

Управление по образованию и развитию социальной сферы
администрации городского округа Краснознаменск Московской области
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
от 28 августа 2024 года
протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБУДО ЦРТДЮ
_____ Н.В. Салеева
28 августа 2024 года

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Иванов Алексей Анатольевич,
педагог дополнительного образования

г.о. Краснознаменск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
Раздел 2. Учебный план первого года обучения.....	14
Раздел 3. Содержание учебного плана первого года обучения	15
Раздел 4. Учебный план второго года обучения.....	20
Раздел 5. Содержание учебного плана второго года обучения	21
Раздел 6. Методическое обеспечение программы	28
Раздел 7. Список литературы	31

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (базового уровня) является *модифицированной* и принадлежит к **технической направленности**.

Программа «Робототехника» (базового уровня) основывается на положениях основных законодательных, нормативных и рекомендательных актах Российской Федерации и Московской области:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273)
2. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (в редакции от 15 мая 2023 г.
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
5. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 21 апреля 2023 г.).
8. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р).
9. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629).
10. Указ Президента Российской Федерации «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства» (№ 240 от 29 мая 2017 года).
11. Федеральный Закон РФ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ» (24.07.1998 г. № 124-ФЗ; действующей последней редакции от 31.02.2020 г., редакция № 29).

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 №1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»;
14. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
15. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242).
16. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 г. № 09-3564).

Актуальность программы

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

Активное участие и поддержка Российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. ***Начинать готовить таких специалистов лучше с детского возраста.*** Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования. Поэтому, ***образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.***

Робототехника – увлекательное занятие в любом возрасте. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать робота из конструктора Lego Mindstorms NXT самостоятельно может даже школьник. Он позволяет обучающимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. *Занятия по робототехнике знакомят ребёнка с законами реального мира, учат применять теоретические знания на практике, развивают наблюдательность, мышление, сообразительность, креативность. Процесс познания охватывает такие области познания как: электроника, механика, программирование.* Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети проходят все этапы конструирования. Обучающиеся собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Образовательные технологии в современном мире и современном образовании носят принципиально интегрированный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественно-научных и гуманитарных знаний. Поэтому *комплексное использование информационных технологий, методов проекта как средства модернизации образовательного процесса и способов интеллектуального развития ребенка дают большой результат в процессе обучения детей и новые возможности для их творческого роста.*

Таким образом, *актуальность данной образовательной программы заключается в следующем:*

- 1. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса.* Развивающееся общество требует от нового поколения владения навыками работы с автоматизированными системами, и *образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Комплексное использование информационных технологий, методов проекта как средства модернизации образовательного процесса и способов интеллектуального развития ребенка дают большой результат в процессе обучения детей, новые возможности для их творческого роста и ранней предпрофессиональной подготовки будущих специалистов в области робототехники и мехатроники.*
- 2. В образовательном пространстве г.о. Краснознаменск МО на данный момент программа «Робототехника» - единственная; создана в рамках МБУДО ЦРТДЮ с целью развития технического творчества среди детей и подростков, реализует социальный запрос детей и родителей города.*

Новизна программы заключается следующем:

1. Программа предназначена для подростков, знакомых с базовыми понятиями алгоритмики и имеющими первичный опыт программирования и конструирования роботов. *Объединив самые сложные аспекты процессов моделирования, конструирования и программирования, позволяет обучать подростков с использованием упрощенной технологии сбора моделей и управления ими, а также построения всего учебного процесса на основе возрастной психологии обучающихся.* В рамках программы *предусмотрена работа над индивидуальными творческими проектами технической направленности, позволяющими принимать участие в конкурсах и фестивалях по робототехнике.* Все это способствует быстрому и легко доступному освоению знаний, умений и навыков в области научно-технического творчества детьми среднего и старшего школьного возраста, формированию интереса к технике и, соответственно, мотивации к саморазвитию и самореализации.
2. В ряде технических ВУЗов нашей страны присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность профессионального обучения в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. *Данная программа позволяет расширить представление обучающихся в области информационных технологий и робототехники, а также всевозможных профессиях, связанных с ними.*

К тому же, не смотря на то, что игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей, на сегодняшний день наблюдается некий пробел в образовании между детскими увлечениями и серьезной подготовкой в ВУЗах. Таким образом, назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере технического конструирования и робототехники. *В рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роботостроение» (базового уровня) у подростков появилась возможность не только расширить диапазон своих знаний, умений и навыков в этом направлении, но и уже осознанно подойти к выбору своей дальнейшей профессии, а также подготовиться к серьезной работе в получении знаний в профильных учреждениях.*

3. Программа *плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей* (выставками и конкурсами технического творчества, турнирами, состязаниями, конференциями и др.), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного. *Созданные роботы и другие модели также используются в театральных и концертных выступлениях ЦРТДЮ, что позволяет*

детям активно участвовать в мероприятиях своего учреждения и *реализовать себя не только в техническом, но и в художественном творчестве.*

Цель программы: формирование базовых знаний, умений и навыков технического проектирования, моделирования, конструирования и программирования, развитие изобретательских способностей обучающихся в области роботостроения и мехатроники; формирование у них устойчивой потребности в поиске и открытии нового на благо России; профессиональная ориентация в области науки и техники.

Задачи:

➤ Образовательные:

- дать знания об основных направлениях технического творчества и роботостроения современного мира;
- познакомить с профессиями и ВУЗами, связанными с информационными технологиями и роботостроением;
- познакомить и сформировать знания об истории технического конструирования и моделирования, как о технической деятельности человека;
- познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- научить использовать в своих работах знания о современных разработках по робототехнике;
- научить видеть и применять в своих работах и проектах межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- научить техническому моделированию, конструированию и черчению; читать графические изображения, создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;
- научить выражать свой замысел на плоскости (с помощью эскиза, рисунка, простейшего чертежа, схемы);
- обучить владению инструментами и приспособлениями, технической терминологией;
- формировать умения работать с литературой, видеотекой, Интернетом, программами PowerPoint, «ROBOLAB», с программами компании *LabView*;

- научить работать с конструкторами 3 видов (*Lego Mindstorms, Raspberry Pi, Arduino*)
- научить способам и приемам соединения деталей (комбинированные соединения, рациональную последовательность операций по сборке деталей);
- сформировать умение строить простейшие настольные модели роботов;
- формировать навык проектного мышления;
- сформировать навык проектирования, моделирования и программирования
- познакомить с особенностями дизайна (оригинальность конструкторского строения, закономерность и некоторые средства художественной выразительности);
- познакомить с правилами поведения и техники безопасности на занятиях, с основами безопасного дорожного движения.

