакомство с интернет-ресурсами по лего-соревнованиям областного, всероссийского и международного уровня. Обсуждение задач, решаемых на интернет-ресурсах. Обсуждение видео-роликов с лего-соревнований.

Практика. Самостоятельная работа по сборке моделей по инструкциям с интернет-ресурсов.

3.7 Создание и программирование робота для легио-соревнований.

Теория. -

Практика. Практическая работа по созданию и программированию робота для легио-соревнований.

3.8 Легио-соревнования.

Теория. -

Практика. Тренировочные и контрольные заезды для соревнований, определение победителей.

3.9 Регламент областных соревнований ОРС. Категории. Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС.

Теория. Регламент соревнований ОРС, категории и номинации. Опрос теоретических основ робототехники, обсуждение мнений, идей решения.

Практика. Сборка и программирование робота для решения задач категорий соревнований ОРС.

3.10 Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС.

Теория. Обзор заданий, обсуждений полигонов и конструкций для решения задач ОРС.

Практика. Самостоятельная работа по сборке и программированию роботов для решения задач категорий соревнований ОРС.

3.11 Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС.

Теория. -

Практика. Самостоятельная работа по сборке и программированию роботов для решения задач категорий соревнований ОРС.

3.12 Подготовка к соревнованиям по категориям ОРС.

Теория. -

Практика. Самостоятельная работа по сборке и программированию роботов для решения задач категорий соревнований ОРС.

3.13 Соревнования по категориям ОРС.

Теория. -

Практика. Тренировочные и контрольные заезды для соревнований, определение победителей.

3.14 Регламент соревнований WRO. Подготовка к соревнованиям по категориям WRO.

Теория. Регламент соревнований WRO, категории и номинации, обзор заданий, обсуждений полигонов и конструкций для решения задач WRO.

Практика. Сборка и программирование робота.

3.15 Подготовка к соревнованиям по категориям WRO.

Теория. Опрос теоретических основ робототехники, обсуждение мнений, идей решения.

Практика. Сборка и программирование робота.

3.16 Подготовка к соревнованиям по категориям WRO.

Теория. Опрос теоретических основ робототехники, обсуждение мнений, идей решения.

Практика. Сборка и программирование робота.

3.17 Подготовка к соревнованиям по категориям WRO.

Теория.

Практика. Сборка и программирование робота.

3.18 Соревнования WRO.

Теория. -

Практика. Тренировочные и контрольные заезды для соревнований, анализ выполнения заданий.

Раздел 4. Проектная деятельность.

4.1 Основные этапы проектирования проектов. Постановка задачи.

Теория. Понятие проекта. Типы проектов. Основные этапы проекта. Постановка задачи. Выбор тем для проектов.

Практика. Распределение на команды. Творческая работа по поиску идей для тем творческих проектов. Мозговой штурм.

4.2 Распределение ролей. Конструирование основных частей робота.

Теория. Роли участников проекта. Этапы моделирования и конструирования.

Практика. Творческая работа по созданию конструкции робототехнического устройства.

4.3 Программирование. Составление и тестирование программ для робота.

Теория. -

Практика. Творческая работа по программированию робототехнического устройства. Тестирование программы.

4.4 Сборка. Модификация. Отладка программ.

Теория. -

Практика. Модернизация конструкций и отладка программ.

4.5 Защита проекта.

Теория. -

Практика. Защита проекта.

Раздел 5. Фестиваль по робототехнике «Шаг в будущее».

5.1 Подготовка к Фестивалю по робототехнике по категориям и номинациям.

Теория. Регламент мероприятий Фестиваля. Обсуждение категорий и номинаций.

Практика. Распределение на команды. Мозговой штурм. Самостоятельная работа по заданиям Фестиваля.

5.2 Соревнования.

Теория. -

Практика. Тренировочные и контрольные заезды для соревнований по регламентам Фестиваля, определение победителей.

