

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«НОВОЛИПЕЦКИЙ» Г. ЛИПЕЦКА**

398046, г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д.14а, тел. +7(4742) 56-01-20,  
[cdtnov@yandex.ru](mailto:cdtnov@yandex.ru)

**ПРИНЯТО**

на заседании педагогического  
совета МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Протокол № 3 от «02» июня 2025

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Пучнина Е.Н.  
Приказ от «29» августа 2025 № 170



**«Современный робот»  
дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

Возраст обучающихся: 8 – 18 лет

Срок обучения: 3 года

Уровень: разноуровневая

Форма организации: групповая

Составитель: Ерохин Виктор  
Евгеньевич, педагог дополнительного  
образования

Количество аудиторных часов по  
программе:

- первый год обучения – 216
- второй год обучения – 216
- третий год обучения – 216

Количество часов для самостоятельного  
изучения:

- первый год обучения – 24
- второй год обучения – 24
- третий год обучения – 24

г. Липецк, 2025

**Рецензия на программу,  
разработанную педагогом дополнительного образования  
МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г. Липецка  
Ерохиным Виктором Евгеньевичем**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Современный робот» (далее — Программа) представляет собой хорошо структурированный и методически обоснованный курс, направленный на формирование у обучающихся компетенций в области робототехники, программирования и инженерного дела. Четко обозначенные цели и задачи программы, а также логичное построение учебного материала позволяют эффективно развивать техническое мышление и творческие способности обучающихся.

Особого внимания заслуживает практическая направленность Программы, которая реализуется через работу с современным оборудованием, таким как конструкторы LEGO Mindstorms EV3 и платформы Arduino, а также посредством освоения специализированного программного обеспечения, например, КОМПАС 3D. Интеграция этих инструментов в образовательный процесс способствует повышению мотивации обучающихся и формированию у них устойчивого интереса к инженерным наукам, что является актуальным подходом в современной педагогике.

Важным преимуществом Программы является её гибкость и адаптивность. Разноуровневый подход к обучению позволяет учитывать индивидуальные потребности и возможности каждого ребенка, что способствует более эффективному усвоению материала.

Включение в программу блока «Инженерные решения» позволяет формировать у детей навыки анализа, логики и системного подхода к решению практических задач, что является важным аспектом для будущих инженеров и изобретателей.

Программа обладает высоким потенциалом для развития инженерно-технического творчества детей, а также для их подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Программу можно рекомендовать к внедрению в образовательные учреждения, реализующих дополнительные общеобразовательные программы технической направленности.

Доцент, к.п.н.,  
заместитель директора института естественных,  
математических и технических наук  
ЛГПУ П.П. Семенова-Тян-Шанского

Д.С. Киселев





**Рецензия**  
**на программу, разработанную педагогом дополнительного образования**  
**МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка**  
**Ерохиным Виктором Евгеньевичем**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Современный робот» педагога дополнительного образования Ерохина В.Е. развивает техническое мышление и творческие способности обучающихся через системную работу с современными технологиями.

Актуальность Программы - в раннем обучении детей в условиях цифровой трансформации и растущей роли технологий - работе с автоматикой, микроконтроллерами, 3D-печатью и инженерным моделированием; в формировании навыков проектирования собственных устройств и самостоятельном подборе материалов для их реализации; развитии пространственного мышления и способности применения полученных знаний в конкретных проектах.

Цель программы в развитии инженерных способностей и логического мышления через овладение новыми инженерными технологиями; воспитание умного, технически образованного, трудолюбивого человека, способного самостоятельно принимать решения и уметь отстаивать свою точку зрения; формирование у подрастающего поколения социально-значимых ценностей, желании трудиться на благо России.

Программа формирует устойчивый интерес к инженерным наукам, робототехнике, программированию, моделированию и 3D-печати. Учит конструировать и программировать модели, находить технические решения прикладных задач. Обучающиеся осваивают основы электричества и работы с микроконтроллерами, принципы инженерного мышления и изобретательской деятельности; знакомятся с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3, осваивают среду программирования, сенсоры, моторы, проектируют и программируют автономных роботов.

Программа закрепляет у обучающихся инженерные и алгоритмические знания, формирует логическое мышление и техническую грамотность, помогает технически решать типовые задачи с использованием базовых приёмов изобретательства, закладывает основы анализа, логики и системного подхода к решению практических задач.

Использование LEGO EV3 делает освоение программирования и автоматизации доступным и понятным для школьников; нацеливает на раннюю профессиональную ориентацию в инженерно-технической сфере. Учащиеся осваивают проектную деятельность в условиях, приближенных к современному производству, что помогает готовить кадры для Особых Экономических Зон на Липецкой земле, способствует развитию технического и научного потенциала России.

Благодаря Конструктору в игровой форме закрепляются знания по математике, физике, информатике; формируются навыки командной и проектной

работы. Возможен выбор индивидуальной траектории обучения в зависимости от интересов и уровня подготовки, а также дистанционное обучение.

Ценность Программы - в комплексном подходе к решению образовательных, воспитательных и развивающих задач в работе с обучающимися разного возраста с использованием разнообразных форм обучения, ранней профориентационной направленности, использовании эффективных методов проблемного и проектного обучения.

Программа заслуживает внимания специалистов технического творчества и может быть рекомендована к практической работе в системе дополнительного образования.

Заместитель директора  
МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка  
Методист  
МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка



Т.Д. Онипко

Н.А. Нагорная

## **Аннотация к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Современный робот»**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Современный робот» (далее — Программа) направлена на развитие технического мышления и творческих способностей обучающихся через системную работу с современными технологиями.

Программа формирует устойчивый интерес к инженерным наукам, робототехнике, программированию, моделированию и 3D-печати. Обучающиеся получают возможность не только конструировать и программировать модели, но и находить технические решения прикладных задач. В процессе занятий дети осваивают основы электричества, работы с микроконтроллерами, принципы инженерного мышления и изобретательской деятельности. На начальном этапе освоения программы обучающиеся знакомятся с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3, осваивают среду программирования, сенсоры, моторы, проектируют и программируют автономных роботов. Это позволяет закрепить инженерные и алгоритмические знания в доступной и наглядной форме, способствует формированию логического мышления и технической грамотности.

Программа включает блок «Инженерные решения», в котором обучающиеся учатся технически решать типовые задачи и осваивают базовые приёмы изобретательства. Работа по этому направлению закладывает основы анализа, логики и системного подхода к решению практических задач.

В ходе обучения учащиеся овладевают базами работы с Arduino, создают модели в среде КОМПАС 3D, учатся проектировать собственные устройства и подбирать материалы для их реализации. Такой подход развивает пространственное мышление и позволяет применять полученные знания в конкретных проектах. Также программа помогает обучающимся освоить принципы проектной деятельности, приобрести навыки работы с измерительными приборами и цифровыми инструментами.

### **Актуальность**

Программа соответствует целям реформирования образования в России и содействует развитию инженерно-технического потенциала детей. Она позволяет формировать у обучающихся системное мышление, устойчивый интерес к техническому творчеству и способность применять знания в реальной жизни. В условиях цифровой трансформации и растущей роли технологий важно обучать детей работе с автоматикой, микроконтроллерами, 3D-печатью и инженерным моделированием.

Использование LEGO EV3 делает освоение программирования и автоматизации доступным и понятным для школьников. Конструктор позволяет в игровой форме закреплять знания по математике, физике и информатике, формирует навыки командной и проектной работы, способствует профессиональной ориентации в инженерно-технической сфере.

## **Новизна**

Программа даёт возможность каждому обучающемуся выбрать индивидуальную траекторию в зависимости от интересов и уровня подготовки. Основное внимание уделяется практико-ориентированному обучению через работу с реальными техническими задачами.

Интеграция модуля LEGO EV3 позволяет внедрить эффективные методы проблемного и проектного обучения. Учащиеся учатся конструировать управляемые системы, применять сенсорику и логические блоки, что соответствует современным требованиям инженерного образования.

Программа объединяет элементы конструирования, программирования, 3D-моделирования и электроники, что позволяет развивать универсальные инженерные навыки. Учащиеся осваивают проектную деятельность в условиях, приближенных к современному производству.

Блок «Инженерные решения» помогает выстроить логическую цепочку от постановки задачи до её технической реализации.

## **Отличительные особенности**

Программа реализует внутрипредметные и межпредметные связи с математикой, физикой, информатикой, технологией и черчением. Учебный материал логично вписан в образовательную траекторию школьника и позволяет закрепить школьные знания через практику.

Программа включает разноуровневый подход, что позволяет адаптировать содержание под уровень подготовки обучающегося. Контрольные и диагностические материалы построены с учётом этого принципа. Учащиеся получают возможность применять знания в конкурсах, выставках и инженерных соревнованиях, что мотивирует и поддерживает интерес к обучению.