➤ **Развивающие:**

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать образное и креативное мышление, пространственное воображение, умение выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертеж, эскиз), мелкую моторику;
- развивать творческое мышление: беглость, оригинальность, не традиционность;
- развивать мелкую моторику и логическое мышление через решение различных ситуационных и нестандартных задач;
- развивать умение фантазировать, придумать и создавать схематичный образ будущей модели;
- формировать креативные компетенции через умение проявлять инициативу;
- создавать условия для формирования умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования других объектов, выбор материала и т.д.);
- стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

➤ **Воспитательные:**

- формировать устойчивый интерес к изобретательству и изобретателям в России, в мире;
- формировать устойчивую потребность участия в играх, конкурсах и состязаниях роботов с целью саморазвития и повышения самооценки, а также к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- воспитывать внимание, трудолюбие, усидчивость в работе и целеустремленность, стремление к изобретению нового, стремление к получению качественного законченного результата;
- прививать чувство коллективизма, готовность работать в команде и на общую пользу;
- формировать нравственно-эстетические и духовные качества личности;
- формировать осознанную потребность в здоровом образе жизни;
- воспитывать чувства гражданственности, любви к Родине и родному городу через изучение достижений науки и техники, сохранение и развитие национальных традиций.

Адресат программы и условия набора

- Возрастная категория: 12-18 лет.
- Условия набора: в группы приходят все дети, закончившие обучение по программе «Робототехника» (*стартового уровня*), а также «Лего-конструирование» (*стартового/базового уровней*) и желающие повысить свой уровень знаний, пройдя обучение по программе «Лего-конструирование» (*базового уровня*). А так же при наличии заявления от родителей.

Объем и срок освоения программы

- Программа предусматривает **2 учебных года (18 календарных месяцев)**.
- Общее количество часов за весь период обучения по программе составляет – **288 часов**.

Режим занятий

- 2 раза в неделю по 2 часа.
- Продолжительность занятия - 45 мин, перерыв 15 минут.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса

Группы формируются согласно контингенту, поступившему на обучение по данной образовательной программе. Исходя из этого, состав групп может быть: *одновозрастным, разновозрастным*. А так же с учетом особенностей военного городка, в котором находится образовательное учреждение МБУДО ЦРТДЮ г.о. Краснознаменск МО, состав групп творческого объединения «Робототехника» (*базового уровня*) - *переменный*. Наполняемость групп не более 15 человек.

Планируемый результат

➤ *Обучающиеся будут иметь представление:*

- об основных направлениях технического творчества и роботостроения современного мира, об истории технического конструирования и моделирования, как о технической деятельности человека;
 - о профессиях и ВУЗах, связанных с информационными технологиями и роботостроением;
 - о комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов;
 - о создании сложных механизмов и автономных систем, о важности развития роботостроения, конструирования;
 - о сложности процесса конструирования, сложности конструирования, о работе множества механизмов таких как: коробка передач, передний, задний привод, ступенчатая основа и т.д.
 - об особенностях проектирования, моделирования, конструирования и программирования Роботов;
 - о симметрии, автономной системе, сенсоре, приводе, сервоприводе, передаточном числе, датчике, ходовой и др.;
 - о создании сложных механизмов и автономных систем, о важности развития роботостроения, конструирования;
 - о типах и видах проектной деятельности, классификации технических проектов и перечне выполняемых работ;
 - о правилах поведения и техники безопасности на занятиях, с основами безопасного дорожного движения.
- **Обучающиеся будут знать:**
- способы и приемы соединения деталей (комбинированные соединения, рациональную последовательность операций по сборке деталей);
 - особенности работы механизмов: коробка передач, передний, задний привод, ступенчатая основа и т.д.;
 - особенности дизайна (оригинальность конструкторского строения, закономерность и некоторые средства художественной выразительности);
 - правила поведения и техники безопасности на занятиях, с основы безопасного дорожного движения.
- **Обучающиеся будут уметь:**
- использовать в своих работах знания о современных разработках по робототехнике;
 - видеть и применять в своих работах и проектах межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
 - решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
 - читать графические изображения, создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;
 - работать со схемами и таблицами;
 - работать с литературой, видеотекой, Интернетом, программами PowerPoint, «ROBOLAB», с программами компании *LabView*;

- применять в работе способам и приемам соединения деталей (комбинированные соединения, рациональную последовательность операций по сборке деталей);
- научить выражать свой замысел на плоскости (с помощью эскиза, рисунка, простейшего чертежа, схемы);
- собирать собственные модели из конструкторских наборов 3 видов: *Lego Mindstorms*, *Raspberry Pi*, *Arduino*; программировать модель, смогут презентовать свои проекты;
- разрабатывать и воплощать в реальность свои проекты, модели, механизмы;
- грамотно и логично выражать свою мысль;
- искать пути решения проблем;
- подготавливать свое рабочее место и приводить его в порядок после занятия.

➤ **Обучающиеся будут обладать:**

- навыками логического и инженерного мышления, навыками конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитым образным и креативным мышлением, пространственное воображение, умение выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертеж, эскиз), мелкой моторики рук;
- навыки работы с компьютером, с программами компании *Lego*, с конструкторами 3 видов (*Lego Mindstorms*, *Raspberry Pi*, *Arduino*);
- навыком проектного мышления;
- качествами личности: аккуратностью, терпением, старанием, стремлением к саморазвитию, изобретению нового и достижению поставленной цели, сотрудничеству и взаимопомощи;
- устойчивой потребностью участия в играх, конкурсах и состязаниях роботов с целью саморазвития и повышения самооценки, а также к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- вниманием, трудолюбие, усидчивостью в работе и целеустремленностью, стремлением к изобретению нового, стремлением к получению качественного законченного результата;
- чувством коллективизма, готовностью работать в команде и на общую пользу;
- чувством гражданственности, любви к Родине и родному городу через изучение достижений науки и техники, сохранение и развитие национальных традиций.

Прогнозируемая результативность: освоение образовательной программы в полном объёме; участие в Муниципальных и Региональных

мероприятиях – не менее 50% обучающихся; включение в число победителей и призёров мероприятий – не менее 10%; переход на продвинутый уровень – не менее 25% группы.

Формы аттестации

- ✓ опрос/тестирование;
- ✓ открытое итоговое занятие;
- ✓ презентация творческих работ;
- ✓ участие в мероприятиях ЦРТДЮ;
- ✓ участие в выставках и конференциях технического творчества различного уровня;
- ✓ участие в фестивалях и конкурсах по направлению «Техническое творчество».

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- ✓ готовая работа;
- ✓ перечень готовых работ;
- ✓ портфолио;
- ✓ дневник наблюдений;
- ✓ видеозапись выполнения работы;
- ✓ фото процесса выполнения работы;
- ✓ журнал посещаемости;
- ✓ анкетирование;
- ✓ тестирование;
- ✓ отзывы родителей и детей о работе педагога и творческого объединения;
- ✓ свидетельство/сертификат участия в выставке;
- ✓ диплом участия в фестивалях и конкурсах;
- ✓ мониторинг;
- ✓ аналитические справки.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

- ✓ готовая работа;
- ✓ открытое итоговое занятие;
- ✓ портфолио;
- ✓ демонстрация/выставка моделей;
- ✓ защита творческого проекта;
- ✓ научно-практическая конференция;
- ✓ фестиваль/конкурс;
- ✓ мониторинг;
- ✓ аналитические справки.

