



Автономное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по дополнительному образованию  
автономного учреждения Ханты-Мансийского  
автономного округа – Югры  
«Региональный молодежный центр»  
\_\_\_\_\_ А. А. Сакаро  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор автономного учреждения  
Ханты-Мансийского автономного  
\_\_\_\_\_ округа – Югры  
«Региональный молодежный центр»  
\_\_\_\_\_ А. Э. Шишкина  
приказ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Основы 3D-моделирования: Аддитивные технологии»**

(наименование дополнительной общеразвивающей программы)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет  
Срок реализации программы: 72 академических часа  
Уровень программы «Базовый»

Автор-составитель:  
Чиркова Александра Григорьевна  
педагог дополнительного образования,  
отдела развития Детских технопарков  
«Кванториум»  
АУ ХМАО – Югры  
«Региональный молодежный центр»

г. Радужный  
2021 г.

## Оглавление

<b>I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.1.1 Направленность программы .....	3
1.1.2 Актуальность программы .....	3
1.1.3. Педагогическая целесообразность программы .....	4
1.1.4. Цель программы.....	5
1.1.5. Задачи программы.....	5
1.1.6. Возраст детей.....	5
1.2. Структура образовательного процесса.....	5
1.2.1. Основные формы и методы занятий:.....	6
1.2.2. Ожидаемые результаты освоения программы .....	8
1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы.....	8
1.2.4. Оценочные критерии и материалы .....	8
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>9</b>
2.1. Тематическое содержание программы.....	9
<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>10</b>
3.1. Учебно-тематический план.....	10
3.3. Формы проведения занятий.....	13
3.4. Ресурсное обеспечение программы.....	13
3.4.1. Методическое обеспечение программы .....	13
3.4.2. Дидактическое обеспечение .....	14
3.4.3. Материально-техническое обеспечение.....	14
3.4.4. Кадровые условия реализации программы .....	14
3.4.5. Техника безопасности .....	15
3.4. 6.Список литературы .....	15

## **I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом:

Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.431721-14 «Санитарно — эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/20.

#### **1.1.1 Направленность программы**

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей 10-17 лет, имеет техническую направленность и предусматривает развитие творческих способностей, формирование начальных технических ЗУН, овладение soft- и hard-компетенциями, составлена на основании методических материалов Фонда новых форм развития образования, предназначенных для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в соответствии с нормативными документами.

В ходе выполнения практических работ по программе дети познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического применения.

#### **1.1.2 Актуальность программы**

Креативное мышление — самый востребованный человеческий навык в 21 веке, которому необходимо учиться с самого детства. В будущем, успешное применение

навыков дизайн-мышления, логики, проектного подхода, да и в целом базовых знаний в области дизайна позволит реализовать себя в разных аспектах жизни и стать востребованным профессионалом. Помимо этого макетирование, как вид художественно-проектной деятельности способствует развитию конструктивного, пространственного, художественно-образного мышления.

Побуждение детей к самостоятельному поиску нового в индивидуально интересующей его области (составляющей основу творчества), вовлечение в сферу производственной деятельности, умение планировать и анализировать свою деятельность – все эти факторы являются основой при формировании готовности к саморазвитию и непрерывному образованию обучающегося.

Программа курса учитывает возрастные и индивидуальные особенности обучающихся. Она отражает современные тенденции и требования к обучению и практическому владению навыками макетирования в быту и образовательной сфере. Курс рассчитан на детей, желающих получить знания в области макетирования, не изучавших теорию макетирования и не обладающих определённым уровнем практических навыков. Макетирование технических объектов является одним из важных способов познания окружающей действительности. Начальное техническое макетирование - это первые шаги школьников в самостоятельной творческой деятельности по созданию макетов и моделей технических объектов. Это познавательный процесс формирования у них начальных политехнических знаний и умений.

### **1.1.3. Педагогическая целесообразность программы**

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через изучение и овладение техническими знаниями и информационными технологиями формируется инженерное мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Основная задача педагога – привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** – это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft- и hard-компетенций.

Кейс-технология – это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность, интегрирует в себе технологию развивающего и

проектного обучения, выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»), позволяют создать ситуацию успеха.

#### **1.1.4. Цель программы**

Целью программы является формирование базовых знаний и практических навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, получение компетенций по изобретательству и инженерии и их применение в практической работе с проектами.

#### **1.1.5. Задачи программы**

##### Обучающие:

- Научить работе с чертежами;
- Научить проектированию и моделированию;
- Научить практической работе с ручным инструментом, электроинструментом, станках с ЧПУ, оборудованием лазерных и аддитивных технологий.

##### Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

##### Развивающие: (творческое мышление, инженерная мысль)

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

#### **1.1.6. Возраст детей.**

Программа рассчитана на обучение детей и подростков от 10 до 17 лет

### **1.2. Структура образовательного процесса**

В рамках программы предусматривается изучение материала по модулям: стартовый, базовый и проектный. Основным методом изучения модуля является метод кейсов. (Кейс-это описание проблемной ситуации, понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего). Наряду с этим, программой предусматривается проектная деятельность.

Новизна программы состоит в том, что она интегрирует в себе техническую направленность и практическую значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике, к машиностроительным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую, конструкторскую и технологическую деятельность учащихся. Особенность предлагаемой программы в том, что технологическое объединение позволяет обучающимся, прошедшим обучение в объединениях начального технического моделирования, специализированных спортивно-технических и научно-технических объединениях наиболее полно использовать и развить полученные знания и умения до политехнического кругозора, а также является естественным продолжением дальнейшего углубленного обучения подростков техническому творчеству, ориентированного на инженерные профессии.

Дополнительное образование в объединении дает возможность шире познакомиться и увлечь обучающихся современной техникой, может быть в виде хобби, а может это, будет их первая ступень в профессиональной деятельности.

В учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного изделия различной сложности. В этом им помогает педагог, который, в зависимости от требований времени, создает новые учебные программы, обеспечивает их новейшим методическим сопровождением и технологиями. Развитию технического мышления учащихся способствует включение в различные этапы занятия слесарной обработки: работе сначала ручным и электроинструментом, а затем на станках с ЧПУ с последующим обобщением результатов, решением технологических задач и заданий по созданию новых технологий обработки материалов или усовершенствование предложенной.

### **1.2.1. Основные формы и методы занятий:**

Форма занятий - комбинированная, включая использование дистанционных технологий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются следующие формы работы:

- беседа, рассказ, лекция;
- работа за ПК;
- учебно-практическая работа;
- анализ и защита разработок;
- самостоятельная (домашняя) работа;

- изготовление опытных образцов.

### **Методы:**

Для успешного освоения получаемого материала, используются следующие методы обучения:

#### **Семинар**

Семинар представляет собой совместное обсуждение педагогом и учащимися изучаемых вопросов и поиск путей решения определенных задач.

#### **Кейс-стади**

Метод кейс-стади (или метод конкретных ситуаций) основывается на полноценном изучении и анализе ситуации, которые могут иметь место в изучаемой учащимися области знаний и деятельности. Этот метод отличается тем, что можно организовать эффективное обсуждение ситуации и имеющихся в ней проблем, сопоставить объекты изучения с уже имеющимся у учащихся опытом и сформировать у них высокую мотивацию.

#### **Ролевые игры**

Смысл ролевых игр - это выполнение учащимися установленных ролей в условиях, отвечающих задачам игры, созданной в рамках исследуемой темы или предмета.

Ролевые игры усиливают рефлексию учащихся, улучшают их понимание мотивов действий других людей, снижают количество распространённых ошибок, совершаемых в реальных ситуациях.

#### **Действие по образцу**

Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для поведения, выполнения заданий и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью учащиеся отрабатывают ее на практике.

Действие по образцу интересно тем, что соответствует конкретным ситуациям в рамках исследуемой темы, а также учитывает индивидуальные характеристики учащихся.

#### **Работа в парах**

Исходя из требований метода парной работы, один учащийся составляет пару с другим, тем самым гарантируя получение обратной связи и оценки со стороны в процессе освоения новой деятельности. Как правило, обе стороны обладают равноценными правами.

Работа в парах хороша тем, что позволяет учащемуся получить объективную оценку своей деятельности и прийти к пониманию своих недостатков. Кроме того развиваются навыки коммуникации.

#### **Мозговой штурм**

Метод мозгового штурма предполагает совместную работу в небольших группах, главной целью которой является поиск решения заданной проблемы или задачи. Идеи,

предлагающиеся в начале штурма, собираются воедино, изначально без всякой критики, а на последующих стадиях обсуждаются, и из них выбирается одна наиболее продуктивная.

#### **Мастер-класс**

Интерактивная форма обучения и обмена опытом, объединяющая формат тренинга и конференции. Мастер-класс отличается от семинара тем, что, во время мастер-класса ведущий специалист рассказывает и, что еще более важно, показывает, как применять на практике новую технологию или метод.

### **1.2.2. Ожидаемые результаты освоения программы**

#### **Soft компетенции**

Обучение по программе сформирует интерес к техническим знаниям, и подтолкнёт к развитию разных видов мышления, сформирует учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску.

