

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования детей «IT-куб г. Арамиль»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 6 от 26.06.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 725-д от 29.05.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Основы моделирования и прототипирования»**  
*Стартовый уровень*

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации: 1 год  
Объем программы: 108 часов

Согласовано:  
Начальник центра цифрового  
образования детей «IT-куб г. Арамиль»  
В.А. Сырникова  
«16» июня 2025 г.

Авторы-составители:  
А.Н. Махиянова, заместитель  
начальника центра по учебной  
части

г. Арамиль, 2025 г.

## **I.      Комплекс основных характеристик программ**

### **1.      Пояснительная записка**

Постоянно расширяющиеся и совершенствующиеся разнообразные технические средства, используемые в промышленности и быту, предъявляют повышенные требования к качеству графической подготовки специалистов.

На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования визуальных 3D – моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкое распространение 3D – моделирование получило в связи распространением 3D – принтеров, фрезерных и других программно управляемых станков, непосредственно реализующих 3D – модели в материале. 3D – модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, искусстве.

Прототипирование – это направление, в котором сосредоточены новейшие способы обработки материалов и создания объектов. В области создания прототипов не обойтись без быстрых и качественных методик по реализации инженерной мысли.

Прототипирование используется в различных сферах современного общества, от медицины до авиации. Оно является частью современной инженерной деятельности и играет решающую роль в развитии технических инноваций. Способность быстро и эффективно создавать прототипы — ключевой навык для любого инженера.

#### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы моделирования и прототипирования» (далее - программа) имеет техническую направленность.

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Основанием для проектирования и реализации данной общеобразовательной программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям

воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПин).

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018г. № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

11. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).

12. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства Просвещения РФ от 05 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

14. Письмо Минобрнауки России № 09–3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК- 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности

с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05. 2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

17. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

19. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

20. Положение о сетевой форме реализации образовательных программ в ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», утвержденное приказом от 08.11.2021 № 947-д.

*Актуальность программы* обусловлена тем, что 3D-моделирование и прототипирование используется в различных отраслях и сферах деятельности. С каждым годом применение 3D-моделирования и прототипирования в современных технологиях расширяется, что требует получения знаний и навыков в технической области и повышение технической грамотности. Знания программного обеспечения становится все более необходимым для профессионального развития личности.

Программа способствует интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например: позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления учащихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики.

Также программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся

Обучающиеся, ознакомившиеся с данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, будут подготовлены к дальнейшим ступеням обучения в технической сфере. А также смогут перейти на базовый уровень по направлению «Основы моделирования и прототипирования».

### ***Отличительные особенности программы***

Программа предполагает не только обучение «чертению» или освоению среды «КОМПАС-3Д», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программы, черчения, прототипирования позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в различных областях деятельности обучающегося.

Программа нацелена на получение базовых знаний, необходимых для разработки конструкторских документов. К конструкторским документам относятся графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля и эксплуатации.

Данная программа позволит обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания технических объектов в редакторе трёхмерной графики, а также их печати и сканирования. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий, а также значительно расширит их кругозор.

Основным методом обучения в программе «Основы моделирования и прототипирования» является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся. Кроме разработки проектов обучающимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

### *Адресат программы*

Программа «Основы моделирования и прототипирования» предназначена для детей в возрасте 14-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству. Содержание программы составлено с учетом возрастных и психологических особенностей детей данного возраста.

Количество обучающихся в группе — 12 человек. Состав группы постоянный.

По уровню освоения программа общеразвивающая, одноуровневая (стартовый уровень). Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

Зачисление детей на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор).

Место проведения занятий: г. Арамиль, ул. Щорса, 55.

### *Возрастные особенности группы*

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 14–17 лет, которые определяют выбор форм

проведения занятий с обучающимися. 14–15 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Основная особенность этого возраста – это интеграция подростковых потребностей в проявлении себя как взрослого с потребностями, присущими ранней юности в самопознании и самоопределении.

Самоутверждение становится ведущей потребностью. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Происходит становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15 лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности

осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю».

Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–17 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

***Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:***

длительность одного занятия – 3 академических часа (академический час — 40 минут, перерыв — 10 минут), периодичность занятий – 1 раз в неделю.

***Объём общеразвивающей программы:*** общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы: 108 академических часов.