Материально-техническое обеспечение

1. Помещение:

- ✓ Учебный кабинет, оформленный в соответствии с СанПиН и профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными

нормами: столы и стулья для педагога и для обучающихся, стеллажи для хранения наглядных пособий.

2. *Материалы:*

- ✓ Конструкторы *Lego Mindstorms, Raspberry Pi, Arduino.*
- ✓ *Дополнительные датчики*

3. *Инструменты и приспособления:*

- ✓ Проектор, интерактивная доска, стенд достижений.

Информационное обеспечение

1. Аудио- и видео- материалы.
2. Фотографии готовых моделей.
3. Иллюстрации научно-технических журналов.
4. Таблицы и схемы.
5. Интернет.

Кадровое обеспечение

- ✓ 1 педагог дополнительного образования с конструкторско-технологическим образованием.

Раздел 2. Учебный план первого года обучения

№	Разделы и темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля	
		Теория	Практика	Всего		
1	Вводное занятие. Инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ЦРТДЮ.	1	1	2	Опрос, тест	
2	Основные современные направления технического творчества и роботостроения. История технического моделирования и конструирования.	2	2	4	Опрос, тест	
3	Характеристика наборов для конструирования	1	1	2	Опрос Сборка и упаковка	
4	Программирование АС		12	28	40	Программа Модель (виртуальная)
	4.1	Основы программирования среды <i>Arduino Sketch</i>				
	4.2	Создание алгоритмов				
	4.3	Создание циклов				
	4.4	Сложное программирование				
	4.5	Свободное программирование				

5	Проектирование и создание моделей роботов		22	66	88	Модель
	5.1	Основы проектирования моделей				
	5.2	Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Правила работы с литературой.				
	5.3	Графическая подготовка				
	5.4	Конструкторский этап				
	5.5	Технологический этап				
	5.6	Заключительный этап				
	5.7	Презентация готового продукта: предварительная защита проектов, конкурсная защита проектов.				
	5.8	Массовые мероприятия, конкурсы				
6	Основы безопасности дорожного движения		3	5	8	Опрос Тест Игра
	6.1	Улицы и движение в нашем городе				
	6.2	Дорожные знаки и дополнительные средства информации				
	6.3	На наших улицах				
	6.4	Сигналы светофора и регулировщика				
	6.5	Правила пользования транспортом				
	6.6	От «бытовой» привычки – к трагедии на дороге				
	6.7	На железной дороге				
	6.8	Правила оказания первой медицинской помощи при дорожно-транспортном происшествии				
Итого:			41	103	144	-

Раздел 3. Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ЦРТДЮ.

- ✓ *Теория:* Цели и задачи работы творческого объединения. Знакомство с содержанием программы. Режим работы объединения. Правила поведения в ЦРТДЮ. Техника безопасности на рабочем месте. Организация рабочего места. Показ образцов готовых изделий.
- ✓ *Практика:* Рассмотрение образцов готовых моделей.

Раздел 2. Основные современные направления технического творчества и роботостроения. История технического моделирования и конструирования. Технические профессии.

- ✓ *Теория:* Технологии нашего времени и их применение в жизни человека. История инновационных разработок в области мехатроники и Роботостроения в мире, достижениях в период Советского союза, и в современной России. «Что такое роботы» и комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов. Введение в область нанотехнологий. Основные понятия курса (нанотехнология, наноматериалы, наносистемная техника).
- ✓ *Практика:* Просмотр видеофильмов, иллюстраций журналов научно-технического творчества. Презентация «Технологии ближе, чем мы думали». Знакомство и работа с технической энциклопедией.

Раздел 3. Характеристики наборов для конструирования.

- ✓ *Теория:* Обзор конструкторских наборов *Lego Mindstorms, Raspberry Pi, Arduino*: виды, названия и количество деталей.
- ✓ *Практика:* Обзор уникальных элементов набора, сборка и упаковка деталей.

Раздел 4. Программирование АС.

Тема 4.1. Основы программирования среды Arduino Sketch.

- ✓ *Теория:* Презентация «Виды ветвлений и компиляции sketch», обзор возможных вариантов создания программы для автономного проекта.
- ✓ *Практика:* Презентация «Виды ветвлений и компиляции sketch». Установка и первый запуск среды *Arduino Sketch*. Создание программ, разработка систем вычисления, создание беспроводной связи с тремя и более устройствами.

Тема 4.2. Создание алгоритмов.

- ✓ *Теория:* Алгоритм: описание, принципы и типы алгоритмов.
- ✓ *Практика:* Создание простейших алгоритмов.

Тема 4.3. Создание циклов.

- ✓ *Теория:* Цикл: описание и типы циклов.
- ✓ *Практика:* Создание простейших циклов.

Тема 4.4. Сложное программирование.

- ✓ *Теория:* Вариативность программ.
- ✓ *Практика:* Создание сложной программы со множеством ветвлений.

Тема 4.5. Свободное программирование.

- ✓ *Теория:* Выбор программы в соответствии с темой проекта, обоснование.
- ✓ *Практика:* Создание собственной программы.

Раздел 5. Проектирование и создание моделей роботов.

Тема 5.1. Основы проектирования моделей.

- ✓ *Теория:* Понятие «проект». Актуальность и польза проектирования в научно-технической сфере. Основа проектной деятельности: постановка

проблемы и поиск путей её решения. Способы создания нового, обзорное знакомство с видами устройств и типами оборудования.

- ✓ *Практика:* Обсуждение и закрепление темы. Ознакомление с видеорядом различных типов и направленностей проектов.

Тема 5.2. Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Правила работы с литературой.

- ✓ *Теория:* Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Правила работы с литературой.
- ✓ *Практика:* Работа с литературой, журналами, каталогами, Интернетом, видеотекой. Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Посещение библиотеки. Экскурсия (по теме проекта).

Тема 5.3. Графическая подготовка.

- ✓ *Теория:* Чертежные инструменты и принадлежности: линейка, угольник, циркуль, карандаш. Их назначение и правила пользования. Линии чертежа: видимого контура, невидимого контура, линия сгиба, центровая (осевая) линия, сплошная тонкая линия. Осевая симметрия, симметричные фигуры, детали плоской формы, эскизы и технический рисунок. Правила и порядок выполнения чертежа, схемы наглядного изображения.
- ✓ *Практика:* Составление эскизов простейших объектов и их отдельных деталей с применением условных обозначений. Выполнение наглядных изображений (набросков) простейших архитектурных сооружений.

Тема 5.4. Конструкторский этап.

- ✓ *Теория:* Инструменты, материалы и правила безопасной работы. Основные приемы конструирования. Элементы художественного конструирования и художественного оформления моделей.

Форма, цвет, пропорциональность – характерные показатели художественного конструирования. Элементарные понятия о ритме, гармоничности цветовых сочетаний, равновесии. Оригинальность конструкторского строения, закономерность и некоторые средства художественной выразительности (линия, цвет, форма и др.). Особенности дизайна.

