

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Дворец творчества»

Принята:  
Педагогическим советом  
Протокол №1 от 31.08.2021



Утверждаю:  
Директор МАУДО «Дворец творчества»  
А.И. Кобышева  
Приказ №41-ОД от 31.08.2021г.

Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Основы конструирования и программирования роботов»

Возраст обучающихся 7- 10 лет  
Срок реализации 2 года

Составитель программы:  
Икрин Сергей Сергеевич,  
Педагог дополнительного образования

Красноуфимск  
2021 г.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования(объем, содержание, планируемые результаты)**

### Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

*Актуальность программы.* Дополнительная общеразвивающая программа ««Основы конструирования и программирования роботов» (далее - программа) разработана в соответствии с:

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р, Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. 09-3242, Приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г. № 196 (новая редакция Минпросвещения России от 30.09.2020г. № 533) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», «Методическими рекомендациями для субъектов РФ программ в сетевой форме (утв. Минпросвещения России от 28.06.2019г. № МР-81/02вн)», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», «Требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д), Уставом Учреждения.

В современных экономических условиях возрастают темпы технологического прогресса, отличительной особенностью которого становится новый уровень роботизации производства и широкое внедрение цифровых и аддитивных технологий. Задача включения в этот процесс для сохранения экономической независимости страны является принципиально важной»

(Концепция комплексной государственной программы

«Инженерная школа Урала» на 2021 - 2022год).

Новая индустрия требует и нового качества кадрового обеспечения. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. В связи с этим остро встаёт вопрос ранней профессиональной ориентации школьников. Особая роль здесь отводится учреждениям дополнительного образования (далее УДО). Интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к

области робототехники и автоматизированных систем. На начальном этапе обучающимся необходимо познакомиться с основами конструирования и программирования роботов, освоить различные технические приемы сборки моделей, научиться элементам конструирования, приобщиться к интересному виду соревнований по робототехнике.

Программа специально разработана в целях сопровождения социально-экономического развития муниципалитета по обозначенному на уровне городского округа Красноуфимск муниципальному проекту «Уральская инженерная школа» в 2021г.

Программа направлена на организацию полноценного досуга обучающихся. В процессе обучения у обучающихся формируются навыки адаптации к жизни в обществе, профессиональной ориентации.

Программа не предполагает конкурсного отбора, рассчитана на сопровождение всех категорий обучающихся.

Программа предусматривает возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории для обучающихся.

Обучение по программе предполагает преемственность и возможность для дальнейшего обучения по программе «Робототехника».

*Цель программы:* формирование у обучающихся первоначальных навыков конструирования и программирования роботов.

*Задачи:*

- Формирование у обучающихся системы знаний об истории роботостроения, общих технических особенностях конструирования и программирования роботов, о технологических принципах и технических приемах их изготовления.
- Формирование у обучающихся основ конструирования и программирования роботов.
- Раскрытие значения роботостроения в современном обществе.
- Привитие обучающимся настойчивости, трудолюбия, целеустремленности, ответственности в достижении намеченной цели.
- Формирование коммуникативных качеств.
- Организация содержательного досуга обучающихся.
- Развитие способностей обучающихся к занятиям техникой, к техническому творчеству, к участию в соревнованиях по техническому творчеству.
- Создание комфортной обстановки и «ситуации успеха» для каждого обучающегося.

*Практическая значимость программы* заключается в её практической направленности. На занятиях обучающиеся включаются в процесс конструирования и программирования моделей роботов, используя конструктор LegoMindstormsNXT 2.0, знакомятся с правилами соревнований по робототехнике.

*Отличительная особенность программы.* При составлении программы использован педагогический опыт, полученный на курсах по робототехнике в городе Екатеринбурге с использованием Интернета. Стратегия обучения реализуется в образовательной среде LEGO (ЛЕГО), которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. В процессе активной работы детей по конструированию, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству не только существенно улучшаются

«традиционные» результаты, но и открывается много дополнительных интересных возможностей. Работая группами, дети, независимо от их подготовки, могут строить модели и при этом обучаться, получая удовольствие.