***Срок освоения общеразвивающей программы:*** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

***Формы обучения:*** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Дистанционные образовательные технологии реализуются с использованием образовательной информационно-коммуникационной платформы «Сфераум»).

***Перечень видов занятий:***

- беседа, практическое занятие, демонстрация, открытое занятие, разработка проектов.

*Перечень форм подведения итогов реализации общеразвивающей программы:*

- итоговое тестирование, разработка и защита итогового проекта.

## **2. Цель и задачи общеразвивающей программы**

**Цель программы:** формирование знаний и навыков обучающихся в области прототипирования, компьютерной графики и в области 3D моделирования в программе КОМПАС-3D.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа;
- сформировать у обучающихся систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- способствовать приобретению навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;
- научить читать и выполнять эскизы, чертежи деталей в программе КОМПАС-3D;
- научить создавать трехмерные модели в КОМПАС-3D;
- сформировать навыки работы с 3D-принтером;
- сформировать навыки работы с 3D-сканером.

**Развивающие:**

- способствовать развитию интереса к технике, моделированию;
- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности;
- способствовать развитию логического и инженерного мышления;
- содействовать профессиональному самоопределению;
- способствовать формированию навыка планирования и контроля деятельности.

***Воспитательные:***

- способствовать аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;
- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать развитию умения планировать свои действия с учетом фактора времени;
- способствовать формированию гражданской позиции;
- стимулировать проявление инициативы и самостоятельности в общественной деятельности;
- содействовать развитию нравственных и духовных ценностей, принятых в российском обществе.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название блока, темы	Кол-во часов			Формы ат-тестации/контроля
		Всего	Тео-рия	Прак-тика	
<b>Модуль 1. Введение</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
1.1	Введение в основы моделирования и прототипирования. Инструктаж по ТБ. Знакомство с ПО. Основные понятия компьютерной графики. Беседа «Что значит быть честным». Входное тестирование.	3	2	1	Беседа. Входной контроль
<b>Модуль 2. Двухмерное проектирование в КОМПАС-3D</b>		<b>15</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	
2.1	Знакомство с программой КОМПАС-3D. Интерфейс. Создание и настройка чертежа. Правила оформления чертежей	3	2	1	Практическая работа
2.2	Создание рабочих чертежей	6	1	5	Устный опрос, практическая работа
2.3	Создание сборочных чертежей	3	1	2	Беседа, практическая работа
2.4	Создание 2D деталей. Работа над проектами.	3	0	3	Беседа, практическая работа.
<b>Модуль 3. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
3.1	Выполнение простейшего эскиза и твердотельной операции. Инструменты и технология создания простых твердотельных операций	3	1	2	Практическая работа

3.2	Инструменты и технология создания сложных твердотельных операций	3	1	2	Фронтальный опрос, практическая работа
3.3	Технология моделирования валов, имеющих лыски, отверстия, шпоночный паз	3	1	2	Беседа, практическая работа
3.4	Создание твердотельной модели корпусной детали с использованием команд построения и команд редактирования	3	1	2	Фронтальный опрос, практическая работа
3.5	Создание рабочего чертежа из детали 3D. Промежуточная аттестация.	6	0	6	Промежуточная аттестация.
<b>Модуль 4. Моделирование сборок в среде КОМПАС-3Д</b>		<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
4.1	Анализ конструкции объекта на уровне его структуры, последовательности сборки, принципа работы, характером взаимодействия деталей	3	1	2	Беседа, практическая работа
4.2	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	3	1	2	Устный опрос, практическая работа
4.3	Создание твердотельной модели сборочной единицы по моделям деталей. Промежуточная аттестация	6	1	5	Промежуточная аттестация
<b>Модуль 5. Аддитивные технологии и 3D-печать</b>		<b>24</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	
5.1	Введение. Сфера применения 3D-печати. Типы принтеров и компаний. Технологии 3D-печати.	3	3	0	Беседа, фронтальный опрос.
5.2	Настройка и единицы измерения	3	2	1	Беседа, практическая работа
5.3	Основная проверка модели	3	1	2	Беседа, практическая работа
5.4	Настройка программы Cura	3	1	2	Беседа, практическая работа