- ✓ *Практика:* Разработка различных вариантов выполнения проекта: эскизы, наброски, технические рисунки и схемы различных вариантов, определение их достоинств и недостатков. Разработка приборов на основе квантовых наноструктур (лазеры, запоминающие устройства), работа со схемами, иллюстрациями. Работа с микроскопом.

Разработка технологического процесса и конструкторско-технологической документации по теме проекта.

Тема 5.5. Технологический этап.

- ✓ *Теория:* Особенности составления технологической схемы сборки модели. Конструктивные особенности различных моделей зданий, сооружений и механизмов.

Формы и функции (на примере балочных конструкций, арочных элементов, монолитных систем. Области их применения.) Устойчивость конструкций (на примере ширины строения, мощности – массы основания, статической балансировки, применения тросов). Наноматериалы. Силы и нагрузки (при использовании прямоугольных, треугольных элементов конструкций; сжимающие и растягивающие силы, соединения типа «гармошки» и др.) Исследование силовых нагрузок. Уникальные объекты природы и окружающей среды (прочность элементов конструкции). Методика выбора масштаба моделирования. Виды подвижных и неподвижных соединений.

Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операции по сборке деталей. Обзор существующих схем сборки моделей:

- трехступенчатые, пятиступенчатые, многоступенчатые;
- компоновочные схемы различных моделей (архитектурных зданий, сооружений, механизмов).

✓ *Практика:*

1. Знакомство с компьютерной программой «ROBOLAB»:

- творческая среда «ROBOLAB»;
- язык программирования «*Lab-View*»;
- размещение пиктограмм;
- палитра команд второго уровня;
- команда «жди пока»;
- параметры;
- инструмент – текст;
- соединение команд;
- подсоединение параметров;
- индикаторы связи;
- составление простейших программ.

2. Работа о проектом (составление плана практической реализации, подбор необходимых материалов, организация рабочего места, выполнение запланированных технологических операций). Сборка моделей из деталей конструктора LEGO:

- по разработанной схеме;
- по собственному замыслу.

Внесение, при необходимости, изменений в конструкцию технологии. Изготовление макета по разработанному проекту.

Тема 5.6. Заключительный этап.

✓ *Теория:* Подготовка к защите проекта. Создание презентации средствами *PowerPoint*. Этапы создания презентации. Общая идеология *PowerPoint*. Основные необходимые действия и команды *PowerPoint*.

✓ *Практика:* Создание презентации проектов, моделирование. Подготовка документации к защите (CD-диски, альбомы, печатные, фото- и видеоматериалы).

Тема 5.7. Презентация готового продукта: предварительная защита проектов. Конкурсная защита проектов.

- ✓ *Теория:* Последовательность подготовки к процедуре защиты проектной работы. Разработка текста выступления, правила построения речи выступающего.
- ✓ *Практика:* Прослушивание и просмотр презентации в присутствии родителей, гостей. Ответы на вопросы. Оценка качества выполнения творческих проектов. Анализ результатов защиты. Подготовка презентаций, докладов для участия в конкурсах. Подготовка моделей к защите. Круглый стол. Участие в конкурсах.

Тема 5.8. Массовые мероприятия.

- ✓ *Теория:* Правила участия в конференциях, соревнованиях и конкурсах технической направленности. Уровни мероприятий и требования к участникам. Правила поведения на массовых мероприятиях.
- ✓ *Практика:* Посещение музеев и выставок технической направленности. Участие в соревнованиях, конкурсах и конференциях.

Раздел 6. Основы безопасности дорожного движения.

Тема 6.1. «Улицы и движение в нашем городе».

- ✓ *Теория:* Раскрыть особенности движения транспорта и пешеходов в городе дать понятия о некоторых терминах, употребляемых в ПДД.
- ✓ *Практика:* Просмотр видеофильма по теме.

Тема 6.2. «Дорожные знаки и дополнительные средства информации».

- ✓ *Теория:* Познакомить с группами дорожных знаков и их назначением.
- ✓ *Практика:* Семь групп дорожных знаков: предупреждающие, приоритета, запрещающие, предписывающие, информационно-указательные, сервиса, дополнительной информации.

Тема 6.3. «На наших улицах».

- ✓ *Теория:* Повторить элементы улиц и дорог, объяснить назначение дорожной разметки.
- ✓ *Практика:* Работа с плакатами.

Тема 6.4. «Сигналы светофора и регулировщика».

- ✓ *Теория:* Повторить значение сигналов светофора, виды светофоров; познакомить учащихся с назначением дорожной разметки.
- ✓ *Практика:* Трехсекционные светофоры с одной и двумя дополнительными секциями. Положение корпуса и жесты регулировщика, их значение.

Тема 6.5. «Правила пользования транспортом».

- ✓ *Теория:* Научить пользоваться общественным транспортом и правильному поведению на дороге.
- ✓ *Практика:* Игра «Пассажиры общественного транспорта».

Тема 6.6. «От «бытовой» привычки – к трагедии на дороге».

- ✓ *Теория:* Дать понятие дорожной ситуации - «ловушки», отучить детей переносить «бытовые» привычки на проезжую часть улицы.
- ✓ *Практика:* Игра «Водитель и пешеход».

Тема 6.7. «На железной дороге».

- ✓ *Теория:* Дать понятия об оборудовании железнодорожных переездов, правилах перехода и переезда через железнодорожные пути.
- ✓ *Практика:* Решение задач на картинках.

Тема 6.8. «Правила оказания первой медицинской помощи при дорожно-транспортном происшествии».

- ✓ *Теория:* Понятие «кровотечение». Методы остановки кровотечения, наложения повязок, оказания первой медицинской помощи при ожогах.
- ✓ *Практика:* Наложение повязок на раны (работа с бинтами).

Раздел 4. Учебный план второго года обучения

№	Разделы и темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ЦРТДЮ.	1	1	2	Опрос, тест
2	Технологии будущего. Технические профессии.	2	2	4	Опрос, тест
3	Характеристика наборов для конструирования	1	1	2	Опрос Сборка и упаковка
4	Создание трехступенчатой Модели	8	24	32	Модель
5	Создание адаптивной системы контроля	8	24	32	Модель
	5.1 Системы управления роботами				
	5.2 Адаптивная система				
	5.3 Контроль, виды контроля				
	5.4 Проектирование системы				
	5.5 Презентация системы				
5.6 Создание модели под системой адаптивного контроля					

	5.7	Презентация готового продукта				
6	Сложное программирование		12	28	40	Программа Модель (виртуальная)
	6.1	Программирование: ветвление				
	6.2	Создание разветвленных алгоритмов				
	6.3	Создание 5 ветвей программирования				
	6.4	Создание раскрытого ветвления				
	6.5	Свободное программирование				
7	Проектирование и создание моделей роботов		7	18	25	Опрос Тест Защита проекта
	7.1	Основы проектирования моделей				
	7.2	Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Правила работы с литературой.				
	7.3	Использование в творческих проектах наборов конструкторов <i>Arduino ++B</i> и <i>Raspberry PI</i>				
	7.4	Графическая подготовка				
	7.5	Конструкторский этап				
	7.6	Технологический этап				
	7.7	Заключительный этап				
	7.8	Презентация готового продукта: предварительная защита проектов, конкурсная защита проектов.				
	7.9	Массовые мероприятия, конкурсы				
8	Основы безопасности дорожного движения		3	5	8	Опрос Тест Игра
	8.1	Причины дорожно-транспортных происшествий				
	8.2	Где и как переходить улицу?				
	8.3	Перекрестки и их виды				
	8.4	Сигналы светофора с дополнительной секцией				
	8.5	Знаки для пешеходов и для водителей				
	8.6	Движение транспортных средств				
	8.7	Оказание первой медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях				
	8.8	Движение по загородным дорогам				
	Итого:					

Раздел 5. Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ЦРТДЮ.

