

Министерство образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное  
образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению  
Экспертно-методическим советом  
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества  
детей и юношества»  
Протокол от 07.02.2025 № 1

«Утверждаю»  
и.о.директора ТОГБОУ ДО  
«Центр развития творчества  
детей и юношества»  
Ю.Б.Евдокимова  
Приказ от 14.02.2025 № 89

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Аддитивные технологии в цифровом машиностроении»**  
(углубленный уровень)  
Возраст учащихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 36 часов

**Автор-составитель:**  
Родина Антонина Александровна,  
начальник управления непрерывного образования  
Рябинский Михаил Андреевич,  
начальник отдела содействия  
трудоустройству и организации практики  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет»

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аддитивные технологии в цифровом машиностроении»
<b>3. Сведения об авторах:</b>	
3.1. Ф.И.О., должность, стаж	Родина Антонина Александровна, начальник управления непрерывного образования; Рябинский Михаил Андреевич, начальник отдела содействия трудоустройству и организации практики ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
<b>4. Сведения о программе:</b>	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Указ Президента РФ от 09.11.2022 N 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;</p> <p>Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);</p> <p>Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	углубленный уровень
4.5. Вид программы	общеразвивающая
4.6. Форма обучения	очная
4.7. Возраст учащихся по программе	13-17 лет
4.8. Продолжительность обучения	36 часов

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аддитивные технологии в цифровом машиностроении» имеет техническую направленность, углубленного уровня освоения и направлена на обеспечение высокой заинтересованности обучающихся в исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности в области аддитивных технологий и виртуальных туров.

**Актуальность** образовательной программы предоставляет возможность организовать опережающее обучение технической направленности в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми системой образования Российской Федерации.

**Новизна** образовательной программы заключается в развитии пространственного мышления школьников 13-17 лет при помощи программ твердотельного моделирования, облегчить понимание такого сложного раздела геометрии, как стереометрия, а также развить конструкторские, творческие способности школьника и подготовить его научно-исследовательской деятельности.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что, осваивая наиболее эффективные способы применения полученных теоретических знаний, моделирования обучающийся развивает техническое мышление, умение обрабатывать и применять информацию, приобретает навыки проектирования и практического решения актуальных инженерно-технических задач.

**Адресат программы.** Программа адресована детям 13-17 лет.

**Условия набора учащихся.** Программа ориентирована на учащихся, обладающих базовыми познаниями в области 3D-моделирования и инженерной сферы. Для отбора предлагается представить портфолио по профильным направлениям или рекомендацию от педагога кружка, объединения или классного руководителя или мотивационное письмо.

**Количество учащихся:** 10-16 человек.

**Объем и срок освоения программы.** Продолжительность обучения по программе: 6 дней, объем программы составляет 36 часов.

**Формы и режим занятий:**

Режим занятий: по 6 академических часов в день.

Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут.

Очные занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности обучающихся на занятиях: индивидуальная, групповая, командная, парная.

Занятия, как правило, носят адаптивный характер с учетом предпочтений обучающихся и их способностей, что дает возможность каждому ученику попробовать себя в различных областях.

**Форма обучения по программе – очная.**

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Целью программы** является формирование у обучающихся навыков научной работы, изобретательства, моделирования сложных технических систем, 3D печати и реверс инжиниринга, робототехники; посредством привлечения одаренной молодежи к участию в научно-технических проектах НОЦ и молодежных лабораторий, мотивируя их к поступлению в вузы-участники НОЦ для реализации собственных инновационных проектов.

**Задачи программы:**

**образовательные:**

получить актуальные знания по технологиям быстрого прототипирования и 3D печати;

дать навыки генерации идей с учетом интересов и возможностей производства и бизнеса, создания прототипов, контроля и тестирования опытных образцов, полученных на 3D принтерах;

**развивающие:**

развить техническое мышление, инженерную логику, математические и алгоритмические способности, исследовательские навыки, техническую грамотность;

сформировать умение работать со специальным программным обеспечением;

развить творчество, фантазию и навыки компьютерного моделирования для решения прикладных задач машиностроения;

сформировать компетенции в области 3D печати;

развить умение обращения с оборудованием, материалами и элементами технических систем.

**воспитательные:**

способствовать формированию политехнического интереса и основ технического мышления;

способствовать получению коммуникационных компетенций работы в команде;

воспитать у обучающихся интерес к научному исследованию и инженерному творчеству;

приобщать обучающихся к самостоятельности, ответственности, умению адекватно оценить свою работу и работу сверстников.