Направленность программы: *техническая*

*Возраст обучающихся:* возраст 8-18 лет

*Общий объём часов:* 648 часов (первый год — 216 часов, второй год — 216 часов, третий год — 216 часов)

*Режим занятий:* 2 раза в неделю по 3 учебных часа, недельная нагрузка — 6 учебных часов

*Формы обучения и виды занятий*

Форма занятий: индивидуально-групповая, очная с применением дистанционных технологий.

Каждое занятие включает теоретическую часть и практическую работу. Теоретическая часть — это изучение основ моделирования, программирования и электротехники, истории и принципов работы устройств.

Практическая часть — сборка и программирование роботов, создание 3D-моделей, подготовка и реализация проектов. Занятия завершаются оформлением технической и проектной документации, подготовкой к выставкам и соревнованиям.

Для реализации Программы предусмотрена возможность дистанционного обучения. Учебные материалы размещаются в онлайн-группе объединения «Мир

Роботов» во ВКонтакте, также используется электронная почта, и другие интернет-средства коммуникации.

## Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	9
Направленность программы .....	11
Актуальность программы .....	11
Новизна программы .....	11
Отличительные особенности программы .....	12
Адресат программы.....	12
Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы .....	13
Объем и срок освоение программы, режим занятий.....	13
Форма обучения .....	14
Особенности организации образовательного процесса .....	14
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	14
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	16
Сводный учебно-тематический план .....	16
Учебно-тематический план .....	17
Содержание учебно-тематического плана.....	20
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	25
5. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	27
Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.....	28
Методические материалы .....	28
6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	28
7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	29
Приложение 1 .....	31
Таблица 1. Модель разноуровневой общеразвивающей программы «Современный робот» .....	31
Таблица 2. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеразвивающей программы «Современный робот» .....	33
Приложение 2 .....	35
Календарное тематическое планирование .....	35
Приложение 3 .....	44
Контрольно-измерительные материалы .....	44
Приложение 4 .....	57
Рабочая программа воспитания.....	57



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Современный робот» имеет техническую направленность. Её содержание нацелено на развитие познавательных интересов, инженерного мышления и технического творчества. В центре внимания — формирование у подростков мотивации к обучению через создание собственных моделей, исследование принципов работы устройств и участие в проектной деятельности. Программа позволяет осваивать навыки работы с техническими устройствами, программным обеспечением и инженерными инструментами, способствует развитию самостоятельности, ответственности и уверенности в себе.

На сегодняшний день технологическая грамотность так же необходима, как и умение читать или считать. Роботы, датчики, автоматические устройства — всё это уже стало частью современной жизни. Без понимания, как они устроены и как работают, школьнику трудно осознанно выбирать учебную или профессиональную траекторию. Участие в программе «Современный робот» даёт возможность почувствовать себя создателем и изобретателем, научиться не только собирать, но и программировать, моделировать и конструировать устройства, применимые в жизни.

Обучение всем существующим сегодня платформам и технологиям невозможно и не требуется. Гораздо важнее научить школьника базовым принципам, которые помогут ему в будущем осваивать новые инструменты и адаптироваться к быстро меняющемуся миру.

Основное внимание в работе объединения направлено на развитие логики, пространственного мышления, инженерного подхода и способности к анализу. Через проектную и исследовательскую деятельность дети учатся ставить цели, планировать действия и доводить идеи до результата.

В нашей творческой лаборатории робототехники учащиеся учатся видеть проблему и находить технический путь её решения. Вместе с педагогом они пошагово реализуют проект — будь то автономный робот, электронное устройство или функциональная 3D-модель. Работы, созданные детьми, становятся результатом их инженерного поиска, включающего знания, фантазию и труд.

*Программа составлена в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:*

Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

Федеральным законом от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

Указом Президента Российской Федерации от 25.04.2022 №231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий».

Указом Президента Российской Федерации от 29.05.2017 №240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства на 2018 – 2027 годы».

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»).

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.04.2023 №1105-р «Об утверждении Концепции информационной безопасности детей в Российской Федерации».

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

Письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 07.04.2021 №06-433 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации по реализации стратегии развития воспитания на уровне субъекта Российской Федерации до 2025 года).

Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Письмом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).

Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Постановлением администрации города Липецка от 14.02.2020 №133 Муниципальная программа «Развитие образования города Липецка».

Уставом муниципального автономного учреждения дополнительного образования центра технического творчества «Новолипецкий» г. Липецка.

Лицензией муниципального автономного учреждения дополнительного образования центра технического творчества «Новолипецкий» г. Липецка.

Положением об аттестации учащихся муниципального автономного учреждения дополнительного образования центра технического творчества «Новолипецкий» г. Липецка.

Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального автономного учреждения дополнительного образования центра технического творчества «Новолипецкий» г. Липецка.

Рабочей программой воспитания муниципального автономного учреждения дополнительного образования центра технического творчества «Новолипецкий» г. Липецка.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современный робот» имеет техническую направленность. Программа разработана с учётом современных технологий и ориентирована на развитие инженерного мышления, навыков конструирования и основ программирования.

На первом году обучения используется конструктор LEGO Mindstorms EV3 как начальный этап для освоения базовых понятий робототехники и алгоритмики.

Занятия формируют у обучающихся практические умения в области моделирования, схемотехники и работы с платформой Arduino.

Программа помогает школьникам применять знания на практике, развивать логическое и пространственное мышление, работать самостоятельно и в команде. Полученные навыки можно использовать при выполнении проектов и участии в конкурсах.

Программа опирается на многолетний педагогический опыт и обеспечивает целостный подход к формированию технической грамотности у детей и подростков.

Программа предусматривает работу с учащимися возраста от 8 до 18 лет.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена тем, что она формирует интерес к инженерному творчеству и техническим профессиям. Программа помогает школьникам отойти от пассивного потребления информации и вовлекает в осмысленную проектную деятельность. Учащиеся узнают, что технологии — это не только игры, но и инструмент для создания полезных вещей. Занятия развивают интерес к таким предметам, как физика, математика, информатика и технология.

*Функциональное предназначение программы:* учебно-познавательное.

*Форма организации:* групповая.

### **Новизна программы**

Новизна программы состоит в том, что она объединяет элементы инженерии, моделирования и изобретательства. В процессе занятий дети проходят путь от идеи до готового устройства. Это позволяет им не только

получить технические навыки, но и раскрыть личные качества: целеустремлённость, инициативность, самостоятельность. Работа над проектами проходит в коллективе, что развивает коммуникативные и организаторские способности.

*Педагогическая целесообразность программы* заключается в её доступности для обучающихся разного возраста. Каждый ребёнок может проявить себя: кто-то в сборке, кто-то в программировании, кто-то в моделировании. Занятия формируют ответственность и стимулируют интерес к обучению.

*По способу деятельности программа* — продуктивная, так как конечный результат — это самостоятельно созданное устройство или проект.

*По целеобеспечению программа* является общеразвивающей.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «Современный робот» состоит в возможности выбора траектории обучения в зависимости от интересов и способностей учащегося.

Программа имеет поэтапную структуру, которая позволяет постепенно углублять знания и навыки в области инженерии и робототехники.

Первый этап обучения включает работу с образовательным конструктором LEGO Mindstorms EV3. Эта среда используется для начального освоения основ программирования, логики, взаимодействия датчиков и исполнительных механизмов. Работа с LEGO EV3 формирует у учащихся начальные инженерные представления в игровой форме, закладывая фундамент для дальнейшего обучения.

Второй этап предполагает работу с базовыми понятиями электрических цепей, основ схемотехники, простого программирования и 3D-моделирования. В процессе занятий развивается логика, внимание и техническое мышление. Далее следует работа над проектами, создание функциональных моделей и участие в конкурсах.

Учебный материал связан с физикой, математикой, информатикой и технологией, что помогает закрепить школьные знания на практике.

Программа реализует разноуровневый подход. Контрольные и диагностические материалы позволяют определить уровень подготовки и скорректировать маршрут обучения для каждого участника.

### **Адресат программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 8-18 лет.

Приём обучающихся на программу «Современный робот» осуществляется на основе вступительных испытаний, проводимых в начале учебного года.



Испытания направлены на определение уровня подготовки ребёнка и его распределение по образовательной траектории: стартовый, базовый или продвинутый уровень.

Форма и содержание испытаний определяются руководителем объединения и могут включать:

1. Практическое задание: простейшее логическое упражнение, работа с графическим редактором, сборка базовой конструкции LEGO EV3, демонстрация элементарного алгоритма в Arduino IDE и др.;

2. Собеседование с целью оценки мотивации к обучению, умения формулировать мысли и ставить цели.

Кроме технических знаний, при приеме учитываются:

1. Коммуникативные навыки;
2. Умение работать в коллективе;
3. Доброжелательность, вежливость, самоконтроль;
4. Способность выполнять инструкции и соблюдать дисциплину.