- ✓ *Теория:* Цели и задачи работы творческого объединения. Знакомство с содержанием программы. Режим работы объединения. Правила поведения в ЦРТДЮ. Техника безопасности на рабочем месте. Организация рабочего места. Показ образцов готовых изделий.
- ✓ *Практика:* Повторение пройденного материала за прошлый год. Рассмотрение образцов готовых моделей. Просмотр видеоматериалов о прошедших соревнованиях и выступлениях. Выбор темы проекта.

Раздел 2. Технологии будущего. Технические профессии.

- ✓ *Теория:* Российские технологии. Зарубежные технологии. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Транспортные средства, военная техника, нанообъекты в военной промышленности. Технические профессии и учебные учреждения технической направленности.
- ✓ *Практика:* Просмотр видеофильмов, иллюстраций журналов научно-технического творчества. Знакомство и работа с технической энциклопедией. Знакомство с интересными людьми технических профессий.

Раздел 3. Характеристика наборов для конструирования.

- ✓ *Теория:* Виды конструкторов *Arduino ++B* и *Raspberry PI*. Обзор конструкторских наборов: виды, названия и количество деталей.
- ✓ *Практика:* Разбор и сортировка конструкторов. Обзор уникальных элементов набора, сборка и упаковка деталей.

Раздел 4. Создание трехступенчатой модели.

Тема 4.1. Репродукция, виды и модели репродукций.

- ✓ *Теория:* Беседа о способах применения трехступенчатых систем.
- ✓ *Практика:* Сборка и анализ эффективности работы модели с трехступенчатой системой.

Раздел 5. Создание адаптивной системы контроля

Тема 5.1. Системы управления роботами.

- ✓ *Теория:* Три поколения роботов: промышленные, адаптивные и роботы с искусственным интеллектом. Понятие «система». Виды систем управления роботами: автоматизированные и автоматические. Строение и формирование адаптивной системы контроля.
- ✓ *Практика:* Просмотр видеофильма по теме.

Тема 5.2. Адаптивная система.

- ✓ *Теория:* Адаптация и уровни адаптации в системе управления роботом.
- ✓ *Практика:* Рассмотрение образцов роботов с адаптивной системой.

Тема 5.3. Контроль, виды контроля.

- ✓ *Теория:* Сущность и задачи контроля в системе управления роботами. Способы контроля робота.
- ✓ *Практика:* Работа с моделью готового робота: контроль за выполнением действий и принципов их выполнения.

Тема 5.4. Проектирование адаптивной системы.

- ✓ *Теория:* Основы проектирования современных робототехнических систем. Принципы проектирования. Этапы, процедуры и средства проектирования роботов и робототехнических систем.
- ✓ *Практика:* Проектирование адаптивной системы будущего робота.

Тема 5.5. Презентация адаптивной системы.

- ✓ *Теория:* Основы публичного выступления, правила и последовательность построения выступлений.
- ✓ *Практика:* Защита проекта обучающимися, показ/презентация готовых работ. Анализ и самоанализ обучающимися.

Тема 5.6. Создание модели под системой адаптивного контроля.

- ✓ *Теория:* Основы публичного выступления, правила и последовательность построения выступлений.
- ✓ *Практика:* Создание модели с использованием системы адаптивного контроля.

Тема 5.7. Презентация готового продукта.

- ✓ *Теория:* Основы публичного выступления, правила и последовательность построения выступлений.
- ✓ *Практика:* Защита проекта обучающимися, показ/презентация, выставка готовых работ. Анализ и самоанализ обучающимися.

Раздел 6. Сложное программирование.

Тема 6.1. Программирование: ветвление.

- ✓ *Теория:* Понятие «программирование». Разнообразие и уровни сложности программ, об их эффективности и способах создания. Создание программ, разработка систем вычисления, создание беспроводной связи с тремя и более устройствами.
- ✓ *Практика:* Просмотр презентации по теме «Понятие ветвления. Признаки использования ветвлений. Виды ветвлений.».

Тема 6.2. Создание разветвленных алгоритмов.

- ✓ *Теория:* Понятие «алгоритм, «сложный алгоритм». Сложный алгоритм: описание, принципы и типы алгоритмов.
- ✓ *Практика:* Создание простейших алгоритмов.

Тема 6.3. Создание 5 ветвей программирования.

- ✓ *Теория:* Циклы с различными ветвлениями. Пять ветвей программирования.
- ✓ *Практика:* Создание 5 ветвей программирования.

Тема 6.4. Создание раскрытого ветвления.

- ✓ *Теория:* Принципы и последовательность создания раскрытого ветвления.
- ✓ *Практика:* Создание сложной программы с раскрытым видом ветвлений.

Тема 6.5. Свободное программирование.

- ✓ *Теория:* Выбор программы в соответствии с темой проекта, обоснование.
- ✓ *Практика:* Создание собственной программы.

Раздел 7. Проектирование и создание моделей роботов.

Тема 7.1. Основы проектирования моделей.

- ✓ *Теория:* Понятие «проект». Актуальность и польза проектирования в научно-технической сфере. Основа проектной деятельности: постановка проблемы и поиск путей её решения. Способы создания нового, обзорное знакомство с видами устройств и типами оборудования.
- ✓ *Практика:* Обсуждение и закрепление темы. Ознакомление с видеорядом различных типов и направленностей проектов.

Тема 7.2. Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта.

Правила работы с литературой.

- ✓ *Теория:* Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта. Правила работы с литературой.
- ✓ *Практика:* Работа с литературой, журналами, каталогами, Интернетом, видеотекой. Сбор, изучение и обработка информации по темам «Введение в инженерную механику» (мир машин и механизмов; повышение производительности и качества; минимизация стоимости операций; физика, кинематика и динамика машин) и «Микроэлектромеханика» (от UGA-технологий на основе синхротронного излучения к микророботам). Экскурсии. Посещение библиотеки.

Тема 7.3. Использование в творческих проектах наборов конструкторов Arduino ++B и Raspberry PI.

- ✓ *Теория:* Знакомство с конструкторами. Специальные элементы, содержащиеся в конструкторах. Правила безопасной работы специальными элементами. Технические характеристики специальных элементов. Изучение основных способов преобразования энергии с помощью специальных элементов конструкторов. Источники возобновляемой энергии, применяемые в прошлом и настоящем, примеры использования возобновляемых источников энергии. Источники электропитания (солнечные батареи; конденсаторы; гальванические элементы; аккумуляторы). Управление моделями (инфракрасный пульт управления). Программа «ROBOLAB» Знакомство с микрокомпьютером; освоение нескольких управляющих программ; множественная обратная связь; основные команды; задание

роботу инструкции поведения; ИК-приемо- передатчик; датчики различных входных сигналов.