### 1.3. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в цифровое машиностроение. Аддитивные технологии	3	1	2	Лекция, собеседование
2	Тенденции и перспективы развития промышленного дизайна «Моя история успеха»	4	2	2	Собеседование с представителем предприятия, вопрос-ответ, круглый стол
3	Основы 3D моделирования Создание 3D моделей	10	2	8	Лекция, практическое занятие
4	Технологии быстрого прототипирования на основе 3D печати Знакомство с 3D принтерами и сканерами	4	1	3	Лекция, практическое занятие
5	Виртуальные туры. Перспективы развития. Создание виртуальных пространств на заданную или выбранную тему	4	1	3	Лекция-семинар Презентация своего виртуального пространства
6	«В мире инженерных знаний», «В мире исторических знаний Тамбовского края»	2	-	2	Web Квесты по 3D турам
7	Создание 3D тура	6	2	4	Мастер-класс. Работа в команде
8	«ТехноДебаты»	3	-	3	Мастер-класс. Работа в команде
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

## Содержание учебного плана

**Тема 1.** Введение в цифровое машиностроение. Аддитивные технологии.

*Теория:* Перспективы цифровой трансформации Российского машиностроения. Концепция «Индустрии 4.0». Понятие аддитивных технологий, 3D моделирования.

*Практика:* Знакомство с полигональным моделированием. Сканирование объектов.

**Тема 2.** Тенденции и перспективы развития промышленного дизайна.

*Теория:* Собеседование с представителем предприятия об использовании аддитивных технологий и 3D моделирования в производстве, импортозамещении с демонстрацией изделий.

*Практика:* Круглый стол на тему «Моя история успеха», генерация идеи своей истории успеха (какие качества необходимы, знания, навыки, умения).

**Тема 3.** Основы 3D моделирования.

*Теория:* Изучение интерфейса программы, основных операций, моделирование геометрических фигур.

*Практика:* Создание 3D моделей.

**Тема 4.** Технологии быстрого прототипирования на основе 3D печати.

*Теория:* Изучение интерфейса программы, основных операций, моделирование геометрических фигур.

*Практика:* Создание 3D моделей.

**Тема 5.** Виртуальные туры. Перспективы развития виртуальных туров.

*Теория:* Понятие виртуальных туров, область применения. Виртуальные туры на промышленные предприятия.

*Практика:* Практическая часть: Создание виртуальных пространств на заданную или выбранную тему в программной среде Twinmotion, используя библиотеку Twinmotion. Прохождение веб квестов: «В мире инженерных знаний», «В мире исторических знаний Тамбовского края».

**Тема 6.** Квест «В мире инженерных знаний» заключается в прохождении 3D тура, связанного с функционированием трех центров коллективного пользования: «Цифровое машиностроение», «Робототехника» и «Радиоэлектроника и связь».

Квест «В мире исторических знаний Тамбовского края» заключается в: ознакомиться с памятными местами (самостоятельно или в режиме организованной виртуальной экскурсии с экскурсоводом), ответить на вопросы, найти «скрытые места» на территории каждого памятных мест.

Для прохождения виртуальной экскурсии необходимо перейти по ссылкам:

<https://heritage.tstu.ru/memorial/directaccess/ivanovka/complex/index.htm>  
по усадьбе семьи Сатиных в селе Ивановка Уваровского района, связанной с творчеством музыканта и композитора Рахманинова С.В.;

<https://heritage.tstu.ru/memorial/directaccess/chicherin/index.htm> по комплексу зданий в городе Тамбове, связанных с жизнью, научной и общественной деятельностью известного российского юриста Чичерина Б.Н.

### **Тема 7. Создание 3D тура.**

*Теория:* Знакомство с оборудованием для 3D панорам. Съёмка. Склейка и обработка 3D панорам. Сборка и публикация 3D тура.

*Практика:* Каждый учащийся выполняет свою часть панорамы, далее происходит сборка всех частей в единое целое при помощи преподавателя.