Руководитель вправе адаптировать структуру и формат испытаний с учётом возраста и индивидуальных особенностей обучающихся, а так же принимать итоговое решение о зачислении и выборе уровня обучения.

Предполагается, что учащиеся: знакомы с современными информационными технологиями представления различной информации, хорошо усваивают логическую информацию.

Курс доступен школьнику обычных средних способностей.

### **Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы**

Формирование учебных групп осуществляется с учетом возраста (группы учащихся могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные), уровня подготовки учащихся, базисных знаний, приобретенных в общеобразовательной школе, навыков работы с компьютером. Предполагается, что учащиеся: знакомы с современными информационными технологиями представления различной информации, хорошо усваивают логическую информацию.

В объединение учащиеся зачисляются по желанию. Уровень подготовки детей при приеме определяется собеседованием. Курс доступен школьнику обычных средних способностей.

### **Объем и срок освоение программы, режим занятий**

*Срок реализации программы* – 3 года.

*Общий объём часов:* 648 часов (первый год — 216 часов, второй год — 216 часов, третий год — 216 часов)

*Режим занятий:* 2 раза в неделю по 3 учебных часа, недельная нагрузка — 6 учебных часов

1. Первый год обучения – 216 часа (2 занятия в неделю по 3 часа каждое занятие).

2. Второй год обучения – 216 часа (2 занятия в неделю по 3 часа каждое занятие).
3. Третий год обучения – 216 часа (2 занятия в неделю по 3 часа каждое занятие).

Продолжительность занятия – 40 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 10 минут.

### **Форма обучения**

Очная, с применением дистанционных технологий

### **Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах обучающихся разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в одной группе – 6-10 человек.

Программа предоставляет возможность освоения учебного содержания занятий с учетом индивидуального уровня общего развития обучающихся, способностей и мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Стартовый уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций. Формируются готовность выполнять действия по образцу, творческие задания и обогащается ценностно-смысловая сфера ребенка.

3) «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно, требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей).

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Основные цели программы:

- Создание оптимальных условий для развития инженерных способностей и логического мышления детей и подростков.

- Овладение воспитанниками новыми инженерными технологиями.
- Воспитание умного, технически образованного, трудолюбивого человека, способного самостоятельно принимать решения и уметь отстаивать свою точку зрения.
- Формирование у подрастающего поколения социально-значимых ценностей.

#### Задачи:

##### Личностные:

- Развить творческие и интеллектуальные способности учащихся, используя знания компьютерных технологий.
- Определить исходный уровень развития каждого учащегося для определения зоны его ближайшего развития.
- Создать обучающую среду, которая позволит ребенку учиться через свой опыт и опыт других, находить решения самостоятельно, развивать свои творческие и технологические навыки.
- Привить детям культуру труда и поведения.

##### Метапредметные:

- Развить элементы образного, технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- Развить познавательный интерес к технической деятельности, решению технических задач, научно-техническому творчеству; умению находить решения самостоятельно, развить технологические и конструкторские навыки.
- Воспитать ребёнка человеком, занимающимся интересным делом, социально адаптированной личностью.

##### Образовательные (предметные):

- Дать обучающимся первоначальное представление о робототехнике и инженерных технологиях.
- Ознакомить с LEGO EV3 и научить создавать простые модели для решения технических задач.
- Научить работать с микроконтроллерами Arduino, основами электрических цепей и базовой схемотехникой.
- Ознакомить с принципами 3D-моделирования и научить создавать простые объекты в среде КОМПАС 3D.
- Обучить навыкам программирования и использованию компьютера как инструмента для технического творчества.
- Приобщить к проектной и изобретательской деятельности через решение прикладных инженерных задач.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Сводный учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Уровень	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Форма аттестации /контроля
1	2	3	4	5	6	7
1	Робототехника EV3	С, Б, П	216	104	112	Самостоятельные ,творческие, лабораторные работы.
			216	64	152	
			216	48	168(в т. ч. проектных)	
2	Arduino: знакомство и основы	С, Б, П	87	48	39	Самостоятельные ,творческие, лабораторные работы.
			87	30	57	
			87	22	65(в т. ч. проектных)	
3	КОМПАС 3D: основы моделирования	С, Б, П	102	57	45	Самостоятельные , творческие, лабораторные работы
			102	37	65	
			102	27	75(в т. ч. проектных)	
4	Инженерные решения (простые задачи)	С, Б, П	27	12	15	Беседа, опрос
			27	8	19	
			27	6	21(в т. ч. проектных)	
5	Arduino: проекты и модули	С, Б, П	75	51	24	Самостоятельные , творческие, лабораторные работы.
			75	33	42	
			75	25	50(в т. ч. проектных)	
6	КОМПАС 3D: создание сложных деталей и 3D печать	С, Б, П	99	66	33	Самостоятельные , творческие, лабораторные работы.
			99	44	55	
			99	32	67(в т. ч. проектных)	
7	Инженерные решения	С, Б, П	42	30	12	Беседа, опрос
			42	20	22	
			42	14	28(в т. ч. проектных)	
	Итого часов:	С, Б, П	648	241	407	
			648	153	495	



			648	111	537	
--	--	--	-----	-----	-----	--

## Учебно-тематический план

### Первый год обучения

Наименование разделов	Уровень	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
Тема № 1 Базовая робототехника EV3	С	63	27	36	Собеседование, Практическая работа
	Б	63	17	46	
	П	63	13	50(в т. ч. проектных)	
Тема № 2 Базовые механизмы	С	48	27	21	Собеседование, Практическая работа
	Б	48	17	31	
	П	48	13	35(в т. ч. проектных)	
Тема № 3 Базовое программирование	С	24	12	12	Собеседование, Практическая работа
	Б	24	8	16	
	П	24	6	18(в т. ч. проектных)	
Тема № 4 Продвинутое механизмы	С	36	15	21	Собеседование, Практическая работа
	Б	36	9	27	
	П	36	7	29(в т. ч. проектных)	
Тема № 5 Продвинутое программирование	С	21	12	9	Собеседование, Практическая работа
	Б	21	8	13	
	П	21	6	15(в т. ч. проектных)	
Тема № 6 Мини-проекты EV3	С	21	9	12	Собеседование, Практическая работа
	Б	21	5	16	
	П	21	3	18(в т. ч. проектных)	
Тема № 7 Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	С	3	2	1	Контрольные вопросы, тесты
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Итого:	С	216	104	112	
	Б	216	68	148	
	П	216	48	168(в т. ч. проектных)	

## Второй год обучения

Наименование разделов	Уровень	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
Тема № 1 Введение в Arduino и базовые схемы	С	48	27	21	Собеседование, Практическая работа
	Б	48	17	31	
	П	48	13	35(в т. ч. проектных)	
Тема № 2 Типовые проекты Arduino	С	36	21	15	Собеседование, Практическая работа
	Б	36	13	23	
	П	36	9	27(в т. ч. проектных)	
Тема № 3 Итоговая работа по разделу Arduino	С	3	0	3	Собеседование, Практическая работа
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Тема № 4 Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	С	63	30	33	Собеседование, Практическая работа
	Б	63	20	43	
	П	63	14	49(в т. ч. проектных)	
Тема № 5 Основы 3D печати	С	36	27	9	Собеседование, Практическая работа
	Б	36	17	19	
	П	36	13	23(в т. ч. проектных)	
Тема № 6 Итоговая работа по разделу КОМПАС	С	3	0	3	Собеседование, Практическая работа
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Тема № 7 Инженерная задача	С	24	12	12	Оценка модели Защита
	Б	24	8	16	
	П	24	6	18(в т. ч. проектных)	
Тема № 8 Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	С	3	0	3	Собеседование, Практическая работа
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Итого:	С	216	88	128	Собеседование, Практическая работа
	Б	216	54	162	
	П	216	40	176 (в т. ч. проектных)	

### Третий год обучения

Раздел / Тема занятия	Уровень	Общее кол-во часов	Теория (ч)	Практика (ч)	Форма аттестации / контроля
Тема № 1 Модули и датчики	С	39	24	15	Собеседование, Практическая работа
	Б	39	16	23	
	П	39	12	27(в т. ч. проектных)	
Тема № 2 Разработка проектов Arduino	С	33	27	6	Собеседование, Практическая работа
	Б	33	17	16	
	П	33	13	20(в т. ч. проектных)	
Тема № 3 Итоговая работа по разделу Arduino	С	3	0	3	Собеседование, Практическая работа
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Тема № 4 Моделирование сложных форм и сборок	С	66	48	18	Собеседование, Практическая работа
	Б	66	32	34	
	П	66	24	42(в т. ч. проектных)	
Тема № 5 Подготовка моделей к 3D печати	С	33	18	15	Собеседование, Практическая работа
	Б	33	12	21	
	П	33	8	25(в т. ч. проектных)	
Тема № 6 Методы решения задач	С	39	30	9	Собеседование, Практическая работа
	Б	39	20	19	
	П	39	14	25(в т. ч. проектных)	
Тема № 7 Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	С	3	0	3	Собеседование, Практическая работа
	Б	3	0	3	
	П	3	0	3(в т. ч. проектных)	
Итого:	С	216	147	69	
	Б	216	97	119	
	П	216	71	145(в т. ч. проектных)	

## Содержание учебно-тематического плана

*Первый год обучения (216 часов)*

### **Тема № 1 Базовая робототехника EV3(63 часа)**

*Теоретическая часть:* Вводное занятие. Знакомство с учащимися. Ознакомление с правилами поведения в творческом объединении робототехники. Значение робототехники в мире. Ознакомление с планом и порядком работы объединения. Организационные вопросы. Демонстрация моделей и их запуски перед новыми учащимися.