5.5	Настройка программы OrcalSliser	6	3	3	Беседа, практическая работа
5.6	Практическая работа. Промежуточная аттестация	6	1	5	Промежуточная аттестация
<b>Модуль 6. 3D-сканирование</b>		<b>24</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	
6.1	Понятие 3D-сканера и его функционала. История появления. Методы и технологии трехмерного сканирования	3	3	0	Беседа, фронтальный опрос
6.2	Программное обеспечение для 3D-сканера. Обзор 3D-сканера	3	1	2	Беседа, практическая работа
6.3	Обработка файла после сканирования	3	1	2	Беседа, практическая работа
6.4	Практическая работа «Сканирование объекта»	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.5	Практическая работа «Создание и сканирование сложной модели»	9	2	7	Промежуточная аттестация
<b>Модуль 7. Проектная деятельность</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
7.1	Разработка проектов по индивидуальным заданиям.	9	1	8	Практическая работа
7.2	Защита проектов.	3	1	2	Защита проектов
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>35</b>	<b>73</b>	

## **Содержание учебного (тематического) плана**

## Модуль 1. Введение

## **Тема 2.1. Введение в основы моделирования и прототипирования.**

## *Инструктаж по ТБ. Знакомство с ПО. Основные понятия компьютерной графики. Беседа «Что значит быть честным». Входное тестирование.*

Теория: знакомство с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой «Основы моделирования и прототипирования», целями и задачами обучения. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с понятием моделирования и компьютерного графического моделирования. Знакомство с ПО. Беседа «Что значит быть честным».

Практика:      входное      тестирование.      Настройка      оборудования,  
подключение аккаунтов.

## Модуль 2. Двухмерное проектирование в КОМПАС-3Д

## Тема 2.1. Знакомство с программой КОМПАС-3D. Интерфейс.

## *Создание и настройка чертежа. Правила оформления чертежей.*

Теория: обзор программ для 3D-моделирования. Знакомство с программой КОМПАС. Применение программы. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Анализ геометрической формы объекта. Понятие системы координат. Определение масштаба. Понятие вида, разреза. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

Практика: изучение интерфейса программы. Создание нового чертежа. Заполнение основной надписи вручную и с выбором вариантов. Построение отрезков и геометрических фигур. Практическая работа № 1.

## **Тема 2.2. Создание рабочих чертежей.**

## Теория: правила создания рабочих чертежей.

## Практика: создание рабочего чертежа с нанесением размеров.

### Практическая работа № 2.

### ***Тема 2.3. Создание сборочных чертежей.***

Теория: приемы создания сборочных чертежей. Понятие спецификации сборочной единицы.

Практика: создание сборочного чертежа. Практическая работа № 3.

### ***Тема 2.4. Создание 2D деталей. Работа над проектами.***

Практика: создание чертежа по индивидуальному заданию.

## **Модуль 3. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D**

### ***Тема 3.1. Выполнение простейшего эскиза и твердотельной операции. Инструменты и технология создания простых твердотельных операций.***

Теория: базовые способы построения моделей.

Практика: построение трехмерной модели с помощью простых твердотельных операций: основание, бобышку вытянуть; вырез вытянуть; бобышку повернуть.

### ***Тема 3.2. Инструменты и технология создания сложных твердотельных операций.***

Теория: основные приемы создания элементов моделей.

Практика: построение трехмерной модели с помощью сложных твердотельных операций: бобышка по траектории; вырез повернуть; бобышка по сечениям; ребро; зеркало; массив.

### ***Тема 3.3. Технология моделирования валов, имеющих лыски, отверстия, шпоночный паз.***

Теория: изображение детали «вал» на чертеже.

Практика: построение чертежа детали «вал».

### ***Тема 3.4. Создание твердотельной модели корпусной детали с использованием команд построения и команд редактирования.***

Теория: основные приемы создания корпусной детали.

Практика: выполнение практической работы № 4.

### ***Тема 3.5. Создание рабочего чертежа из детали 3D.***

#### ***Промежуточная аттестация.***

Практика: промежуточная аттестация, выполнение практической работы № 5.

#### **Модуль 4. Моделирование сборок в среде КОМПАС-3D**

*Тема 4.1. Анализ конструкции объекта на уровне его структуры, последовательности сборки, принципа работы, характера взаимодействия деталей.*

Теория: понятие сборочного чертежа. Структура сборки и ее последовательность. Взаимодействие деталей.

Практика: создание простых моделей, требующих сборки.