*Адресат программы.* Возраст обучающихся по программе 7-10 лет. Возрастные особенности обучающихся по программе. В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. Их выявление и эффективное использование – одна из главных задач возрастной и педагогической психологии. В младшем школьном возрасте дети включаются в новые для них виды деятельности и систему межличностных отношений, охотно выбирают занятия по интересам и включаются в творческую деятельность. Общими характеристиками всех познавательных процессов обучающегося становятся их произвольность, продуктивность и устойчивость. Младший школьный возраст – возраст достаточно заметного формирования личности. Для него характерны новые отношения со взрослыми и сверстниками, включение в новые виды деятельности. Всё это решающим образом сказывается на формировании и закреплении новой системы отношений к людям, коллективу, к обучению и связанным с ними обязанностям, формирует характер, волю, расширяет круг интересов, развивает способности. В этом возрасте у ребенка достаточно развит самоконтроль, трудовые умения и навыки, умение общаться с людьми, ролевое поведение. В этот период происходит дальнейшее физическое и психофизиологическое развитие ребёнка. Немаловажное значение в развитии младшего школьника приобретает обучение в учреждении дополнительного образования.

*Срок освоения программы* – 2 года.

*Режим занятий.* Занятия проводятся по 2 часа 2 раза в неделю. Продолжительность занятия – 30 минут, продолжительность перемен – 10 минут. Число обучающихся, одновременно находящихся в учебной группе составляет от 8-ми до 15-ти человек.

*Форма обучения:* очная.

*Объём программы* – 360 часов.

*Виды занятий.* В основном занятия по программе проходят в виде учебных занятий, которые состоят из теоретической и практической работы.

Используются и такие виды занятий, как занятие – презентация, занятие – соревнование, занятие – игра. В процессе теоретической работы обучающиеся знакомятся с историей развития робототехники, с исследовательскими открытиями, рассматриваются аспекты развития технических систем, роль техники в развитии общественных отношений, ответственность ученого и инженера за созданное им техническое решение, устройство, механизм.

В процессе практической работы обучающиеся включаются в процесс конструирования и программирования моделей роботов, используя конструктор LegoMindstorms NXT 2.0, знакомятся с правилами соревнований по робототехнике.

Так как процесс разработки и создания моделей, а также участие обучающихся в соревнованиях проходят в условиях группового общения, то занятия способствуют формированию коммуникативных качеств обучающихся. Занятия также способствуют общению и сотрудничеству с другими людьми, выстраивают отношения в коллективе, формируют умение работать в команде, соподчинять свои интересы и потребности с интересами и потребностями коллектива и общества. В процессе конструирования роботов, важно, чтобы дети сами продумывали последовательность выполнения работы. Каждый изготавливает выбранную модель индивидуально, а педагог помогает в исполнении модели, дает необходимые советы. Объяснение теоретического материала по выполнению модели проходит параллельно с практикой. При завершении работы проводится анализ и обсуждение моделей с последующим испытанием их.

*Содержание программы:* условно можно разделить на два этапа:

На начальном этапе обучающиеся осваивают основы конструирования, наименование деталей и способы их крепления. Для изготовления подбираются модели, разные по конструкции, но примерно одинаковые по степени сложности; обучение строится так, чтобы дети хорошо усвоили основные принципы работы при конструировании моделей роботов, научились читать простые технологические карты и выполнять по ним модели с помощью набора LegoMindstorms NXT 2.0.

На следующем этапе к изготовленным моделям обучающиеся сами придумывают символику и название, красочно оформляют их. Эта работа выполняется всеми детьми с большим интересом и желанием и удачно воздействует на развитие творческих способностей.

*Планируемый результат:* у выпускника сформированы первоначальные навыки конструирования и программирования роботов.

*Уровневость программы:* традиционная

## 1.2. Учебный (тематический) план

1 год обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	В том числе:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Простые машины	18	2	16	Срез знаний, анализ продуктов деятельности
3.	Первые модели	34	4	30	Тест, Соревнования
4.	Программируемые модели животных	30	5	25	Срез знаний, анализ продуктов деятельности
5.	Программируемые модели механизмов	58	48	10	Тест, Соревнования
6.	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка, защита выставочных работ
	Итого:	144	43	72	

2 год обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	В том числе:		Формы промежуточной аттестации
			теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Программируемые модели техники	46	10	36	Тест
3.	Конструирование и основы программирования роботов	58	18	40	Срез знаний, анализ продуктов деятельности
4.	Разработка и презентация творческого проекта	16	14	2	Защита проекта

5	Подготовка к соревнованиям роботов	20	4	16	Соревнования
6	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка, защита выставочных работ
7	Итого:	144	43	85	



### 1.3. Содержание программы

1 год обучения

*Тема 1. Вводное занятие.*

Введение в программу. Правила поведения. Правила техники безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором. Игра «Давайте познакомимся». Содержание наборов, виды деталей и их назначение.

*Практическая работа.*

Подготовка конструктора и к занятиям. Зарядка аккумулятора.