*Практическая часть:* Изготовление деталей модели Robot Educator. Программирование модели. Добавление датчиков и программирование их работы. Проведение запусков - соревнований.

### **Тема № 2 Базовые механизмы(48 часов)**

*Теоретическая часть:* Понятие о машинах и механизмах, их назначении. История создания машин. Типы конструкции механических передач. Принцип передачи вращения. Принципы поворота и движения. Зависимость момента и скорости.

*Практическая часть:* Изучение инструкций, рисунков и технических описаний моделей. Сборка поворачивающих роботов. Сравнение робота трактора и робота гонщика. Перемещение предметов при помощи механизмов. Движение без колес. Гусеничный ход.

### **Тема № 3 Базовое программирование (24 часа)**

*Теоретическая часть:* Знакомство с программной средой LEGO MINDSTORMS EV3. Основные элементы интерфейса. Базовые блоки управления: движение, ожидание, цикл, переключатель. Основы алгоритмизации.

*Практическая часть:* Создание простых программ управления движением. Программирование робота на выполнение заданной траектории. Настройка скорости и времени движения. Использование блоков поворота, остановки и звукового сигнала.

### **Тема № 4 Продвинутое механизмы(36 часов)**

*Теоретическая часть:* Механические передачи. Червяк, поворотный механизм, подъёмный механизм, рычаг, поворачивающие колеса, принцип дифференциала.

*Практическая часть:* Изучение инструкций. Сборка моделей, выполнение роботов: Машина с полным приводом поворотной передней осью и дифференциалом, Лего весы, различные виды кранов, подъемников, погрузчиков

### **Тема № 5 Продвинутое программирование(21 час)**



*Теоретическая часть:* Изучение желтой, синей и красной вкладки среды EV3. Данные с датчиков EV3, блоки математических операций, удаленное управление при помощи Bluetooth.

*Практическая часть:* Сборка моделей роботов: Оценка прозрачности, дальномер, таймер, секундомер, светильник, калькулятор, кости, джойстик.

### **Тема № 6 Мини-проекты EV3(21 часа)**

*Теоретическая часть:* Изучение базовых знаний об автоматизации устройств, системах управления и взаимодействии управляющих и управляемых механизмов.

*Практическая часть:* Сборка моделей роботов: Робот замок для частного дома, Робот доставщик, модель перчаток для захвата опасных предметов, Вертолет, Раздатчик таблеток, Поворотного стола, Автоматическая турель.

### **Тема № 7 Заключительное занятие. Промежуточная аттестация(3 часа)**

*Практическая часть:* Подведение итогов работы за год. Подготовка моделей к отчетной выставке, соревнованиям. Проведение соревнований. Итоги. Награждение победителей. Разбор соревнований. Анализ недостатков. Перспективы работы в будущем учебном году.

## *Второй год обучения (216часа)*

### **Тема № 1. Введение в Arduino и базовые схемы (48 часов)**

*Теоретическая часть:* Учащиеся знакомятся с курсом, правилами поведения, структурой занятий и оборудованием лаборатории. Разбирается назначение платформы Arduino и её основные компоненты. Обсуждаются правила техники безопасности при работе с электричеством, порядок размещения на рабочем месте, особенности обращения с макетной платой, светодиодами, кнопками и резисторами. Закладывается базовое представление об электрической цепи.

*Практическая часть:* Обучение включать и выключать оборудование, подключать простейшие компоненты на макетной плате. С помощью педагога собирают первую схему с использованием светодиода и кнопки. Отрабатывают навыки соединения элементов проводами, соблюдая полярность и последовательность.

### **Тема № 2. Основы программирования Arduino(36 часов)**

*Теоретическая часть:*

Изучается структура программы в Arduino IDE: setup, loop, команды delay(), digitalWrite(), digitalRead(). Объясняется, что такое переменные, логические условия и циклы, как они помогают управлять схемой. Учащиеся узнают, как микроконтроллер «думает» и реагирует на команды.

*Практическая часть:*

Создаются первые программы: мигание светодиода, включение по кнопке, смена состояний. Ученики вводят код, проверяют его выполнение и наблюдают результат. Формируются навыки поиска и исправления ошибок в простом коде.

### **Тема № 3. Итоговая работа по разделу Arduino(3 часа)**

*Теоретическая часть:*

Обсуждаются варианты итоговых проектов, критерии успешной реализации. Проводится повторение ключевых команд и принципов работы схем. Готовится краткое описание проекта и пояснение логики.

*Практическая часть:*

Каждый учащийся самостоятельно реализует мини-проект: собирает схему, пишет код и демонстрирует её работу. Итог подводится в форме защиты — с демонстрацией, кратким рассказом и ответами на вопросы.

### **Тема № 4. Введение в КОМПАС 3D: построение простых тел(63 часа)**

*Теоретическая часть:*

Учащиеся знакомятся с интерфейсом КОМПАС 3D. Изучаются основные инструменты построения — прямая, окружность, отрезок, дуга. Объясняется назначение осей, сетки, размеров. Формируются представления о точности, симметрии и черчении.

*Практическая часть:*

Ученики выполняют построение простейших геометрических фигур, учатся выдавливать их в объём. Используют размеры и координаты, корректируют ошибки. Первая задача — построить заданную форму

### **Тема № 5. Основы 3D-печати(36 часов)**

*Теоретическая часть:*

Дети знакомятся с процессом подготовки модели к печати: выбор формата (STL), настройка размеров, слоёв, поддержки. Объясняется, как работает 3D-принтер, какие материалы используются, что влияет на качество результата.

*Практическая часть:*

Модель экспортируется из КОМПАС 3D в программу Orca Slicer. Учащиеся задают параметры печати, проверяют ориентацию модели, оценивают её «печатаемость». Проводится пробная печать одного из заданных объектов, анализируются ошибки (толщина, опора, перегрев).

### **Тема № 6. Итоговая работа по разделу КОМПАС 3D(3 часа)**

*Теоретическая часть:*

Обобщаются знания о моделировании и подготовке к печати. Повторяются термины: эскиз, операция, выдавливание, STL, слой. Обсуждаются требования к итоговому проекту: точность, симметрия, целостность.

*Практическая часть:*

Каждый учащийся создаёт индивидуальную 3D-модель по краткому заданию. Модель проверяется, экспортируется и подготавливается к печати.

Защита проекта включает в себя презентацию модели, объяснение формы и назначения.

## **Тема № 7. Инженерная задача(24 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Учащиеся знакомятся с понятием инженерной задачи: «есть цель – есть ограничение – есть ресурс». Разбираются примеры: как сделать что-то устойчивым, как уменьшить детали, как сэкономить материалы. Объясняется логика проектного мышления.

### *Практическая часть:*

Решаются простые задачи: сделать держатель, закрепить плату, закрыть корпус. Используются подручные материалы, картон, крепёж. Обсуждаются разные решения, выбирается оптимальное. Результат оформляется в виде мини-проекта.

## **Тема № 8. Заключительное занятие. Промежуточная аттестация(3 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Повторяются основные темы года: программирование, моделирование, техника безопасности, инженерное мышление. Обсуждаются достижения, затруднения, рекомендации на будущее. Формируется общее представление о пройденном материале.

### *Практическая часть:*

Выполняется тест или практическая задача на закрепление навыков. Ученики представляют одну из своих работ (Arduino-проект или 3D-модель), объясняют, что и зачем сделали. Проводится самооценка и обсуждение с учителем.

## *Третий год обучения (216 часов)*

## **Тема № 1. Модули и датчики(39 часов)**

### *Теоретическая часть:*

Учащиеся узнают, что такое внешние модули и сенсоры, где и как они применяются в реальных устройствах. Разбирается работа с датчиками температуры, освещения, движения, звука. Изучаются принципы подключения: цифровой и аналоговый сигнал, контакт GND/VCC. Подробно объясняется, как происходит передача данных от сенсора к Arduino и как её обрабатывать программно.