*Тема 4.2. Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.*

Теория: разбор деталей сборочного чертежа.

Практика: практическая работа № 6.

*Тема 4.3. Создание твердотельной модели сборочной единицы по моделям деталей. Промежуточная аттестация.*

Теория: разбор деталей сборочного чертежа.

Практика: практическая работа № 7 (индивидуальные чертежи).

Промежуточная аттестация.

#### **Модуль 5. Аддитивные технологии и 3D-печать**

*Тема 5.1. Введение. Сфера применения 3D-печати. Типы принтеров и компаний. Технологии 3D-печати.*

Теория: доступность 3D-печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии,

изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D-печати в наши дни. Актуальная информация о технологиях 3D-печати и компаниях производителях.

*Тема 5.2. Настройка и единицы измерения.*

Теория: расположение окон, их переключение, сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки.

Практика: правка модели.

***Тема 5.3. Основная проверка модели.***

Теория: неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D - объекта. Non-manifold-геометрия.

Практика: правка модели

***Тема 5.4. Настройка программы Cura.***

Теория: экспорт моделей с правильными габаритами в формат STL.

Практика: правка модели, добавление принтера.

***Тема 5.5. Настройка программы OrcalSliser.***

Теория: экспорт моделей с правильными габаритами.

Практика: правка модели, добавление принтера.

***Тема 5.6. Практическая работа. Промежуточная аттестация.***

Теория: выбор объектов для практической работы.

Практика: практическая работа № 8. Промежуточная аттестация.

**Модуль 6. 3D-сканирование**

***Тема 6.1. Понятие 3D-сканера и его функционала. История появления. Методы и технологии трехмерного сканирования.***

Теория: история. Принцип работы 3D-сканера. Бесконтактные 3D-сканеры. Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3D-сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

***Тема 6.2. Программное обеспечение для 3D-сканера. Обзор 3D-сканера.***

Теория: ПО. Особенности и параметры 3D-сканера.

Практика: сканирование модели.

***Тема 6.3. Обработка файла после сканирования.***

Теория: инструменты редактирования. Настройки редактирования.

Практика: сканирование модели.

***Тема 6.4. Практическая работа «Сканирование объекта».***

Теория: обсуждение выбора объекта и метода его сканирования.

Практика: сканирование объекта по выбору и обработка файла.

***Тема 6.5. Практическая работа «Создание и сканирование сложной модели»***

Теория: обсуждение объекта и метода его сканирования.

Практика: создание и сканирование сложной модели. Промежуточная аттестация.

**Модуль 7. Проектная деятельность**

***Тема 7.1. Разработка проектов по индивидуальным заданиям.***

Теория: постановка проблемы, техническая и технологическая проработка, основные рекомендации по разработке проекта.

Практика: распределение ролей и задач при разработке группового проекта. Разработка итогового проекта, разработка презентации.

***Тема 7.2. Защита проектов***

Теория: комментарии и рекомендации по защите итогового проекта.

Практика: защита проекта.

## 4. Планируемые результаты

### *Предметные результаты:*

- умение анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимание условностей чертежа;
- знание системы понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- навыки и умения в области конструирования и инженерного черчения;
- умение читать и выполнять эскизы, чертежи деталей в программе КОМПАС-3D;
- умение создавать трехмерные модели в КОМПАС-3D;
- навыки работы с 3D-принтером;
- навыки работы с 3D-сканером.

### *Личностные результаты:*

- аккуратность при работе с компьютерным оборудованием;
- этика групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- навык планирования и контроля деятельности.
- проявление гражданской позиции;
- проявление инициативы в общественной деятельности;
- проявление нравственных и духовных ценностей;

### *Метапредметные результаты:*

- умение планировать свои действия с учетом фактора времени;
- проявление интереса к технике, моделированию;
- развитие творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности;
- развитие логического и инженерного мышления;
- профессиональное самоопределение.

## II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

### 1. Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 2

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	108
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	08.09.2025
8.	Выходные дни	31 декабря-08 января
9.	Окончание учебных занятий	31.05.2026

## **2. Условия реализации общеразвивающей программы**

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

#### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

#### *Оборудование:*

- системный блок ICL BasicRAY B102;
- манипулятор типа «мышь»;
- клавиатура;
- монитор ICL ViewRay 2711IQH;
- телевизор с функцией Smart TV Samsung UE75AU7500UXRU;
- 3D-принтер;
- 3D-сканер;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге.