- ✓ *Практика:* Составление усложненных программ «ROBOLAB»; загрузка программ в микрокомпьютер; сохранение программ. Возможности использования конструкторов *Arduino ++B* и *Raspberry PI*. Работа с иллюстративным материалом и деталями конструктора.

Тема 7.4. Графическая подготовка.

- ✓ *Теория:* Чертежные инструменты и принадлежности: линейка, угольник, циркуль, карандаш. Их назначение и правила пользования. Линии чертежа: видимого контура, невидимого контура, линия сгиба, центровая (осевая) линия, сплошная тонкая линия. Осевая симметрия, симметричные фигуры, детали плоской формы, эскизы и технический рисунок. Правила и порядок выполнения чертежа, схемы наглядного изображения.
- ✓ *Практика:* Составление эскизов простейших объектов и их отдельных деталей с применением условных обозначений. Выполнение наглядных изображений (набросков) простейших архитектурных сооружений.

Тема 7.5. Конструкторский этап.

- ✓ *Теория:* Инструменты, материалы и правила безопасной работы. Многочисленные примеры и способы применения специальных элементов конструкторов в творческих проектах. Дополнительные материалы (базовые детали, планшеты, моторы, солнечные батареи), используемые в творческих проектах. Элементы художественного конструирования и художественного оформления моделей.

Форма, цвет, пропорциональность – характерные показатели художественного конструирования. Элементарные понятия о ритме, гармоничности цветовых сочетаний, равновесии. Оригинальность конструкторского строения, закономерность и некоторые средства художественной выразительности (линия, цвет, форма и др.). Особенности дизайна.

- ✓ *Практика:* Составление плана практической реализации проекта. Подбор необходимых материалов. Организация рабочего места. Выполнение запланированных технологических операций. Сборка моделей из базовых деталей конструкторов и специальных элементов. Разработка различных вариантов выполнения проекта: эскизы, наброски, технические рисунки и схемы различных вариантов, определение их достоинств и недостатков. Разработка моделей. Разработка технологического процесса и конструкторско-технологической документации по теме проекта. Подготовка к работе наборов конструкторов. Организация рабочего места.

Тема 7.6. Технологический этап.

- ✓ *Теория:* Особенности составления технологической схемы сборки модели. Конструктивные особенности различных моделей военных сооружений и механизмов. Методика выбора масштаба моделирования.

Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторах. Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операций по сборке деталей. Обзор существующих схем сборки моделей: компоновочные схемы различных моделей накопителей энергии, энергосистем, архитектурных сооружений, механизмов со специальными элементами конструкторов.

- ✓ *Практика:* Составление плана практической реализации проекта. Подбор необходимых материалов. Организация рабочего места. Выполнение запланированных технологических операций. Сборка моделей из базовых деталей конструктора «LEGO» и специальных элементов.

Работа о проекте (составление плана практической реализации, подбор необходимых материалов, организация рабочего места, выполнение запланированных технологических операций). Сборка моделей из деталей конструктора LEGO:

- по разработанной схеме;
- по собственному замыслу.

Внесение, при необходимости, изменений в конструкцию технологии. Изготовление макета по разработанному проекту.

Тема 7.7. Заключительный этап.

- ✓ *Теория:* Подготовка к защите проекта. Создание презентации средствами *PowerPoint*. Этапы создания презентации. Общая идеология *PowerPoint*. Основные необходимые действия и команды *PowerPoint*.
- ✓ *Практика:* Создание презентации проектов, моделирование. Подготовка документации к защите (CD-диски, альбомы, печатные, фото- и видеоматериалы).

Тема 7.8. Презентация готового продукта: предварительная защита проектов. Конкурсная защита проектов.

- ✓ *Теория:* Последовательность подготовки к процедуре защиты проектной работы. Разработка текста выступления, правила построения речи выступающего.
- ✓ *Практика:* Прослушивание и просмотр презентации в присутствии родителей, гостей. Ответы на вопросы. Оценка качества выполнения творческих проектов. Анализ результатов защиты. Подготовка презентаций, докладов для участия в конкурсах. Подготовка моделей к защите. Круглый стол. Участие в конкурсах.

Тема 7.9. Массовые мероприятия.

- ✓ *Теория:* Правила участия в конференциях, соревнованиях и конкурсах технической направленности. Уровни мероприятий и требования к участникам. Правила поведения на массовых мероприятиях.
- ✓ *Практика:* Посещение музеев и выставок технической направленности. Участие в соревнованиях, конкурсах и конференциях.

Раздел 8. Основы безопасности дорожного движения.

Тема 8.1. «Причины дорожно-транспортных происшествий».

- ✓ *Теория:* Сформировать четкое представление о причинах дорожно-транспортных происшествий.
- ✓ *Практика:* Просмотр видеоряда с дорожными происшествиями.

Тема 8.2. «Где и как переходить улицу?».

- ✓ *Теория:* Закрепить знания причин дорожно-транспортных происшествий.
- ✓ *Практика:* Игра «Правильно переходим улицу».

Тема 8.3. «Перекрестки и их виды».

- ✓ *Теория:* Сформировать четкое представление о том, как переходить улицу в районе перекрестка и какие при этом ситуации - «ловушки» могут подстергать пешехода.
- ✓ *Практика:* Рассматривание картинок.

Тема 8.4. «Сигналы светофора с дополнительной секцией».

- ✓ *Теория:* Дать понятие о светофорах с дополнительной секцией и научить читать их сигналы. Закрепить знания о различных видах светофоров.
- ✓ *Практика:* Работа с альбомом-раскраской.

Тема 8.5. «Знаки для пешеходов и для водителей».

- ✓ *Теория:* Значение опознавательных знаков для пешеходов. Меры предосторожности пешеходов при движении буксирующего транспортного средства.
- ✓ *Практика:* Упражнение-опрос «Пользуемся знаками для пешеходов и водителей»; закрепление навыков в игре-имитации.

Тема 8.6. «Движение транспортных средств».

- ✓ *Теория:* Дать понятие о скорости движения транспорта; воспитывать чувство взаимоуважения водителя и пешехода.
- ✓ *Практика:* Чтение стихов по теме.

Тема 8.7. «Оказание первой медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях».

- ✓ *Теория:* Дать понятие травмы вообще и наиболее часто встречающихся при ДТП; дать представление о переломах, растяжениях, вывихах, ушибах.
- ✓ *Практика:* Рассматривание картинок «Как правильно себя вести при травме».

Тема 8.8. «Движение по загородным дорогам».

- ✓ *Теория:* Дать важные сведения о сельском транспорте (тракторах и прицепах к ним, самоходных сельхозмашинах, гужевом транспорте).
- ✓ *Практика:* рассматривание картинок с изображением сельского транспорта.