*Тема 2. Простые машины.*

Рычаг. Колесо и ось. Блок. Наклонная плоскость. Винт. Клин. Зубчатая передача. Кулачок. Храповой механизм с собачкой.

*Практическая работа*

Сборка простых машин использующих в своей конструкции: рычаг, колесо и ось, блок, наклонную плоскость, винт, клин. Сборка механизмов использующих в своей конструкции: зубчатую передачу, кулачок и храповой механизм с собачкой. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности. Колеса и оси для перемещения грузов. Изучение рычага и рычажных систем. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Исследование скорости и тяговой силы различных сочетаний зубчатых передач и колес. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений.

*Тема 3. Первые модели.*

Движение. Измерение расстояния, времени и скорости. Накопление, сохранение и преобразование энергии. Сила, скорость, воздействие силы трения. Рассмотрение принципов работы простых машин и механизмов. Рассмотрение принципа работы колеса и оси.

*Практическая работа*

Исследование безопасности привода и быстрого действия зубчатых колес. Изучение автоматических устройств для механического управления движением. Разработка и создание робота - тележки. Изучение управляющих устройств с обратной связью. Поиск механизмов для эффективного использования энергии в транспортных средствах. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Проверка способов увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа на практике.

*Тема 4. Программируемые модели животных.*

Животные. Сборка моделей на внешнее сходство с определенным животным. Имитация действий животных. Способы программирования моделей. Способы практической сборки моделей для сходства с животными.

*Практическая работа*

Сборка моделей животных. Сборка моделей животных. Программирование моделей под определенные действия.

*Тема 5. Программируемые модели механизмов.*

Механизмы. Использование механизмов в простых машинах и устройствах. Лего-двигатели. Правила подключения двигателей к коммутационному блоку. Способы программирования механизмов. Соотнесение работы механизма и программы.

*Практическая работа*

Сборка различных механизмов из конструктора LegoWedo. Программирование механизмов в LegoWedoSoftware. Соотнесение работы механизма и программы.

*Тема 6. Итоговое занятие.*

Подведение итогов работы творческого объединения за год. Творческий отчет объединения. Защита творческих проектов.

2 год обучения

*Тема 1. Вводное занятие.*

Введение в программу. Правила поведения. Правила техники безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором.

*Практическая работа.*

Подготовка конструктора к занятиям. Зарядка аккумулятора.

*Тема 2. Программируемые модели техники.*

Техника. Виды техники. Возможности использования роботизированных механизмов в технике. Программный интерфейс. Способы использования программного интерфейса при управлении техникой.

*Практическая работа*

Сборка моделей техники. Работа механизмов в моделях техники. Программирование моделей техники. Создание программного интерфейса при программировании техники. Использование программного интерфейса при управлении техникой.

*Тема 3. Конструирование и основы программирования роботов.*

Конструкция и органы управления простейших роботов. Конструкция и принципы работы коллекторного двигателя. Принципы программирования роботов. Параметры движения (движение змейкой, по спирали, плавный поворот, движение по кривой). Понятия и принцип работы: мотор, датчики, модуль.

*Практическая работа.*

Начальный этап программирования роботов. Сборка различных роботов. Использование различных параметров движения роботов (движение змейкой, по спирали, плавный поворот, движение по кривой).

*Тема 4. Разработка и презентация творческого проекта.*

Проект. Виды проектов. Способы проектирования роботов по собственному замыслу. Конструирование моделей роботов, облегчающих

жизнь человеку. Способы программирования роботов. Виды презентаций. Этапы презентации.

*Практическая работа.*

Выбор темы творческого проекта. Поэтапная работа над проектом. Составление и проектирование роботов по собственному замыслу. Написание собственной программы для роботов. Проверка выполнения задач роботами. Корректировка программы робота. Презентация творческого проекта (робота, спроектированного по собственному замыслу).

*Тема 5. Подготовка к соревнованиям роботов.*

Виды и правила соревнований роботов. Виды сопутствующих материалов для проведения соревнований роботов. Примеры моделей роботов для соревнований. Примеры написания программ.

*Практическая работа.*

Подготовительная работа для организации и проведения соревнований роботов. Сбор моделей роботов, их программирование. Проверка выполнения задач роботами. Корректировка программы робота. Соревнования роботов. Видеосъемка соревнований, последующий анализ и дальнейшая корректировка.

*Тема 7. Итоговое занятие.*

Творческий отчет объединения. Защита творческих проектов. Подведение итогов работы творческого объединения за год.

## Творческая группа

*Тема 1. Вводное занятие.*

Самоанализ деятельности обучающихся в творческом объединении. Просмотр и анализ продуктов деятельности. Планирование работы творческой группы на год. Правила техники безопасности.