5.3 Выставка.

Теория. -

Практика. Презентация творческих работ учащихся, выполненных в рамках подготовки к Фестивалю.

Планируемые результаты

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, дальномера, 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.

Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий организовано обучение в трех учебных кабинетах (для младшего возраста – I,II модули, для среднего возраста – III, IV модули, для старшего возраста – V модуль). В каждом учебном кабинете имеется три зоны: зона получения теоретических знаний и конструирования, зона программирования, зона испытаний (полигоны).

Оборудование:

- тематические наборы образовательных конструкторов;
- ноутбуки;
- мультимедийный проектор;
- демонстрационный экран;
- демонстрационная доска для работы маркерами;
- цифровой фотоаппарат;
- сканер, ксерокс и принтер.

Информационное обеспечение

Учебно-наглядные пособия:

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

Интернет-ресурсы:

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

Кадровое обеспечение

Педагоги дополнительного образования.

Методические материалы

- методическое пособие по легоконструированию в среде Lego Wedo;
- методическое пособие по организации уроков Лего-конструирования;
- дидактические материалы по темам программы;
- инструкции по сборке базовых моделей роботов;
- инструкции по сборке и программированию роботов для соревнований;
- поля для робототехнических соревнований.

Технологии, используемые в образовательной деятельности

- технология проектной деятельности;
- технология витагенного обучения;
- технология развития креативного мышления;
- здоровьесберегающие технологии;
- личностно-ориентированные технологии;
- педагогика сотрудничества;
- игровые технологии;
- дифференцированное и индивидуальное обучение;
- информационные и ИКТ технологии.
- групповые технологии.
-

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

1. Коллективный и индивидуальный анализ моделей роботов, выполненных учащимися в результате подготовки и участия в робототехнических мероприятиях (в течение года).
2. Тестирование (по программе).
3. Открытые занятия, показательные выступления для родителей.
4. Мастер-классы (учащиеся – ведущие МК).
5. Участие обучающихся в мероприятиях по робототехнике на муниципальном, всероссийском и международном уровне (в течение года): фестивали, турниры, олимпиады, соревнования, конкурсы, выставки творческих работ, квесты, летние робототехнические школы и др.
6. Выставки работ учащихся I-V модулей.
7. В конце учебного года учащиеся III-V модулей разрабатывают и защищают творческий проект.

Список литературы

Для детей (родителей)

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору "Амперка". - Дополнительное образование Издательство: ООО "Амперка", 2013 г. – 207с.
2. Горский В.А. Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с.
3. Лоренс Валк. Большая книга Lego Mindstorms EV3: [перевод с англ. С.В.Черникова]. – Москва: Издательство «Э», 2017.
4. Русин Г.В., Дубовик Е.В., Иркова Ю.А. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике – СПб.: «Наука и техника», 2018
5. Филлипов С. А.. Робототехника для детей и родителей – Санкт-Петербург: Издательство «Наука», 2011.

Для педагогов

1. Авторизованный перевод изданий компании LEGO® Education: «Первые механизмы» (набор конструктора 9656).
2. 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..
3. Корягин А.В., Образовательная робототехника Lego WeDo. – ДМК-Пресс, 2016 г.
4. Лоренс Валк. Большая книга Lego Mindstorms EV3: [перевод с англ. С.В.Черникова]. – Москва: Издательство «Э», 2017.
5. Лусс Т. В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО» - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2009.
6. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя [Электронный ресурс]
7. Русин Г.В., Дубовик Е.В., Иркова Ю.А. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике – СПб.: «Наука и техника», 2018

8. «Сборник лучших творческих Лего – проектов». Министерство образования и науки Челябинской области. Региональный координационный центр Челябинской области (РКЦ), Челябинск, 2011.

9. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1-4 кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiihv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>

10. Филлипов С. А.. Робототехника для детей и родителей – Санкт-Петербург: Издательство «Наука», 2011.