#### *Расходные материалы:*

- whiteboard маркеры;
- бумага А4;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;
- карандаши.

#### *Информационное обеспечение:*

- Yandex Browser последней версии;
- программное обеспечение МойОфис;

- Astra Linux Special Edition;
- КОМПАС-3D;
- Simplify 3D;
- UltiMaker Cura;
- OrcaSlicer;
- RapidForm.

***Кадровое обеспечение:***

Реализовывать программу могут педагоги, имеющие высшее или среднее профессиональное педагогическое образование. Педагогические работники, реализующие программу, должны владеть достаточными знаниями в области педагогики, психологии, методики преподавания в дополнительном образовании детей, а также знающие особенности технологии обучения по направлению «Основы моделирования и прототипирования».

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

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- анализ практических работ;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входная диагностика по программе проводится в виде тестирования. (Приложение 3). Максимальное количество баллов – 15.

Оценивая личностные и метапредметные результаты воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей (Приложение 1, 2).

Текущий контроль осуществляется регулярно во время занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов, решения задач, практических работ. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Промежуточный контроль проводится в форме выполнения индивидуальной практической работы (Приложение 4). Максимальный балл – 50. За весь учебный год планируется 4 промежуточных контроля. После проведения 3-го контроля по каждому обучающемуся вычисляется среднее арифметическое по 3-ем контролем.

Анализ практических работ проводится посредством их оценки (Приложение 5). Максимальное количество баллов за выполнение практической работы – 50 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 6). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 50 баллов.

Степень освоения программы оценивается в конце обучения (сумма баллов результатов промежуточного контроля и защиты итогового проекта). Оценка осуществляется по стобалльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3.

### **Уровень освоения программы по окончании обучения**

Таблица 3

<b>Баллы</b>	<b>Уровень освоения программы</b>
0-39 баллов	Низкий
40-79 баллов	Средний
80-100 баллов	Высокий

## **4. Методические материалы**

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Словесный метод – беседа, дискуссия, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы, словесная инструкция.

2. Наглядный метод – демонстрация наглядных пособий, в том числе и электронных (схемы, рисунки, фотографии); показ выполнения работы (частичный, полностью).

3. Игровые методы. Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

4. Метод проектов

5. Практические задания

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

**Методы воспитания:** мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная; групповая.

**Формы проведения занятия:**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, практическое занятие, защита проектов, тестирование.

**Педагогические технологии:** индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коллективной творческой деятельности; здоровьесберегающая технология.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется

- через создание безопасных материально-технических условий;
- через включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

**Дидактические материалы:** методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач; рисунки, чертежи; фотографии, видеофильмы.

## **5. Воспитательные компоненты**

Воспитательная работа призвана обеспечить гармоничное сочетание технического образования с развитием личности, поддерживая интерес к инновациям и стимулируя социальную активность. С целью содействия всестороннего развития обучающихся, включая формирование их ИТ- компетенций, этического отношения к технологиям, а также укрепление морально-нравственных и гражданских ценностей в ЦЦОД «ИТ- куб г. Арамиль» осуществляется организация различных форм воспитательных мероприятий.

По всем направлениям воспитательной работы проводится ряд мероприятий, эффективность которых оценивается с помощью формы обратной связи, пример которой представлен в Приложении 7.

### **Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 учебный год**

№	Название события, мероприятия	Сроки (месяц)	Форма проведения
1.	Посвящение в «ИТ-кубовцы»	сентябрь 2025	Торжественное посвящение для зачисленных на обучение по образовательным программам Центра
2.	Мероприятие, посвященное Дню солидарности в борьбе с терроризмом	сентябрь 2025	Информационные буклеты, видеоролики, беседы с обучающимися
3.	Проектная деятельность	сентябрь-октябрь 2025	МК «Что такое проект»
4.	Проведение профориентационного мероприятия «Профессия - программист»	ноябрь 2025	Лекции, мастер-классы от ВУЗов, осуществляющих подготовку по профильным специальностям, встречи с сотрудниками ИТ- компаний
5.	Проектная деятельность	ноябрь-декабрь 2025	МК «Как найти идею проекта»