### **Тема 8. «Техно-дебаты» - командная деловая игра.**

Правила игры: учащиеся делятся на команды с равным количеством участников, придумывают название и выбирают капитана. Количество команд не менее 4-х. Каждой команде присваивается свой цвет и выдаются карточки для голосования нужного цвета. В дебатах одновременно принимают участие две команды, одна занимает сторону «отрицания», а вторая «утверждения». В процессе игры ведущий задает вопросы, стороны должны защитить свою точку зрения. Голосуют участники команд, не принимающие участие в дебатах. Итоговым заданием для всех команд будет: сделать презентацию бизнес-плана, в котором будет учтено:

- 1) применение аддитивных технологий;
- 2) элементы виртуальной реальности. Итоговое задание оценивают жюри.

### **Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Личностные:**

сформировать политехнический интерес и основы технического мышления у обучающихся;

способствовать получению коммуникационных компетенций работы в команде;

воспитать у обучающихся интерес к научному исследованию и инженерному творчеству;

приобщить обучающихся к самостоятельности, ответственности, умению адекватно оценить свою работу и работу сверстников.

#### **Метапредметные:**

владение техническим мышлением, инженерной логикой, математическими и алгоритмическими способностями, исследовательскими навыками, технической грамотностью;

владение умением работать со специальным программным обеспечением;

владение навыками компьютерного моделирования для решения прикладных задач машиностроения;

владение компетенциями в области 3D печати;

умение обращения с оборудованием, материалами и элементами технических систем.

**Предметные:**

**знать:**

теоретические основы из области моделирования геометрических объектов и сложных механизмов;

основные этапы проектирования, конструирования и производства изделий на 3D - принтере;

основы компьютерной среды программирования;

основы технологии 3D сканирования и 3D печати;

основы работы вспомогательного оборудования для 3D печати;

теоретические основы из области теории машиностроения;

особенности технологии создания прототипов изделий на 3D принтере;

основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства;

существующие алгоритмы построения объектов;

основные технологии трехмерной печати и физические принципы;

лежащие в их основе;

теоретические основы создания виртуальных миров;

теоретические основы создания 3D-туров;

конструктивные особенности различных моделей и механизмов;

основы теории распознавания образов;

основные принципы передачи информации по телекоммуникационным сетям.

**уметь:**

располагать модель и строить поддерживающие структуры в соответствии с используемыми методами печати;

ориентироваться в технических терминах;

проектировать 3D объекты в программе КОМПАС;

работать с оборудованием для сканирования объектов;

самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования 3D-объектов (планировать предстоящие действия, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов);

работать с литературой, каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);

работать с камерой 360 VR;

создавать виртуальный тур;

проводить сложные вычисления при помощи табличных редакторов, типа Excel;

отстаивать свою точку зрения в обсуждениях;

работать с литературой, каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию;  
публично выступать и отстаивать свою точку зрения.

## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Всего учебных недель: 1.

Количество учебных дней: 6.

Объем учебных часов: 36.

### **2.2. Условия реализации программы**

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

Занятия по программе «Аддитивные технологии в цифровом машиностроении» проводятся в Центре творчества и оздоровления «Космос», созданном на базе ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества».

Помещение включает **следующее оборудование:**

рабочие столы для обучающихся;  
стулья для обучающихся;  
рабочий стол для учителя;  
стул для учителя;  
компьютеры (ноутбуки);  
мультимедийный проектор;  
мультимедийный экран;  
шкаф для хранения оборудования;  
белая бумага А4;  
карандаши простые НВ/ручки;  
цветная бумага;  
фломастеры;  
маркеры для досок;  
флипчарты;  
пластик для 3D печати.

#### **Информационное обеспечение**

1. Компьютер с ПО КОМПАС-3D v20. 3D-моделирование для 3D-печати (индивидуально на каждого обучающегося);
2. Профессиональная камера 360 VR;
3. 3D-сканер peel 2- S;
4. 3D принтер профессиональный Picaso Designer XL PRO;
5. Флипчарт (электронный)
6. Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации.

#### **Санитарно-гигиеническая требования**

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться, и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

#### **Методическое обеспечение**

Образовательный процесс, строится по двум основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

самостоятельная и практическая работа обучающихся.

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности обучающихся, сформировать практические навыки в области изучения изобретательства, моделирования сложных технических систем, 3D печати и реверс инжиниринга, робототехники. Программа рассчитана на школьников с углубленным уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, оттачивания практических умений и навыков.

При проведении занятий используются следующие методы:

объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;

исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

#### **Кадровое обеспечение**

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе, должен соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте);

знать возрастные особенности детей, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### **2.3. Формы аттестации**

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, собеседования, выполнения практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки.