*Практическая работа.*

Создание плана деятельности на учебный год.

*Тема 2. Введение в проектную деятельность.*

Виды и тематика проектов. Структура проекта, этапы работы над проектом. Требования к оформлению проектов.

*Практическая работа.*

Выбор темы проектов. Работа над проектом: теоретическое и практическое обоснование проекта.

*Тема 3. Проект «Проектирование существующих моделей техники».*

Поиск информации. Способы проектирования моделей техники. Этапы программирования моделей техники. Приемы сборки моделей техники. Функции исходных моделей техники.

*Практическая работа.*

Проектирование существующих моделей техники: подъемный кран, погрузчик, внедорожник, гусеничный танк и др. Сборка моделей техники. Программирование полученных моделей. Выполнение заданий роботами. Видеосъемка состязаний, последующий анализ и дальнейшая корректировка.

*Тема 4. Проект «Конструирование и программирование нестандартных моделей роботов».*

Способы проектирование роботов, имеющих сложную, нестандартную конструкцию, с несколькими многоуровневыми механизмами. Способы сборки роботов, имеющих сложную, нестандартную конструкцию, с несколькими многоуровневыми механизмами. Способы программирования роботов.

*Практическая работа.*

Проектирование роботов, имеющих сложную, нестандартную конструкцию, с несколькими многоуровневыми механизмами. Сборка роботов, имеющих сложную, нестандартную конструкцию, с несколькими многоуровневыми механизмами. Программирование роботов. Выполнение заданий роботами. Видеосъемка состязаний, последующий анализ и дальнейшая корректировка.

*Тема 5. Проект «Программирование робота под многоуровневые задания».* Способы проектирование роботов под многоуровневые задания. Способы сборки роботов, спроектированных под многоуровневые задания. Способы программирования роботов под многоуровневые задания.

*Практическая работа.*

Проектирование роботов под многоуровневые задания. Сборка роботов, спроектированных под многоуровневые задания. Программирование роботов под многоуровневые задания с определенной последовательностью деятельности. Выполнение заданий роботами. Видеосъемка состязаний, последующий анализ и дальнейшая корректировка.

*Тема 6. Итоговое занятие. Соревнования по робототехнике.*

Виды и правила соревнований по робототехнике. Порядок установки полей и сопутствующих материалов к соревнованиям. Виды моделей роботов, используемых для соревнований. Способы программирования роботов для соревнований. Порядок сборки различных моделей роботов используемых в соревнованиях.

*Практическая работа.*

Установка полей и сопутствующих материалов к соревнованиям. Сборка моделей роботов к соревнованиям. Программирование роботов для соревнований. Проведение соревнований. Видеосъемка состязаний, последующий анализ и дальнейшая корректировка. Подведение итогов работы объединения за год.

#### **1.4. Планируемые результаты**

1 год обучения

Обучающиеся *должны знать.*

- правила техники безопасности при выполняемых работах и при участии в соревнованиях;
- содержание набора LegoWedo9680 и LegoEducation 9686;
- виды деталей и их назначение;
- основные понятия;
- правила участия в соревнованиях по робототехнике;
- способы программирования роботов в среде LegoSoftwareWedo;
- приемы сборки простых механизмов и машин.

Обучающиеся *должны уметь*:

- уметь самостоятельно собирать простые механизмы и машины;
- тестировать модели, устранять дефекты и неисправности;
- создавать простейшие программы для роботов среде LegoSoftwareWedo.

## 2 год обучения

Обучающиеся *должны знать*:

- правила техники безопасности при выполняемых работах и при участии в соревнованиях;
- содержание набора LegoWedo9680 и LegoEducation 9686;
- виды деталей и их назначение;
- основные понятия;
- правила участия в соревнованиях по робототехнике;
- способы программирования роботов в среде LegoSoftwareWedo;
- способы программирования роботов в среде Lego NXT 2.0 Programming;
- приемы сборки механизмов и машин повышенной сложности.

Обучающиеся *должны уметь*:

- разрабатывать механизмы и машины на основе конструктора LegoWedo, LegoEducation 9686 и LegoMindstormsNXT;
- уметь самостоятельно программировать модели роботов;
- тестировать модели, устранять дефекты и неисправности;
- создавать программы для роботов среде LegoSoftwareWedoи Lego NXT 2.0 Programming.

*Творческая группа*

Обучающиеся *должны знать*:

- понятие проект, виды проектов;
- этапы работы над проектом;
- принципы составления многокомандных программ для работы механизма в среде LegoWedoSoftware;
- способы и методы тестирования модели, а также устранения ее дефектов и неисправностей;
- правила соревнований по робототехнике;
- правила техники безопасности при выполняемых работах и при участии в соревнованиях.