### *Практическая часть:*

Ученики поэтапно подключают и тестируют датчики. На практике собирают схемы, где модуль реагирует на внешнюю среду — например, включает лампочку при темноте или подаёт сигнал при движении. Оценивается корректность подключения, устойчивость работы и логика применения в будущем проекте.

## **Тема № 2. Разработка проектов Arduino(33 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Учащиеся учатся формулировать проектную задачу, продумывать цели, требования, ограничения. Повторяются принципы построения схем и написания кода. Объясняется, как планировать реализацию: выбор компонентов, сборка, проверка, улучшение.

### *Практическая часть:*

Каждый обучающийся разрабатывает свой проект — от идеи до готового устройства. Например: автоматическая подсветка, устройство для полива, электронный будильник. Проводится сборка, программирование и тестирование. В конце — оформление и защита своей работы.

## **Тема № 3. Итоговая работа по разделу Arduino (3 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Обсуждаются варианты итоговых проектов, критерии успешной реализации. Проводится повторение ключевых команд и принципов работы схем. Готовится краткое описание проекта и пояснение логики.

### *Практическая часть:*

Каждый учащийся самостоятельно реализует мини-проект: собирает схему, пишет код и демонстрирует её работу. Итог подводится в форме защиты — с демонстрацией, кратким рассказом и ответами на вопросы.

## **Тема № 4. Подготовка моделей к печати(33 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Изучается путь от 3D-модели до готового изделия: экспорт в STL, анализ структуры модели, проверка на ошибки. Разбираются параметры печати: температура, плотность, поддержка, ориентация. Особое внимание уделяется тонким стенкам, нависающим элементам и креплениям.

### *Практическая часть:*

Выполняется подготовка реальной модели в программе Orca Slicer: подгонка размеров, размещение на платформе, выбор настроек. Ученики сравнивают разные параметры и наблюдают влияние на итог. Принтер запускается с пробным изделием, проводится визуальный анализ качества.

## **Тема № 6. Методы решения задач (39 часов)**

### *Теоретическая часть:*

Дети осваивают простейшие методы творческого мышления: морфологическая таблица, метод перебора, аналогии. Ученики учатся находить нестандартные решения, комбинировать элементы и сравнивать идеи.

### *Практическая часть:*

Проводятся упражнения: создать максимум вариантов из заданных элементов, выбрать лучшее решение, доказать его эффективность. Используются реальные технические задачи, требующие гибкости и фантазии.



## **Тема № 7. Заключительное занятие. Промежуточная аттестация(3 часа)**

### *Теоретическая часть:*

Обобщаются все пройденные темы: от работы с модулями и программирования до моделирования и проектирования. Обсуждаются достижения, выявляются сильные и слабые стороны в освоении материала.

### *Практическая часть:*

Проводится выполнение итогового задания или теста. Учащиеся представляют свои лучшие работы, отвечают на вопросы, получают обратную связь и рекомендации на следующий этап обучения.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Планируемые результаты освоения программы «Современный робот» определяются с учетом практико-ориентированной направленности дополнительного образования. Программа ориентирована на подготовку «ученика-практика» и предусматривает освоение содержания на трёх уровнях: стартовом, базовом и продвинутом.

### *Стартовый уровень*

Учащийся:

Знает:

- Название и назначение деталей конструктора (балки, оси, штифты, шестерни);
- Название и назначение электронных компонентов (контроллер, датчики);
- Принципы программирования EV3
- Под руководством педагога проводить анализ проекта, планировать последовательность его реализации и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, схеме, рисунку;
- Назначение микроконтроллера Arduino и базовых компонентов (светодиоды, кнопки, резисторы).
- Простые элементы электрических цепей и их символы.
- Назначение элементов интерфейса КОМПАС 3D.
- Правила безопасной работы с компьютером и макетной платой.

Умеет:

- Собирать простейших роботов на платформе EV3 плате по образцу.
- Собирать простейшие схемы на макетной плате по образцу.
- Создавать элементарные 3D-объекты в КОМПАС 3D.
- Писать и запускать простейшие скетчи в Arduino IDE.

- Самостоятельно пользоваться измерительными приборами: линейкой и штангенциркулем.
- Работать по инструкциям и выполнять простейшие проектные задачи.

### *Базовый уровень*

Учащийся:

Знает:

- Принцип работы датчиков и модулей (температура, свет, движение).
- Назначение и функции базовых элементов конструктора LEGO EV3 (датчики, моторы, блок управления).
- Основы алгоритмизации и программирования в Arduino IDE.
- Последовательность этапов инженерного проектирования.
- Понятия STL, поддержек, параметров 3D-печати.

Умеет:

- Подключать к Arduino датчики и писать код для их обработки.
- Собирать базовые конструкции из LEGO EV3 по инструкции.
- Создавать и редактировать 3D-модели средней сложности.
- Подготавливать файл к 3D-печати, настраивать параметры печати.
- Формулировать проектную задачу и определять её цели и ограничения.
- Работать в команде, защищать собственный проект.

### *Продвинутый уровень*

Учащийся:

Знает:

- Этапы инженерного анализа, способы решения задач с ограничениями.
- Принципы работы сложных механизмов LEGO EV3 (редукторы, дифференциалы, механизмы подъёма).
- Возможности комбинирования компонентов и программных блоков.
- Основы логики, анализа, вариативности решений при проектировании.
- Возможности комбинирования компонентов и программных блоков.
- Основы разработки пользовательского корпуса для устройства.

Умеет:

- Самостоятельно разрабатывать полноценный инженерный проект: от схемы до 3D-модели.
- Собирать и адаптировать робототехнические модели LEGO EV3 под заданные условия.
- Программировать в среде EV3 с использованием циклов, условий, логических блоков и реакций на сенсоры.

- Программировать с использованием функций, массивов, условий и циклов.
- Решать инженерные задачи с учётом ограничений (время, ресурсы, конструктивные параметры).
- Оценивать варианты решения по параметрам: надёжность, стоимость, простота реализации.
- Участвовать в конкурсах, демонстрировать проект, оформлять презентации и техническую документацию.

## **5- КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **Материально-техническое обеспечение:**

- Персональные компьютеры — не менее 10 рабочих мест, соответствующих современным требованиям к учебной технике.
- Компьютер педагога — для управления учебным процессом, демонстрации материалов и технической поддержки.
- Магнитная доска — для наглядного объяснения теоретического материала и разбора схем.
- Наборы Arduino (Uno, Nano, датчики, провода, модули) — не менее 10 комплектов, необходимых для практических работ по схемотехнике и программированию.
- Базовый набор Mindstorms EV3 Lego Education 45544 и Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560 не менее 10 комплектов, необходимых для практических работ
- Комплекты для макетирования — макетные платы, резисторы, светодиоды, кнопки, моторы и другие электронные компоненты.
- 3D-принтер — для создания деталей, корпусов, технических элементов по разработанным моделям.
- Пластик для 3D-принтера (PLA/ABS) — необходимый расходный материал для печати.
- Штангенциркули — для проведения измерений при моделировании и проверке соответствия готовых изделий.
- Учебные плакаты, схемы, инструкции, методические карточки.
- Сейф — для хранения электронных компонентов, инструмента и ценных расходных материалов.
- ПО КОМПАС 3D
- ПО Arduino IDE
- ПО EV3 MINDSTORMS

### **Информационное обеспечение:**

Для реализации программы используются аудио-, видео-, фото- и интернет-ресурсы:

- обучающие видеоролики по «Lego mindstorms EV3»;
- обучающие видеоролики по Arduino и КОМПАС 3D;
- фотоинструкции, схемы сборки и 3D-моделирования;
- аудиосопровождение к учебным материалам;
- официальные сайты и симуляторы: [arduino.cc](http://arduino.cc), [kompas.ru](http://kompas.ru), Tinkercad;
- электронные библиотеки, pdf-руководства, облачные хранилища для проектов;
- материалы педагога и объединения «Мир роботов».

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.

### Методические материалы

Программа «Современный робот» реализуется через сочетание теоретических и практических занятий, направленных на развитие инженерного мышления, технического творчества и проектной деятельности. Методика основана на следующих принципах:

Практико-ориентированный подход — обучение через решение реальных технических задач, сборку устройств и создание 3D-моделей.

Дифференцированное обучение — учет индивидуальных возможностей и уровня подготовки учащихся через разноуровневые задания (стартовый, базовый, продвинутый).

Проектная деятельность — выполнение индивидуальных и групповых проектов, участие в конкурсах и выставках.

Использование современных технологий — работа с платформой Lego mindstorms EV3, Arduino, 3D-моделированием в КОМПАС 3D, 3D-печатью.

Межпредметные связи — интеграция знаний из физики, математики, информатики и технологии.

## 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценки качества усвоения программы и достижения учебных целей используются следующие формы контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий контроль, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- промежуточная аттестация, проводимая на каждом году обучения;
- итоговая аттестация, проводимая после завершения всей учебной программы.