К основным видам контроля относятся:

вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;

- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;

- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы обучающихся.

Итоговое занятие состоит в демонстрации результатов образовательной деятельности.

## 2.4. Оценочные материалы

Оценивание предметных результатов обучения по критериям:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоения знаний составляет более 1/2	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренный программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой	Учащийся овладел в полном объеме практически всеми умениями и навыками, практические работы

	требованиям		использованию	й, применяет их под руководством педагога	выполняет самостоятельно, качественно
--	-------------	--	---------------	---	---------------------------------------

**Оценивание метапредметных результатов обучения по критериям:**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений
Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи

### 2.5. Методические материалы

Качественная организация занятия и продуктивная деятельность детей невозможна без знания педагогом форм и методов проведения занятия. Есть

возможность использовать различные формы занятий: традиционное занятие, нетрадиционное занятие, комбинированное занятие, практическое занятие, зачёт, соревнование и т.д.

Мы имеем возможность изменять форму занятия, заявленную в учебно-тематическом планировании. Наиболее эффективная форма обучения основывается на активном включении учащихся в учебный процесс.

Активные формы и методы проведения учебных занятий – это способы и приёмы воздействия, побуждающие:

- к мыслительной активности;
- к реализации полученных знаний на практике.

*Уровневая дифференциация.*

Основные принципы:

- открытость системы требований,
- предъявление образцов деятельности,
- посильность базового уровня, обязательность его освоения всеми учащимися (репродуктивные умения);
- добровольность в освоении повышенных уровней требований (продуктивные умения).

**Методы организации учебного процесса:**

Информационно-рецептивный метод (предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознание и запоминание обучающимися данной информации).

Репродуктивный метод (составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение воспитанниками знаний и способов действий по образцам, произвольное и непроизвольное запоминание).

Метод проблемного изложения (постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание).

Эвристический метод (постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, непроизвольное запоминание и воспроизведение).

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, беседа, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и

совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства

## Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Введение в цифровое машиностроение. Аддитивные технологии	<p>рабочие столы для обучающихся; стулья для обучающихся; рабочий стол для учителя; стул для учителя; компьютеры (ноутбуки); мультимедийный проектор; мультимедийный экран; шкаф для хранения оборудования; школьная меловая. физическое оборудование для проведения экспериментов и фронтальных лабораторных работ Компьютер с ПО (индивидуально на каждого обучающегося); Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации; Цифровые лаборатории по физике Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических работ</p>	<p>информационно–рецептивный метод, репродуктивный метод, метод проблемного изложения, Эвристический метод, контрольный метод, словесные методы, наглядные методы, Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.</p>	<p>собеседования, практические работы, творческие задания, наблюдение, конкурсы и олимпиады, индивидуальные и коллективные проекты</p>
2	Тенденции и перспективы развития промышленного дизайна «Моя история успеха»			
3	Основы 3D моделирования Создание 3D моделей			
4	Технологии быстрого прототипирования на основе 3D печати Знакомство с 3D принтерами и сканерами			
5	Виртуальные туры. Перспективы развития. Создание виртуальных пространств на заданную или выбранную тему			
6	«В мире инженерных знаний», «В мире исторических знаний Тамбовского края»			
7	Создание 3D тура			
8	«ТехноДебаты»			

## 2.6. Воспитательный потенциал программы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации.

Воспитательная работа в рамках программы «Аддитивные» направлена на:

трудовое воспитание, формирование интереса к исследовательской и проектной деятельности;

патриотическое воспитание, чувство гордости за свою страну, интенсивно развивающуюся по ключевым направлениям интеллектуальных и технологических рынков в различных отраслях экономики;

развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам;

воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы;

развитие системы отношений в детском коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;

развитие коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

формирование чувства ответственности за себя и других.

## 2.7. Список литературы

1. Сторчак Н.А., Гегучадзе В.И., Синьков А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ В СРЕДЕ КОМПАС-3D: Учебное пособие/ВолгГТУ. – Волгоград, 2006 – 216с.

2. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010 — 496 с.:ил. + DVD — (Учебное пособие)

3. М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ. СПб.: Издательство политехнического университета, 2013 – 222 с.

4. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.

5. Epic Games. A cutting edge real-time architectural visualization tool – Twinmotion [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.twinmotion.com/>.

6. 3DVista. 3DVista – Virtual Tours, 360° video and VR software [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.3dvista.com/>