6.	День Героев Отечества	декабрь 2025	Информационные буклеты, видеоролики, беседы с обучающимися
7.	Мастер-классы «Дети - родителям»	декабрь 2025	Обучающиеся совместно с педагогом готовят и проводят мастер-класс для своих родителей, где родители выступают в роли обучающихся.
8.	Проектная деятельность	январь 2026	Мероприятие на командообразование
9.	Проектная деятельность	февраль 2026	МК «Как создать презентацию»
10.	Организация мероприятия, посвященного «Дню защитника Отечества»	февраль 2026	Игры, эстафеты, ребусы.
11.	Организация и проведение лекториев «IT-путь»	апрель 2026	Открытые уроки, мастер - классы и лекции о профессиях, связанных со сферой информационных технологий от представителей учебных заведений и индустриальных партнеров центра.
12.	Мероприятие, приуроченное Единому Дню профориентации «Кем быть?»	март 2026	Мероприятия с технологическими партнерами центра и организациями среднего профессионального образования
13.	Проектная деятельность	апрель 2026	МК «Самопрезентация»
14.	Мероприятие ко дню Победы в Великой Отечественной войне	май 2026	Обучающиеся отвечают на вопросы викторины на знания истории ВОВ. Экскурсия в Музей военной техники в г. Верхняя Пышма
15.	«Проекторий»	май 2026	Итоговое мероприятие по защите проектов обучающихся Центра
16.	Организация и проведение профилактических мероприятий (профилактика безопасности: информационной, дорожной, пожарной, антитеррористической и	в течение 2025-2026 учебного года	Организация и проведение дополнительных профилактических мероприятий различных форматов (тематические беседы, тематические конкурсы, просмотр видеороликов и т.п.) направленных на пропаганду

	т.д.; профилактика здорового образа жизни, профилактика коррупции и т.д.)		健康发展和普及安全知识。特别是在假期期间，要特别注意季节性安全：- 街道和家庭的安全规则（“如果家里只有你一个人”，“学会说不”，“网络安全”，“道路安全”，“打开的井盖”，“毒品和精神活性物质的负面影响”等）；- 秋季、冬季、春季的安全时期（“小心薄冰！”，“小心冰冻！”，“雪崩时的预防措施”，“烟花的安全规则”，“森林火灾 – 这很危险！”，“滚动创伤和卡扣”等）。
17.	«Уроки кибербезопасности для школьников» совместно с партнерами центра	по согласованию с партнерами	组织“网络安全课”活动，与合作伙伴一起，通过互动形式教授数字卫生和信息网络安全基础知识。
18.	Организация выездов на экскурсии к партнерам	в течение года	组织企业参观考察。
19.	Проведение Всероссийского технологического диктанта	в установленные даты	中心的学员们参加全国性的技术作文大赛，通过写作来激发他们的创新思维，了解新技术和科学知识。

## Список литературы

### *Список литературы, использованной при написании программы:*

1. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Чертение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся образовательных учреждений. - М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 496 с.
3. Денисова Е.В., Глухова А.В., Швецова В.В. Компьютерная графика в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D: Учебное пособие. – СПбГАСУ, - СПб., 2021. – 100 с.
4. Ганин Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 – М.: ДМК Пресс, 2012. – 776 с.
5. Ефремов Г.В. Компьютерная графика. Учебное пособие. Красноярск: Сибирский гос. аэрокосмический ун-т им. акад. М. Ф. Решетнева, 2013, 271 с.
6. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати. Учебное пособие. Екатеринбург: Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т, 2017 – 101 с.

### *Интернет-ресурсы:*

1. АСКОН: сайт. – 2025. – URL: <https://ascon.ru/> (дата обращения 02.06.2025).
2. Видеоуроки КОМПАС-3D: сайт. – 2025. – URL: <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> (дата обращения 02.06.2025).
3. КОМПАС-3D: сайт. – 2025. – URL: <https://kompas.ru/?ysclid=1wetbfo9e3405696691> (дата обращения 02.06.2025).