*Формы проверки результатов:*

- беседы, наблюдения, решения упражнений;
- самостоятельная работа;
- лабораторная работа;
- творческая работа;
- защита проекта.

## **7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

1. Болотова Е.Л. Правовой статус учителя: Сборник нормативно-правовых документов. Комментарии и разъяснения. – М., 2005
2. Боровиков Л.И. Искусство обучения. Введение в дидактику дополнительного образования детей: Методическое пособие. – Новосибирск, 2013
3. Буйлова Л.Н., Кленова Н.В. Концепция развития дополнительного образования детей: от замысла до реализации: Методическое пособие. – М., 2016

### **Дополнительная литература**

1. Бахметьев А.Ю. Программирование Arduino. Самоучитель для начинающих. — СПб.: Питер, 2022.
2. Никулин С.В. Уроки Arduino. Практическое руководство для начинающих. — М.: ДМК Пресс, 2021.
3. Ивашов А.Ю. Учимся работать в КОМПАС-3D V18. — М.: Горячая линия – Телеком, 2020.
4. Куликов А.В. 3D моделирование в КОМПАС-3D: учебное пособие. — М.: Издательский дом "Форум", 2021.
5. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Нон-фикшн, 2020.
6. Титов В.Л. Основы схемотехники для начинающих. — М.: ДМК Пресс, 2022.
7. Васильев В.В., Юркова И.А. Основы безопасной работы в компьютерном классе. — М.: Академкнига, 2021.
8. Фокина И.А. Инженерное мышление школьников: учебные кейсы и задачи. — СПб.: Литера, 2023.
9. Официальный сайт Arduino: <https://www.arduino.cc>
10. Образовательная платформа Stepik, курс "Программирование Arduino для начинающих"
11. Онлайн-справка и обучающие видео по КОМПАС-3D: <https://kompas.ru>
12. Методические материалы на портале Российского движения детей и молодежи
13. YouTube-каналы по Arduino и 3D-моделированию: Amperka, РобоШкола, РобоДом

14. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).

15. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.

16. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.

**Таблица 1. Модель разноуровневой общеразвивающей программы  
«Современный робот»**

УРОВНИ	КРИТЕРИИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ	РЕЗУЛЬТАТЫ
СТАРТОВЫЙ	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Усвоение правил техники безопасности; Ознакомление с основами электрических цепей и компонентов Arduino; Изучение базовых приёмов программирования и моделирования в КОМПАС 3D; Формирование первоначальных навыков работы с техническими схемами и макетной платой.</p> <p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение следовать инструкциям, выполнять алгоритм сборки и подключения; Навыки соблюдения технологической последовательности действий; Начальные коммуникативные и исследовательские умения.</p> <p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Формирование познавательного интереса к инженерной и проектной деятельности; Развитие ответственности и аккуратности при работе с техникой.</p>	Наблюдение, входное тестирование, опрос, диагностика базовых знаний, пробные задания	Фронтальная работа, пошаговые инструкции, выполнение заданий по образцу, упражнения на повторение	Учащийся соблюдает технику безопасности, выполняет базовые действия, понимает устройство Arduino и КОМПАС, проявляет интерес к работе
БАЗОВЫЙ	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение самостоятельно выполнять проекты средней сложности с использованием Arduino и датчиков;</p>	Наблюдение, оценка проектов, текущий и рубежный контроль, обсуждение	Групповая работа, работа по техническому заданию,	Учащийся выполняет технические задания с небольшими подсказками,



	<p>Создание трёхмерных моделей с учётом размеров и ограничений; Работа с чертежами и простыми техническими заданиями.</p> <p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение планировать этапы работы, распределять задачи в группе; Навыки поиска информации, соблюдение правил безопасности при работе с электричеством и техникой; Проектное мышление, умение анализировать полученные результаты.</p> <p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Осознание личной ответственности за результат; Готовность к сотрудничеству, умение договариваться, принимать участие в совместной деятельности.</p>	выполненных заданий	поиск альтернативных решений, консультации	оформляет результат, умеет объяснить, как он работает
<b>ПРОДВИНУТЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Углублённые знания в области схмотехники, программирования и 3D-моделирования; Создание и защита индивидуальных инженерных проектов; Оригинальный подход к решению задач, применение нестандартных решений.</p> <p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b> Умение формулировать задачи, самостоятельно планировать проектную деятельность; Осуществлять информационный поиск, анализ и обработку</p>	Защита проекта, собеседование, самооценка, экспертная оценка итоговой работы	Индивидуальные проекты, решение технических задач, участие в конкурсах, исследовательская деятельность	Учащийся демонстрирует осознанное владение знаниями, инициативу, умение предлагать решения и доводить проект до результата

	<p>данных; Грамотно презентовать и защищать своё решение.</p> <p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b> Развитие уверенности в собственных силах, критического мышления; Навыки самооценки, формулировки и аргументации собственной точки зрения; Способность к самостоятельной работе и лидерству в команде.</p>			
--	---	--	--	--

**Таблица 2. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеразвивающей программы «Современный робот»**

Название уровня	Характеристика деятельности учащегося	Характеристика деятельности педагога	Основные предметные умения и компетенции обучающегося
<b>СТАРТОВЫЙ</b>	<p>Актуализация знаний. Воспроизведение действий по образцу. Работа с простыми схемами и моделями. Освоение начальных понятий Lego mindstorms EV3 Arduino, простейших алгоритмов и 3D-форм. Запоминание инструкций и последовательностей сборки. Выполнение заданий с опорой на помощь педагога.</p>	<p>Организация условий и сопровождение освоения базовых технических умений. Показ примеров, выполнение заданий совместно с учащимся. Инструктаж по технике безопасности. Контроль и поддержка каждого этапа деятельности.</p>	<p>Освоение основ схемотехники, моделирования и алгоритмизации. Владение базовыми приёмами работы в Lego mindstorms EV3, Arduino IDE и КОМПАС 3D. Применение знаний по шаблону. Способность собирать простые проекты по инструкции.</p>
<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Понимание логики действий и способность выполнить задачу по аналогии. Осознанное планирование этапов проектной работы. Внимание к деталям, самопроверка. Создание технических объектов средней сложности. Участие в командных проектах.</p>	<p>Постановка задач на сравнение решений. Индивидуальное сопровождение. Обеспечение доступа к дополнительным источникам. Помощь в выборе стратегии работы. Поддержка при оформлении и защите результатов.</p>	<p>Уверенное владение основными инструментами Arduino и КОМПАС. Умение читать и использовать простые технические схемы. Решение задач с адаптацией к условиям. Создание и описание собственных простых устройств и моделей.</p>

ПРОДВИНУТЫЙ	<p>Самостоятельная работа над проектом с применением ранее изученного материала.</p> <p>Умение выбрать оригинальное решение, комбинировать подходы.</p> <p>Проведение сборки, программирования и тестирования проекта.</p> <p>Защита результатов и анализ допущенных ошибок.</p>	<p>Содействие в проектной деятельности.</p> <p>Консультации по сложным вопросам.</p> <p>Обратная связь по качеству решений.</p> <p>Поддержка индивидуальных исследовательских траекторий. Развитие инженерного мышления и инициативы.</p>	<p>Создание функциональных проектов на Arduino с интеграцией датчиков, программ и печатных моделей. Умение формулировать задачу и находить нестандартные пути её решения. Владение терминологией, оформление проектной документации.</p>
-------------	--	---	--

**Календарное тематическое планирование  
Дополнительная общеразвивающая программа «Современный робот»**

**Первый год обучения**

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Примечание
1		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
2		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
3		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
4		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
5		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
6		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
7		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
8		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
9		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
10		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
11		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
12		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
13		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
14		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
15		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
16		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
17		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
18		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
19		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
20		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
21		3	Базовая робототехника EV3	Практическая работа / опрос	
22		3	Базовые механизмы	Практическая работа / опрос	
23		3	Базовые механизмы	Практическая работа / опрос	
24		3	Базовые механизмы	Практическая работа / опрос	
25		3	Базовые механизмы	Практическая работа / опрос	



59		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
60		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
61		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
62		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
63		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
64		3	Продвинутое программирование	Практическая работа / опрос	
65		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
66		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
67		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
68		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
69		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
70		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
71		3	Мини-проекты EV3	Практическая работа / опрос	
72		3	Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	Практическая работа / опрос	

### Второй год обучения

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Примечание
1		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
2		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
3		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
4		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
5		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
6		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
7		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
8		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
9		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
10		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
11		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	

12		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
13		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
14		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
15		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
16		3	Введение в Arduino и базовые схемы	Практическая работа / опрос	
17		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
18		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
19		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
20		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
21		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
22		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
23		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
24		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
25		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
26		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
27		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
28		3	Типовые проекты Arduino	Практическая работа / опрос	
29		3	Итоговая работа по разделу Arduino	Практическая работа / опрос	
30		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
31		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
32		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
33		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
34		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
35		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
36		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	
37		3	Введение в КОМПАС 3D, построение простых тел	Практическая работа / опрос	