Раздел 5. Методическое обеспечение программы

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, опрос, обсуждение, дискуссия и др.);
- наглядный (видео- и фотоматериалов, плакаты, иллюстрации, наблюдение, показ педагогом, посещение выставок/экскурсий);
- практический;
- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый;
- поисковый;
- игровой,
- проектный.

Методы воспитания:

- убеждение;
- поощрение;
- стимулирование;
- упражнение;
- мотивация.

Формы организации образовательного процесса:

- фронтальная;
- в малых группах (2-3 человека);
- групповая;
- индивидуально-групповая;
- индивидуальная.

Формы организации учебного занятия:

- беседа;
- практическое занятие;
- поход;
- встреча с интересными людьми;
- выставка;
- защита проектов;
- игра;
- наблюдение;
- открытое занятие;
- представление готовых работ;
- презентация;
- творческая мастерская;
- фестиваль/конкурс;
- экскурсия.

Педагогические технологии:

- здоровьесберегающая технология;
- технология личностно-ориентированного обучения;
- технология группового обучения;
- технология развития технического творчества;
- технология решения изобретательских задач;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- технология взаимного обучения;
- технология «дебаты»;
- технология программированного (линейного) обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология портфолио.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент: отметка посещаемости, организация рабочего места, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, тема и задачи занятия.
2. Повторение пройденного материала.
3. Введение в новую тему. Изложение теоретического материала. Рассмотрение образца, схемы, чертежа, рисунка, картинка.
4. Показ педагогом основных принципов работы по теме.
5. Практическая работа:
 - ✓ Поиск-выбор необходимых деталей из общего набора.
 - ✓ Сборка частей модели.
 - ✓ Последовательное соединение всех собранных частей в одну целую модель.
 - ✓ Сравнение своей собранной модели с образцом, схемой, чертежом, рисунком, картинкой (или анализ собранной конструкции). Анализ и самоанализ проделанной работы.
6. Заключительная часть. Подведение итогов, анализ, обсуждение и оценка работ.
7. Приведение в порядок рабочего места.

Во время занятий для обучающихся организуются перерывы.

Дидактические материалы

- Цветные рисунки-плакаты, изображающие приёмы и поэтапное выполнение работ.
- Таблицы-памятки, схемы создания изделий, инструкционные и технологические карты, информационные стенды.
- Инструкционные карты и схемы базовых форм технических объектов.

- Изделия-образцы, изготовленные самим педагогом или лучшие детские работы.
- Альбомы с образцами, фотографиями готовых изделий.
- Журналы по истории развития науки и техники.
- Учебные и методические пособия: разработки сценариев мероприятий, викторин, конкурсов, праздников, соревнований.
- Материалы методического и психолого-педагогического сопровождения каждого этапа Программы.

Уровни освоения образовательной программы обучающимися

«Низкий» уровень:

- Владение первоначальными приемами создания моделей из набора Arduino
- Знать условные обозначения датчики, сенсоры, sketch, радио-детали
- Использовать детали конструктора для создания объектов таких как «Светильник», «Кран», « настольная игра «Ковбой»», «Замок»
- Слабое взаимодействие в коллективе

«Средний» уровень:

- Владение основными приемами конструирования из разных моделей конструктора
- Пользоваться схемами
- Выполнять простые модели: «Термометр», «Реле», «Реверсная ходовая»
- Способность взаимодействовать в коллективе

«Высокий» уровень:

- Четкое выполнение основных приемов конструирования
- Создание симметричных моделей
- Умение выполнять модели любой сложности и создавать свои на основе полученных знаний, используя творчество и фантазию.
- Высокая коммуникабельность, активное взаимодействие в группе.

Раздел 5. Список литературы

Библиография для педагогов

1. Mario Ferrari, Giulio Ferrari, Stephen Cavers. LEGO Mindstorms: Последние модели. 2002 г. – 176 с.
MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с.
2. Алан Бедфорд. Большая книга LEGO. Перевод с английского Игоря Лейко, Манн, Иванов и Фербер. 2014. - 256 с.
3. Гульянц Э.К. Учите детей мастерить. М: Просвещение, 1984. - 168 с.
4. Дамиэн Ки. Классные занятия для занятого учителя: NXT. 2011, - 128 с.
5. Джеймс Флloyd Келли, Джонатан Доделин. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT.
6. Жимарши Ф. Устройства управления робота./Ф.Жимарши. пер.с.фр. М.А.Комаров. – М., НТ-Пресс,2007.- 288с.:ил.
7. Журавлева А.П., Болотина Л.А. Начальное техническое моделирование. Москва: Просвещение, 1982 - с.158.
8. Журба Н.Н., Ребиков Ю.В., Шушарина Г.С. Педагог дополнительного образования: нормативные и методические основы организации деятельности: учебно-методическое пособие для слушателей курсов повышения квалификации. Челябинск: Цицеро, 2010. - 210 с.
9. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. - 120 с.
10. Институт новых технологий. Ссылка: www.int-edu.ru
11. Комарова Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений объектов реального мира средствами конструктора LEGO): методическое пособие. М.: Линка-Пресс, 2018. - 88 с.
12. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. БИНОМ, 2014 г. - 288 с.
13. Курс ПДД для учителей и учеников. Ссылка: <http://learning.9151394.ru/course/category.php?id=46> Образовательные
14. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Перо», 2016. — 300 с.
15. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие; - М., ИНТ, 1998.
16. Лоуренс Вок. Книга открытий LEGO MINDSTORMS NXT 2.0. 2010 г. - 310 с.
17. Лусс Т.В., Волосовец Т.В., Кутепова Е.Н. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО: пособие для педагогов-дефектологов. Москва: Российский университет дружбы народов, 2007. - 133 с.
18. Методическое пособие для учителя: Перво Робот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с.
19. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

20. Овсяницкая Л. Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 188 с.
21. Овсяницкая, Л. Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 168 с.
22. Овсяницкий Д. Н. Шагающий робот — Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. — Электронная книга, 2015. — 168 с.
23. Робототехника.
24. Руководство «Перво Робот NXT. Введение в робототехнику», 2006 г. The
25. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2001.
26. Скоролупова О.А. Контроль воспитательно-образовательного процесса в ДОУ: методическое пособие. М.: Скрипторий, 2010 г.
Ссылка: http://www.9151394.ru/projects/lego/rob_030626/index.html
27. Тарловская Н.Ф., Топоркова Л.А. Обучение детей дошкольного возраста конструированию и ручному труду: пособие для воспитателей детского сада и родителей. Москва: Просвещение: Владос, 1994. - 216 с.
28. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: книга для родителей и преподавателей кружков робототехники. Спб.: Наука, 2013 г. - 319 с.
29. Халамов В.Н., Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфильева Л. П. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие. Челябинск: Взгляд, 2011. - 152 с.
30. Шайдурова В.Н. Развитие ребёнка в конструктивной деятельности: справочное пособие. М.: ТЦ Сфера, 2006. - 128 с.
31. Энциклопедический словарь юного техника. — М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
32. <http://edurobots.ru/>
33. <http://eurobot-russia.org/>
34. <http://learning.9151394.ru/login/index.php>
35. <http://mmc74214.rkc-74.ru/Page.aspx?pid=8379a301-6edb-4afd-abfa-83ecda232621>
36. <http://wroboto.ru/>
37. <https://robot-help.ru/>
38. <https://www.us.lego.com/ru-ru/mindstorms/support>
39. www.int-edu.ru

Библиография для детей и родителей

1. Гульянц Э.К. Учите детей мастерить. М: Просвещение, 1984. - 168 с.
2. Жимарши Ф. Устройства управления робота./Ф.Жимарши. пер.с.фр. М.А.Комаров. — М., НТ-Пресс,2007.- 288с.:ил.