Приложение 1

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов

№ группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ						Итого
		Аккуратность при работе с компьютерным оборудованием	Этика групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения	Навык планирования и контроля деятельности	Проявление гражданской позиции	Проявление инициативы в общественной деятельности	Проявление нравственных и духовных ценностей	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла — качество проявляется систематически

2 балла — качество проявляется ситуативно

1 балл — качество не проявляется

Приложение 2

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов

№ группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ				
		Умение планировать свои действия с учетом фактора времени	Проявление интереса к технике, моделированию	Развитие творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности	Профессиональное самоопределение	Развитие логического и инженерного мышления
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла — качество проявляется систематически

2 балла — качество проявляется ситуативно

1 балл — качество не проявляется

Пример входного контроля  
«Основы инженерной графики»  
(Максимум – 15 баллов)

1. Чертёж – это ....
  - а) документ, предназначенный для разового использования в производстве, содержащий изображение изделия и другие данные для его изготовления;
  - б) графический документ, содержащий изображения предмета и другие данные, необходимые для его изготовления и контроля;
  - с) наглядное изображение, выполненное по правилам аксонометрических проекций от руки, на глаз.
2. Транспортир — это ....
  - а) Инструмент для градусного измерения и вычерчивания углов
  - б) инструмент для рисования прямых линий
  - с) инструмент для вычерчивания окружностей
3. Условное изображение, выполненное с помощью чертежного инструмента, называется...
  - а) чертежом
  - б) эскизом
  - с) техническим рисунком
4. Формат А4 соответствует размерам (мм)...
  - а) 296×420

b) 210×297

c) 420×596

5. Масштаб – это расстояние между точками на плоскости

a) Да

b) Нет

6. К масштабам увеличения относятся...

a) 2:1;

b) 1:100;

c) 1:2;

d) 20:1.

7. Основная надпись должна быть расположена

a) в левом верхнем углу формата

b) в правом нижнем углу формата

c) в зависимости от положения формата

d) в левом нижнем углу формата.

8. К масштабам уменьшения относятся...

a) 1:2

b) 2,5:1

c) 1:4

d) 40:1

9. Условное изображение, выполненное от руки с соблюдением пропорций, называется...

- a) чертежом
- b) эскизом
- c) техническим рисунком

10. Масштаб 1:100 обозначает, что 1 мм на чертеже соответствует действительному размеру, равному...

- a) 100 мм
- b) 100 см
- c) 100 м
- d) 100 дм

11. Размеры на чертежах проставляют в...

- a) мм
- b) см
- c) дм
- d) без разницы, указывают единицы измерения.

12. При масштабе изображения 1:2 размеры детали на чертеже должны быть указаны...

- a) увеличенными в 2 раза
- b) действительными размерами детали
- c) уменьшенными в 2 раза

13. Буквой R обозначается...

- a) расстояние между любыми двумя точками окружности;
- b) расстояние между двумя наиболее удаленными противоположными точками;
- c) расстояние от центра окружности до точки на ней.

14. Перечислите основные типы резьб

---

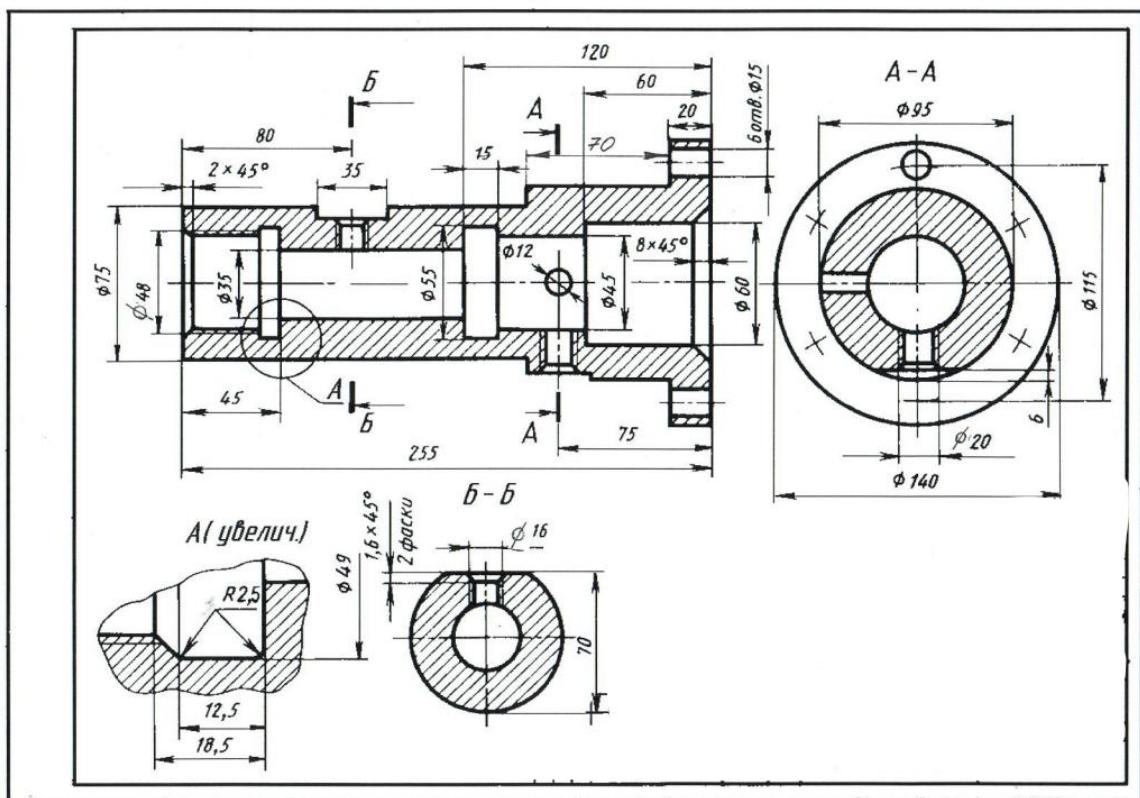
15. Перечислить 5 основных линий чертежа