60		3	Основы 3D печати	Практическая работа / опрос	
61		3	Основы 3D печати	Практическая работа / опрос	
62		3	Основы 3D печати	Практическая работа / опрос	
63		3	Итоговая работа по разделу КОМПАС	Практическая работа / опрос	
64		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
65		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
66		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
67		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
68		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
69		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
70		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
71		3	Инженерная задача	Практическая работа / опрос	
72		3	Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	Практическая работа / опрос	

### Третий год обучения

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Примечание
1		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
2		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
3		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
4		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
5		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
6		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
7		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
8		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
9		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
10		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
11		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
12		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
13		3	Модули и датчики	Практическая работа / опрос	
14		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
15		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
16		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
17		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
18		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
19		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
20		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
21		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
22		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
23		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
24		3	Разработка проектов Arduino	Практическая работа / опрос	
25		3	Итоговая работа по разделу Arduino	Практическая работа / опрос	
26		3	Моделирование сложных форм и сборок	Практическая работа / опрос	
27		3	Моделирование сложных форм и сборок	Практическая работа / опрос	
28		3	Моделирование сложных форм и сборок	Практическая работа / опрос	
29		3	Моделирование сложных форм и сборок	Практическая работа / опрос	



64		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
65		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
66		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
67		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
68		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
69		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
70		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
71		3	Методы решения задач	Практическая работа / опрос	
72		3	Заключительное занятие. Промежуточная аттестация	Практическая работа / опрос	

## Контрольно-измерительные материалы

к дополнительным общеобразовательным  
общеразвивающим программам  
технической направленности  
«Современный робот»



В основу программ по овладению компьютерными технологиями положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами.

К концу обучения по программам «Современный робот» учащиеся получают возможность:

	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>	<b>Предметные</b>
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– о формах проявления заботы о человеке при групповом взаимодействии;</li> <li>- правила поведения на занятиях и мероприятиях.</li> <li>- правила общения, о правильном отношении к собственным ошибкам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать о ценностном отношении к труду.</li> <li>- иметь нравственно-этический опыт взаимодействия со сверстниками, старшими и младшими детьми, взрослыми в соответствии с общепринятыми нравственными нормами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности;</li> <li>- основы работы на компьютере, начальных понятий и методов работы на персональном компьютере;</li> <li>- осмысленность и правильность использования специальную терминологию</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и сопоставлять, обобщать, делать выводы, проявлять настойчивость в достижении цели.</li> <li>-соблюдать правила игры и дисциплину;</li> <li>- правильно взаимодействовать с участниками творческого объединения (терпимо, имея взаимовыручку и т.д.).</li> <li>- выражать себя в различных доступных и наиболее привлекательных для ребенка видах творческой деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей</li> <li>- адекватно воспринимать предложения и оценку педагога, товарища, родителя и других людей;</li> <li>- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;</li> <li>- выбирать соответствующую литературу в зависимости от цели;</li> <li>- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности</li> <li>- формулировать собственное мнение и позицию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с офисными программами и в графических редакторах;</li> <li>- работать с различными источниками информации;</li> <li>-работать в группе, в коллективе.</li> </ul>
<b>Применять</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- быть сдержанным, терпеливым, вежливым в процессе взаимодействия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полученные сведения о многообразии природного и бытового материала для поделок;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать, организовывать творческий проект</li> </ul>

	-подводить самостоятельный итог занятия; анализировать и систематизировать полученные умения и навыки.	-красивую, правильную, четкую, звучную речь как средство полноценного общения.	-применять полученные знания; -иметь первоначальный опыт самореализации в различных видах творческой деятельности, формирования потребности и умения выражать себя в доступных видах творчества, использовать накопленные знания.
--	--	--	--

В результате освоения программы «Современный робот» учащийся должен:  
**ЗНАТЬ:**

- значение инженерного труда и технического творчества в жизни человека и развитии общества;
- влияние инженерной и проектной деятельности на окружающую среду и здоровье человека;
- правила безопасной работы с электронными компонентами, компьютером, инструментами и 3D-принтером;
- назначение и область применения компонентов Arduino, датчиков, макетных плат и элементов 3D-моделирования;
- этапы проектной деятельности

**УМЕТЬ:**

- выполнять задания по инструкции и несложным алгоритмам при решении технических и проектных задач;
- организовывать и планировать собственную инженерную деятельность, контролировать ход и результат работы;
- адаптировать действия при изменении условий задачи, проявлять гибкость в подходе;
- использовать технологические карты, схемы, справочные материалы и информационные ресурсы;
- создавать и изменять программы на языке Arduino по образцу или техническому заданию;
- моделировать технические объекты в КОМПАС 3D и готовить их к печати;
- разрабатывать текстовые, графические и мультимедийные материалы для оформления проекта (презентации, 3D-модели, схемы, рисунки);
- применять таблицы и диаграммы для анализа технических решений и оформления отчётов;
- создавать простейшие видеоматериалы с помощью редакторов и презентационных инструментов;
- выполнять проекты в рамках индивидуальных и групповых заданий, от идеи до реализации.

Полученные знания, умения и навыки обучающиеся могут применять в повседневной жизни, в учёбе и будущей профессиональной ориентации. Программа способствует развитию технической грамотности, самостоятельности, инициативности и инженерного мышления. Она служит основой для формирования устойчивого интереса к познанию, труду и социальной ответственности.



**Мониторинг освоения учащимися материала тем 1-го года обучения:**

**1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...**

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

**2. Верным является утверждение...**

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

**3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

**4. Сервомотор – это...**

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

**5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...**

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

**6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

**7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

**8. Блок «независимое управление моторами» управляет...**

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

**9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.

d) 255 см.

**10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

**11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

## **Мониторинг освоения учащимися материала тем 2-го года обучения:**

### Вопрос 1

Инструмент Осевая линия по двум точкам находится в группе инструментов ...

1. Редактор
2. Обозначения
3. Размеры
4. Геометрия

### Вопрос 2

Единицы измерения длины...

1. см
2. дм
3. м
4. мм

### Вопрос 3

Какие виды привязок вы знаете?

1. Глобальные, локальные, клавиатурные
2. Первичные, вторичные, третичные.
3. Системные и внесистемные.
4. Модельные и физические.

### Вопрос 4

Назначение команды Привязки?

1. Привязка вида изображения к чертежу
2. Точное черчение.
3. Связь окна с элементами
4. Более быстрый переход к команде

### Вопрос 5

Ортогональный режим черчения служит для...

1. Создания отрезков под углом больше 90 градусов.
2. Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.
3. Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.
4. Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

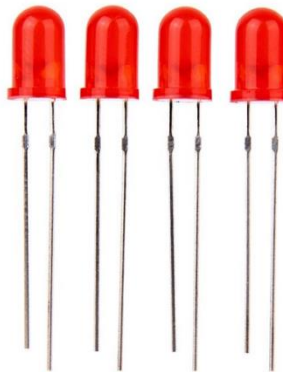
### Вопрос 6

Какие измерения можно выполнить с помощью штангенциркуля? Укажите правильный вариант ответа:

1. С помощью штангенциркуля можно измерить только глубину отверстий, пазов, канавок.
2. С помощью штангенциркуля можно измерить только наружные и внутренние размеры деталей.
3. С помощью штангенциркуля можно измерить внутренние размеры деталей и глубину отверстий, пазов, канавок.
4. С помощью штангенциркуля можно измерить наружные и внутренние размеры деталей и глубину отверстий, пазов, канавок.

### Вопрос 7

Какая правильная полярность подключения светодиода?



1. Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»
2. Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу»
3. Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»

### Вопрос 8

В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

1. Выбран тип платы
2. В коде созданы макроопределения
3. Плата физически подключена к компьютеру
4. Выбран порт, к которому подключена плата

### Вопрос 9

Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

1. директива `#define`
2. функция `pinMode()`
3. функция `digitalWrite()`
4. функция `digitalRead()`

#### Вопрос 4

Процедура `void setup()` выполняется \*

1. только один раз
2. один раз при включении платы Arduino
3. все время, пока включена плата Arduino

#### Вопрос 10

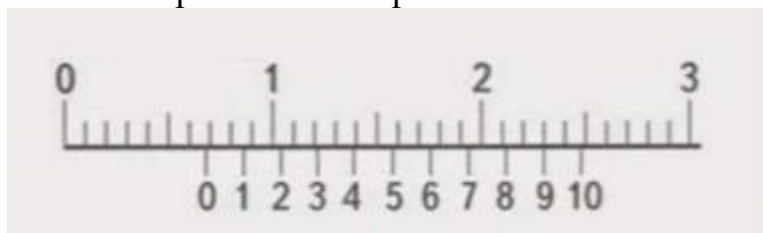
Как работает "="?