#### **Hard компетенции**

Учащийся получит практические навыки работы с ручным слесарным и электроинструментом, работы на 3D-принтерах, лазерных станках, станках с ЧПУ, работы с высокоточным оборудованием для построения электронных устройств.

В процессе обучения дети научатся организовывать свое рабочее пространство и будут следить за ее порядком, освоят технику безопасности при работе с ручным инструментом, что воспитают в них самоорганизацию и ответственность, а в групповых проектах – работать в коллективе.

### **1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы**

В ходе реализации данной программы проводится текущий, промежуточный и итоговый контроль формирования знаний, умений и навыков обучающихся.

Текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы, а также в виде опросов, выполнения диагностических заданий, поиска решений проблемных заданий, личной активности в ходе прохождения занятий.

Промежуточный контроль осуществляется в форме анализа результатов анкетирования, тестирования, степени и качества выполнения кейсов, оценки результатов самостоятельной работы, демонстрации изготовленных изделий (стендовый доклад). Итоговый контроль предполагает презентацию проекта.

### **1.2.4. Оценочные критерии и материалы**

Первичной оценкой обучающихся является входная диагностика которая проводится в виде беседы и включает в себя разнообразные вопросы, направленные на



оценку мотивации к занятиям, на выявление первичного уровня знаний и умений ребенка, а также личностных особенностях и интересах.

Оценка уровня усвоения программы осуществляется по следующим показателям: - степень усвоения контента;

- степень применения компетенций на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество конечных творческих продуктов;
- стабильность практических достижений и т.д.

Критериями оценки личностных достижений являются:

- характер изменения личностных качеств;
- жизненная направленность позиции ребенка;
- степень направленности на творческую деятельность;
- степень адекватности мировосприятия, миропонимания и мировоззрения возрасту;
- степень стабильности и разнообразия творческих достижений и т.д.

Степень воспитательного воздействия оценивается через показатели:

- характер отношений в коллективе;
- характер ориентаций и мотивов каждого ребенка и коллектива в целом;
- культура поведения обучающегося;
- адекватность поведения;
- усвоение обучающимися моральных ценностей и т.д.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Тематическое содержание программы

№ п/п	Наименование разделов	Содержание
1	Аддитивные и лазерные технологии	Вводный раздел: знакомство с основными программами 3д моделирования. Изучение аддитивных и лазерных технологий. Демонстрация знаний и умений по работе с лазерным оборудованием.

**В рамках раздела** обучающиеся углубят знания и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 3D моделей; изучат основы работы на

оборудовании аддитивных технологий; основы слайсинга для создания поддержек и оптимизации размещения моделей на рабочих поверхностях устройств и т.д.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

### 3.1. Учебно-тематический план

п/п	Наименование модуля, тема	Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж на рабочем месте.	1	1	-
2	Культура труда	1	1	-
3	Изучение программы Blender	11,5	2,5	9
4	Практическое задание Работа над 1м кейсом	56	10	46
5	Итоговая выставка работ.	2,5	-	2,5
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>14,5</b>	<b>57,5</b>

п/п	Месяц	Неделя	Форма занятий	Количество часов	Тема занятий	Место проведения
1	Месяц 1	Неделя 1	Теоретическое занятие	2	Вводно занятие. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж на рабочем месте.	г. Радужный, аэропорт, Хайтек цех
			Культура труда			
2			Практическое занятие	2,5	Интерфейс Blender	
3		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Настройка Blender	
4			Практическое занятие	2,5	Управление сценой в Blender	
5	Месяц 2	Неделя 1	Теоретическое занятие	2	Базовые трансформации	

6			Практическое занятие	2,5	Объектный режим и режим редактирования
7		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Mesh-объекты
8			Практическое занятие	2,5	Extrude – экструдирование
9		Неделя 3	Теоретическое занятие	2	Subdivide – подразделение
10			Практическое занятие	2,5	Модификатор Boolean
11		Неделя 4	Теоретическое занятие	2	Модификатор Mirror
12			Практическое занятие	2,5	Сглаживание – Smooth
13	Месяц 3	Неделя 1	Теоретическое занятие	2	Материалы
14				Практическое занятие	2,5
15		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Работа над 1м кейсом. Эскизирование.
16				Практическое занятие	2,5
17		Неделя 3	Теоретическое занятие	2	Уточнение 3д модели, проработка деталей
18				Практическое занятие	2,5
19		Неделя 4	Теоретическое занятие	2	Создание 3д модели коня
20				Практическое занятие	2,5
21	Месяц 4	Неделя 1	Теоретическое занятие	2	Уточнение 3д модели, проработка деталей