3. Уорен Элсмор. Лучшие города мира. Построй из LEGO. Пер. с англ. Павла Миронова. Манн, Иванов и Фербер, 2013. - 256 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: книга для родителей и преподавателей кружков робототехники. Спб.: Наука, 2013 г. - 319 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: книга для родителей и преподавателей кружков робототехники. Спб.: Наука, 2013 г. - 319 с.
6. Шайдурова В.Н. Развитие ребёнка в конструктивной деятельности: справочное пособие. М.: ТЦ Сфера, 2006. - 128 с.
7. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. - 463 с.

Приложение № 1

Утверждаю:
Директор МБУДО ЦРТДЮ
Н.В. Салеева
28 августа 2024 года

**Календарный учебный график
Дополнительной образовательной общеразвивающей программы
«Робототехника» (базовый уровень)**

Педагог дополнительного образования: *Иванов Алексей Анатольевич*
Год обучения: *1*
Группа: *1*

№	Дата занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Место проведения
1.	5.09.2021	Вводное занятие. Инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ЦРТДЮ.	2	Беседа	Опрос	Кабинет № 218
2.	8.09.2021	Роботостроение в Мире. ПДД: Улица полна неожиданностей	4	Беседа Встреча с интересными людьми	Опрос	Кабинет № 218
3.	12.09.2021	Кабинет № 218				
4.	15.09.2021	Количество деталей, виды деталей, сборка и упаковка	2	Беседа	Опрос	Кабинет № 218
5.	19.09.2021	Репродукция, виды репродукции, список моделей	2	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
6.	22.09.2021	Основные элементы	2	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218

7.	26.09.2021	Рычаги	2	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
8.	29.09.2021	Передаточное число	2	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
9.	3.10.2021	Робот-трактор	2	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
10.	6.10.2021	Робот-Клешня	4	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
11.	10.10.2021	ПДД: Пешеходные переходы				Кабинет № 218
12.	13.10.2021	Робот-попрошайка	2	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
13.	17.10.2021	Робот-боец	2	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
14.	20.10.2021	Робот-бойка	2	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
15.	24.10.2021	Робот-кран	2	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
16.	27.10.2021	Основы проектирования	4	Беседа	Опрос	Кабинет № 218

17.	31.10.2021					Кабинет № 218
18.	3.11.2021	Примеры проектов	2	Беседа	Опрос	Кабинет № 218
19.	7.11.2021	Выбор тем и направленности	2	Беседа	Опрос	Кабинет № 218
20.	10.11.2021	Проектирование	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
21.	14.11.2021	ПДД: Нерегулируемые перекрестки				Кабинет № 218
22.	17.11.2021	Проектирование	6	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
23.	21.11.2021					Кабинет № 218
24.	24.11.2021					Кабинет № 218
25.	28.11.2021	Презентация	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
26.	1.12.2021					Кабинет № 218
27.	5.12.2021	Создание модели	2	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
28.	8.12.2021	Создание модели	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
29.	12.12.2021	ПДД: Регулируемые перекрестки. Светофор				Кабинет № 218
30.	15.12.2021	Создание модели	8	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
31.	19.12.2021					Кабинет № 218
32.	22.12.2021					Кабинет № 218
33.	26.12.2021					Кабинет № 218
34.	29.12.2021	Презентация готового продукта	6	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
35.	9.01.2022					Кабинет № 218
36.	12.01.2022					Кабинет № 218
37.	16.01.2022	Основы программирования среды <i>Mindstorms</i>	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
38.	19.01.2022	ПДД: Правила поведения пассажира на разных видах транспортных средств				Кабинет № 218
39.	23.01.2022	Основы программирования среды <i>Mindstorms</i>	2	Беседа, практика Наблюдение	Опрос, осмотр	Кабинет № 218

				Мастер-класс		
40.	26.01.2022	Создание алгоритмов	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
41.	30.01.2022					Кабинет № 218
42.	2.02.2022	Сложное программирование	8	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
43.	6.02.2022					Кабинет № 218
44.	9.02.2022					Кабинет № 218
45.	13.02.2022					Кабинет № 218
46.	16.02.2022	Свободное программирование ПДД: Дорожные знаки и дорожная разметка	6	Беседа, практика Представление готовых работ Игра	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
47.	20.02.2022					Кабинет № 218
48.	27.02.2022	Свободное программирование	6	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
49.	2.03.2022					Кабинет № 218
50.	6.03.2022					Кабинет № 218
51.	9.03.2022	Выбор темы, группировка групп	2	Беседа	Опрос	Кабинет № 218
52.	13.03.2022					Кабинет № 218
53.	16.03.2022	Создание модели (виртуально)	6	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
54.	20.03.2022					Кабинет № 218
55.	23.03.2022					Кабинет № 218
56.	27.03.2022	Создание модели (виртуально) ПДД: Ты – велосипедист	4	Беседа, Практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
57.	30.03.2022					Кабинет № 218
58.	3.04.2022	Создание модели (виртуально)	6	Беседа, практика Представление готовых работ	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
59.	6.04.2022					Кабинет № 218
60.	13.04.2022					Кабинет № 218

61.	17.04.2022	Реализация модели	8	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
62.	20.04.2022					Кабинет № 218
63.	24.04.2022					Кабинет № 218
64.	27.04.2022					Кабинет № 218
65.	4.05.2022	Реализация модели ПДД: Как помочь себе и товарищу при получении травмы при ДТП	4	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
66.	8.05.2022					Кабинет № 218
67.	11.05.2022	Реализация модели	6	Беседа, практика	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
68.	15.05.2022					Кабинет № 218
69.	18.05.2022					Кабинет № 218
70.	22.05.2022	Презентация модели	6	Беседа, практика Защита проекта Открытое занятие	Опрос, осмотр	Кабинет № 218
71.	25.05.2022					Кабинет № 218
72.	29.05.2022					Кабинет № 218

Диагностическая карта мониторинга развития качеств личности

творческое объединение "Робототехника", № 1, базовый уровень педагог Иванов А.А. 2021 - 2022 уч.год

№	Фамилия , имя обучающегося	№1 - Активность, организаторские способности			№2 -Коммуникативные навыки, коллективизм			№3 -Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность			№4 -Нравственность, гуманность			№5 -Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности		
		начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
	3-высокий уровень	2-средний уровень			1-низкий уровень			0-подготовительный уровень								