1. Это оператор сравнения
2. Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева
3. Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них

### Мониторинг освоения учащимися материала тем 3-го года обучения:

#### Вопрос 1

Какие показания измерения с помощью штангенциркуля показаны на примере?  
Укажите правильный вариант ответа:



1. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 6,4 мм.
2. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 0,4 мм.
3. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 7,9 мм.
4. Показания шкалы штанги и нониуса при измерении размеров – 6,9 мм

#### Вопрос 2

Сколько измерительных шкал имеет штангенциркуль? Укажите правильный вариант ответа

1. Штангенциркуль не имеет шкал.
2. Штангенциркуль имеет три шкалы.
3. Штангенциркуль имеет одну шкалу.
4. Штангенциркуль имеет две шкалы

#### Вопрос 3

Для ремонта обломанных валов можно использовать

1. Втулку
2. Шплинт
3. Гайку
4. Пайку

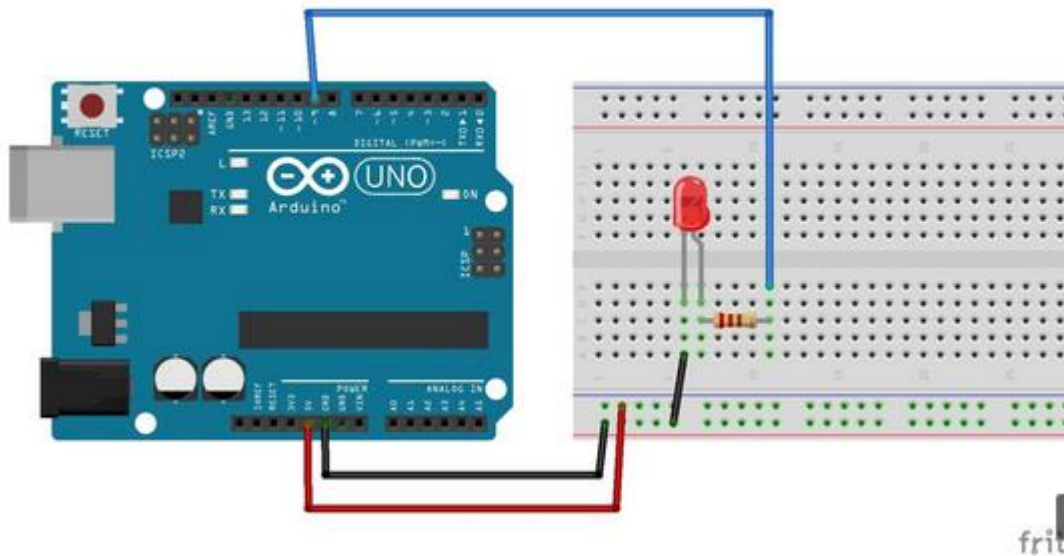
#### Вопрос 4

Выберете верные утверждения.

1. Для соединения ненагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать проплавление.
2. Для соединения нагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать проплавление.
3. Для соединения ненагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать склейку
4. Для соединения нагруженных деталей из пластика рекомендуется использовать склейку

### Вопрос 5

Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом? \*



1. Для уменьшения силы тока текущего через светодиод
2. Для увеличения яркости свечения светодиода
3. Для увеличения силы тока текущего через светодиод

### Вопрос 6

Для считывания значения с аналогового входа используется команда

1. digitalRead()
2. digitalWrite()
3. analogRead()
4. analogWrite()

## Вопрос 7

## Функция delay()

1. останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
2. останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
3. останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

### Вопрос 8

Для считывания значения с цифрового входа используется команда

1. digitalRead()
2. digitalWrite()
3. analogRead()
4. analogWrite()



### Вопрос 9

В какой строчке нет ошибки?

1. if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);
2. if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);
3. if (push>=1) digitalRead(13,1);
4. if (push>=1) analogRead(13,500);

### Вопрос 10

К чему приведет выполнение следующего кода? \*

```
1 void setup() {  
2   pinMode(2, OUTPUT);  
3   pinMode(3, OUTPUT);  
4  
5   digitalWrite(2, LOW);  
6   digitalWrite(3, LOW);  
7  
8 }  
9  
10 void loop() {  
11   digitalWrite(2, HIGH);  
12   digitalWrite(3, HIGH);  
13 }
```

1. Напряжение на 2 и 3 пине будет включаться и выключаться
2. Будет включено напряжение на 2 пине, затем оно будет выключено и включено на 3
3. Будет включено напряжение на 2 пине, затем на 3 пине

### Вопрос 12

Что означает появившаяся после компиляции программы ошибка " "PIN 1" was not declared in this scope"?

1. Не закрыта скоба или нет точки запятой после "PIN1"
2. В скетче не объявлена переменная "PIN1"
3. В функции pinMode() не использовано имя порта "PIN1"

## Рабочая программа воспитания.

Данный раздел программа является частью плана воспитательной работы Центра.

Общей **целью воспитания** является: развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

**Задачи воспитания** детей заключаются:

- в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- в формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- в приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

**формы воспитательной работы:**

**Беседы, лекции, просмотры видеоматериалов.**

Данная форма воспитательной работы позволяет приобщить учащихся к лучшим образцам отечественного и мирового искусства. Просветить ребят в вопросах истории, помогает почувствовать сопричастность к героическим подвигам соотечественников. Повышает любовь к родному краю, Родине, своему народу и уважение к другим народам нашего государства.

**Занятия нравственности и гражданственности.**

Позволяют посвятить занятие актуальным вопросам нравственности, прав человека, толерантности, гражданственности и другим социальным темам.

**Тематические дни и недели.** Посвящены определённой проблематике, чаще всего связанной с определённым событием или датой.

**Конкурсы, фестивали, спортивные соревнования, экскурсии.**

Во время таких мероприятий учащимся предоставляются возможности для развития социальных навыков и формирования позитивных ценностей. Происходит формирование здорового образа жизни. Развитие физических возможностей, с учетом состояния здоровья учащихся. Обеспечение знаниями безопасного поведения в природной, социальной среде и чрезвычайных ситуациях.

**Методы воспитательной работы, используемые педагогом:**

**Диалог и дискуссия.** Позволяют развивать коммуникативные навыки и умения аргументированного обсуждения различных вопросов. Учащиеся могут вырабатывать свою точку зрения, анализировать разные мнения и достигать соглашения.

**Изучение литературы и искусства.** Позволяет учащимся расширить свой кругозор, узнать о разных культурах и традициях, а также развить социальный и эмоциональный интеллекты.

**Многократное выполнение знакомых заданий и упражнений.** Предусматривает многократное повторение, закрепление, упрочнение и совершенствование социально ценных и личностно значимых действий и поступков нравственного поведения, организация регулярного выполнения учащимися определенных действий, превращающихся в привычные формы поведения.

**Стимулирование поведения и деятельности. (Поощрение и наказание)** Побуждает к социально одобряемому поведению. Поощрение выступает способом положительной оценки успешно производимых действий и поступков, а так же стимулирование учащихся.

Наказание направленно на торможение негативных проявлений личности с помощью негативной оценки ее поведения.

**Проектная деятельность.**

Предоставляет учащимся возможность самостоятельно планировать и реализовывать проекты, развивая лидерские навыки и способности к творческому мышлению

## Календарное тематическое планирование по воспитательной работе.

Модуль	Тема беседы, события, активностей	Срок реализации
Ключевые дела	История инженерного дела в России. От ремесла до современных технологий	Сентябрь
	Начало космической эры. Подвиг учёных и инженеров СССР	Октябрь
Ключевые дела	День народного единства: вклад инженерной мысли в укрепление страны	Ноябрь
Медиа	Техника Победы: роль военных инженеров в Великой Отечественной войне	Декабрь
	Военные технологии блокадного Ленинграда: инженерия выживания	Январь
Медиа	День защитника Отечества: профессии оборонного значения	Февраль
	«Крымская весна»: техническое обеспечение безопасности и обороны	Март
Медиа	Космонавтика: профессия инженер в служении Родине	Апрель
	Подвиг фронтовых инженеров. Мосты, дороги, техника	Май
Ключевые дела	Мирный атом. Инженеры и развитие атомной промышленности в России	Сентябрь
	Военное дело и робототехника. Современные военные технологии	Октябрь
Профориентация	Как работают роботы. Техника будущего в военном деле	Ноябрь
	Кодирование и шифры: как технологии защищают информацию	Декабрь
Медиа	Русские изобретатели и конструкторы: Горюнов, Калашников, Туполев	Январь
	История отечественной радиосвязи и радиотехнических войск	Февраль
Ключевые дела	Инженер — профессия XXI века. Где нужны навыки робототехники	Март
	Защита Родины цифровыми технологиями: кибербезопасность и ИИ	Апрель
	День Радио. Связь как стратегический ресурс государства	Май