Обучающиеся *должны уметь*:

- разрабатывать механизмы для различных задач и разной сложности на основе конструктора LegoWedo и LegoEducation 9686;
- составлять многокомандные программы для робота в среде LegoLegoWedo;
- тестировать модели, устранять дефекты и неисправности как в самом роботе, так и в заложенной в него программе.

## **Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий.**

### **2.1. Условия реализации программы.**

Так как возраст обучающихся по программе 7-10 лет, акцент в программе сделан на разноуровневое обучение. В учебной группе обучаются дети разного уровня подготовки: более подготовленные обучающиеся могут выбрать для построения сложные модели, а менее подготовленные - модели более простые.

Психолого-педагогической основой ведения занятий на первом году обучения является гуманно-личностный подход. Он проявляется в том, что отношения с детьми строятся без принуждения, на основе интереса, на уважении и вере в творческие задатки ребенка.

Основная форма организации образовательного процесса – учебное занятие.

Методы обучения:

1. Словесные (беседы, объяснение, рассказ, дискуссия).
2. Наглядные (показ таблиц, чертежей, плакатов, макетов).
3. Демонстрационные (демонстрация приёмов работы).
4. Репродуктивные (работа по образцу);
5. Частично - поисковые (выполнение творческого задания).
6. Практические (выполнение конкретных заданий по темам – практическое закрепление теоретического материала, творческие работы).

Средства обучения:

Комплекты конструкторов LegoMindstormsNXT 2.0 (8 шт.), компьютеры для обучающихся (8 шт.), поля для выполнения заданий, выполнения соревнований, таблицы, плакаты, рисунки, макеты роботов и др.

Учебный кабинет для занятий робототехникой должен быть оборудован в соответствии с санитарными нормами и правилами, иметь хорошее освещение.

Набор в учебные группы осуществляется на свободной основе.

*Оборудование:*

- рабочие столы для обучающихся;
- шкаф для наборов;
- поля для соревнований;
- стол для соревнований.

*Наглядный и раздаточный материал:*

- чертежи, таблицы, плакаты, инструкции;
- фотографии образцов лучших работ обучающихся;
- учебные фильмы и рисунки.

### *Инструкции:*

- правила техники безопасности;
- правила пожарной безопасности;
- правила электробезопасности;
- правила дорожного движения.

## **2.2. Формы аттестации и оценочные материалы.**

Периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе осуществляется согласно календарного учебного графика.

Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся:

Входной контроль проводится в форме опроса и выполнения творческого задания.

Текущий контроль успеваемости проводится после прохождения каждой темы учебного плана программы. Формы контроля: контрольное задание, соревнования, выставка, анализ и защита продуктов деятельности.

Промежуточная аттестация проводится по итогам 1 полугодия и по окончании учебного года обучения.

Формы промежуточной аттестации обучающихся: творческое задание, соревнования. Оценке подвергаются: самостоятельность и оригинальность замысла, степень выполнения учебной задачи, владение программами MindstormsNXT 2.0, умение анализировать, делать выводы, смекалка.

Форма представления образовательных результатов: Дневник учёта и оценки личностных достижений обучающегося объединения.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся к программе разработаны оценочные материалы, в которых конкретизируются формы, цели, содержание, методы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, формируется система оценивания с учетом специфики программы, методических особенностей:

- опросник для проведения входного контроля;
- экспертные листы;
- протоколы контрольных занятий;
- лист наблюдения;
- карты анализа продуктов деятельности.

Кроме того, контрольно-измерительные материалы предусматривают не только проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе, но и оценку удовлетворённости качеством дополнительных образовательных услуг.

Методические пособия, используемые для организации и проведения занятий: «Автоматизированные устройства. ПервоРобот». Книга для учителя, «Возобновляемые источники энергии». Книга для учителя, «Индустрия развлечений. ПервоРобот». Книга для учителя и сборник проектов. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 – 6 классов» Д.Г.Копосов, «Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот». Книга для учителя, «Технология и физика. Книга для учителя», «Энергия, работа, мощность». Книга для учителя.

## **2.3 Список литературы**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
2. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 87 с.
4. СанПин 2.4.4. 3172-14 №33660 для ОДОД
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 – 6 классов. Д.Г.Копосов – М.Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
4. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский
6. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.
7. LEGO Mindstorms NXT. The Mayan adwventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

## **2.4 Нормативные документы:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р0.
3. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- 4.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11. 2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».