---

## Пример промежуточной аттестации

По заданному чертежу создать 3D-модель в программе КОМПАС-3D.

Оценка выполнения промежуточной аттестации производится по критериям листа оценки практических работ (Приложение 5). Максимум – 50 баллов.



**Лист оценки практических работ**

(максимум – 50 баллов)

Группа \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	Степень реализации цели и задач работы (0–8 балла)	Степень выполнения заданий (0–8 балла)	Сбор данных (0–8 балла)	Степень соответствия результатов работы заданным критериям (0–8 балла)	Аккуратность (0–8 балла)	Оригинальность и творческий подход (0–10 балла)	ИТОГО

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

подпись расшифровка

Приложение 6

**Лист оценки индивидуальных/групповых проектов**  
(максимум – 50 баллов)

Группа \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	Название проекта	Актуально сть проекта (0–6 балла)	Сбор данных (0–6 балла)	Постановка проблемы (0–6 балла)	Целеполаган ие (0–6 балла)	Качество результата (0–6 балла)	Практическая реализация (0–6 балла)	Оригинальность и творческий подход (0–6 балла)	Защита проекта (представле ние проекта, работоспосо бность) (0–8 балла)	ИТОГО

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

подпись расшифровка

**Анкета**

**Оценка эффективности мероприятий для обучающихся Центра цифрового образования детей «IT-куб г. Арамиль»**

Уважаемый участник,

ЦЦОД «IT-куб» г. Арамиль постоянно стремится к улучшению качества мероприятий, и Вы можете помочь нам в этом.

Нам бы хотелось узнать Ваши впечатления от мероприятия, в котором Вы участвовали.

Ответив на приведенные ниже вопросы, Вы поможете сделать наши мероприятия лучше и интереснее.

1. Как Вы оцениваете мероприятие? (Оцените по шкале от 1 до 5, где 1- очень плохо, а 5- отлично)

1

2

3

4

5

2. Как Вы считаете мероприятие было полезным для Вас? (ДА/НЕТ)

ДА

НЕТ

3. Что Вам больше понравилось на мероприятии?

- 
4. Что бы Вы хотели изменить или добавить на следующем мероприятии?
- 

5. Хотели бы Вы участвовать в подобных мероприятиях в дальнейшем?

ДА

НЕТ

Почему? \_\_\_\_\_

## Аннотация

Программа «Основы моделирования и прототипирования» рассчитана на обучающихся в возрасте 14-17 лет. По содержательной направленности является технической, по форме организации – групповой, по времени реализации рассчитана на 1 год.

Программа состоит из пояснительной записи, учебно-тематического планирования занятий курса, краткого содержания занятий и перечня методического и материально-технического обеспечения образовательной программы.

Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению среды «КОМПАС-3D», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программы, черчения, прототипирования позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в различных областях деятельности обучающегося.

Данная программа позволит обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания технических объектов в редакторе трёхмерной графики, а также их печати и сканирования. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий, а также значительно расширит их кругозор.