22			Практическое занятие	2,5	Завершение работы над созданием фигуры
23		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Создание 3д модели слона
24			Практическое занятие	2,5	Работа над характером формы головы фигуры
25		Неделя 3	Теоретическое занятие	2	Уточнение 3д модели, проработка деталей
26			Практическое занятие	2,5	Завершение работы над созданием фигуры
27		Неделя 4	Теоретическое занятие	2	Создание 3д модели ладья
28			Практическое занятие	2,5	Работа над характером формы головы фигуры
29	Месяц 5	Неделя 1	Теоретическое занятие	2	Уточнение 3д модели, проработка деталей
30				Практическое занятие	2,5
31		Неделя 2	Теоретическое занятие	2	Создание 3д модели король
32				Практическое занятие	2,5

Начало занятий: январь 2021

Срок реализации программы: 16 недель

Объём учебной нагрузки: 72 академических часа

Режим занятий: 2 занятия в неделю

Продолжительность одного занятия: 2 часа и 2,5 академических часа

Структура 2-х часового занятия:

- 45 мин. – занятие;

- 15 мин. – перерыв;

- 45 мин. – занятие.

### **3.3. Формы проведения занятий**

Формы проведения занятий комбинированные. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и практическую деятельность - решения задач за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно-поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения;
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

### **3.4. Ресурсное обеспечение программы**

#### **3.4.1. Методическое обеспечение программы**

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому в «Кванториуме» большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** – это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология – это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и

проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая и психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы.

#### **3.4.2. Дидактическое обеспечение**

Дидактическое обеспечение программы представлено планами и конспектами, кейсами учебных занятий, учебными тестами, заданиями, методическими видами продукции и рекомендациями.

#### **3.4.3. Материально-техническое обеспечение.**

- Хайтек цех на 12 рабочих мест;
- персональный компьютер и предустановленным специализированным программным обеспечением;
- станки с ЧПУ лазерной резки и гравировки;
- 3D принтеры, 3D сканер;
- плоттер;
- ручные инструменты (простые электрические ручные и слесарные инструменты);
- интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений;
- телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете;
- комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных работ.

#### **3.4.4. Кадровые условия реализации программы**

Обучение осуществляется лицом с высшим профессиональным образованием или средним профессиональным образованием в области, соответствующей профилю направленности дополнительной общеразвивающей программы детского технопарка «Кванториум» без предъявления требований к стажу работы или, дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика», либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика». Лицо, не имеющее соответствующего образования, но обладающее достаточным практическим опытом, знаниями, умениями и выполняющее качественно и в полном объеме возложенные на него должностные

обязанности, в порядке исключения, может быть назначено на должность педагога дополнительного образования.

### **3.4.5. Техника безопасности**

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности и охраны труда.

### **3.4.6.Список литературы**

1. Технология Трудовое обучение, 1-4 классы, 5-11 классы, Москва, «Просвещение», 2005.
2. Обучение технологии в средней школе: 5-11 кл., методическое пособие. -М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
3. Технология. Методика обучения технологии. 5-9 кл., методическое пособие. – М.: Дрофа, 2004.
4. Муравьев Е.М., Молодцов М.П. Практикум в учебных мастерских. М. Просвещение, 1987.
5. Технология. Поурочные планы по учебнику под редакцией В.Д.Симоненко, 5 класс. – Волгоград, Учитель, 2006.
6. Катаев А.М. Слесарное дело. – М. Издательство «Лань», 2000.
7. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. – М. Высшая школа. 1989.
8. Бондарев Д.Д., Соколов Б.А. Практикум по металлообработке(учебное пособие для учащихся 1Х и Х классов) – М. Просвещение, 1972.
9. Скакун В.А. Производственное обучение общеслесарным работам. – М. Высшая школа, 1989.
10. Кулебакин Г.И. Столярное дело. – М. Стройиздат, 1987
11. Х.А.Штерн Столярно-плотничные работы. Справочное пособие, пер. с лат. Б.П.Дементьева, М., Стройиздат 1992
12. М.С.Гликин, Декоративные работы по дереву на станках, «Народное творчество», 1999
13. Основы радиоинженерной деятельности : учеб. пособие /А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер, А. В. Козлов. – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2018
14. Занимательная электротехника на дому / В. В. Рюмин — «Центрполиграф», 2016

15. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. И 20 Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012
16. Войцеховский Я., Радиоэлектронные игрушки: электроника дома, на работе, в школе. Пер. с польского – М., Сов. Радио, 1978
17. п. 9 ст.2; ч.5 ст.12; ч.1,2,3 ст.13, п.1, п.6 ч.3 ст.28, ч.2, ч.4 ст.75 Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
18. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;
19. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №41 от 04.07.2014г. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПин 2.4.4.3172-14);
20. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
21. Локальные акты учреждения.