

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**ПРИНЯТА**

Решением Педагогического совета  
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»  
Невского района Санкт-Петербурга  
Протокол от 31.08.2022 № 1

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом от 01.09.2022 № 186/8  
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»  
Невского района Санкт-Петербурга  
\_\_\_\_\_ Подобаева О.Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ИНЖЕНЕРНАЯ МАСТЕРСКАЯ»**

Срок освоения: 2 года  
Возраст учащихся: 10-14 лет

Разработчик: Бастраков Александр Ильич,  
Педагог дополнительного образования

2022 г.



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИНЖЕНЕРНАЯ МАСТЕРСКАЯ» (далее – Программа) является Программой **технической** направленности. Уровень освоения Программы – **углублённый**.

### **Актуальность Программы**

Трёхмерное моделирование занимает всё большее место в мире современных технологий. Оно используется повсеместно – от производства и промышленности, бизнеса, сферы услуг до сферы развлечений, кино и игр. Такой широкий спектр распространения данного вида деятельности позволяет охватить широкий круг мотивационных возможностей учащихся.

Все дети, за редким исключением успешно пользуются цифровыми технологиями в качестве потребителей. Такое ограниченное использование столь важной части современной жизни приводит к тому, что достигая трудоспособного возраста молодёжь, имея амбиции не имеет путей их реализации, обладая при этом всеми необходимыми технологическими ресурсами. Давая детям навыки творческой деятельности в цифровой сфере мы способны не только научить их использованию конкретных программ и инструментов, но повысить их общую компьютерную грамотность, необходимую в любой сфере современной трудовой деятельности.

Непосредственные предметные знания и навыки, получаемые в ходе этой Программы, уже могут стать основой для успешного профессионального самоопределения.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391

«Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21«Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».

### **Отличительные особенности Программы**

Важной частью Программы следует отметить построение междисциплинарных связей, ознакомление учащихся с деятельностью трёхмерного моделирования в разных сферах современного мира. Этот опыт, а также подготовка собственной библиотеки ассетов позволит учащимся, успешно освоившим Программу, достойно подготовиться к работе в сфере трёхмерного фриланса.

### **Адресат Программы**

Программа рассчитана на детей в возрасте 10-14 лет, увлекающимися техническим и компьютерным творчеством. Программа рассчитана на детей уже изучивших основы трёхмерного моделирования, однако предполагает возможность зачисления способных детей без опыта в данной сфере.

### **Объем и срок реализации Программы**

По всей Программе запланировано на весь срок обучения 144 учебных часа.

Срок реализации Программы - 1 год:

— 144 часа в год - по 4 академических часа в неделю, 2 раза в неделю по 2 часа;

### **Цель Программы**

Формирование устойчивого интереса к конструктивному творчеству технической направленности через создание условий для активного саморазвития детей и освоения ими навыков трёхмерного моделирования.

### **Задачи Программы**

#### **Обучающие**

- Научить работать в программах трёхмерного моделирования;
- Научить основным принципам трёхмерной печати;
- Научить создавать сложные многоуровневые проекты;
- Научить подготавливать и оформлять готовые продукты.

## **Развивающие**

- Развивать навыки пространственного мышления;
- Развивать интерес к моделированию и конструированию;
- Развивать коммуникативные навыки;
- Развивать внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное и критическое мышление;
- Сформировать умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

## **Воспитательные**

- Повысить уровень мотивации учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитывать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитывать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

## **Условия реализации Программы**

### **Условия набора и формирования групп**

Программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. В объединение принимаются дети 10-14 лет без медицинских противопоказаний. Программа может быть адаптирована для детей с особыми возможностями здоровья без потери когнитивных способностей.

Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Приём в группы осуществляется на добровольной основе. Набор в группы 1-го года обучения идет в приёмную кампанию «Старт+» и возможен для детей 10-14 лет.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа направлена на развитие пространственного и креативного мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей.

Первый год обучения по Программе предполагает важность овладения знаниями устройства 3D-принтера, обучение работе в САПР программах, развития пространственного воображения, ассимиляции детей в коллективе и развития навыков взаимодействия в группе. Особое внимание уделяется практическим занятиям, в ходе которого каждый ребёнок разрабатывает собственный продукт. Занятия могут быть как коллективными, групповыми, так и индивидуально-групповыми. Форму проведения занятия в зависимости от темы и цели занятия выбирает и устанавливает педагог.

### **Формы проведения занятий**

Основными формами проведения занятий являются:

- практическое задание;
- самостоятельная работа;
- проектировочные занятия (разработка учащимися собственных эскизов, чертежей, 3D моделей);
- защита проектов;
- презентация;

– творческая мастерская.

Применяемые в рамках данной Программы формы занятий носят развивающий характер и направлены на формирование опыта учащихся, стимулирования интереса детей к техническим наукам и развитие их творческих навыков.

### **Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим.**

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- производится изменение содержания,
- корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),
- прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие по скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами электронной почты, официальной группы Вконтакте, не позднее времени и даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается по телефону, через электронную почту, группу Вконтакте в день занятия по расписанию в течение 3 часов со времени начала занятия по расписанию.

Для выполнения заданий учащимся потребуется компьютер или ноутбук имеющий выход в Интернет, с предустановленными программами просмотра видеофайлов и свободный офисный пакет. OpenOffice.org. Они должны иметь (на выбор) адрес электронной почты, аккаунт Вконтакте и уметь ими пользоваться. Наличие у учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания учащиеся высылают (выбрать свое) в виде текстовых, аудио, видео и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых (на выбор) по электронной почте или через группу Вконтакте. Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходятся контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

### **Формы организации деятельности учащихся на занятиях**

В соответствии с темами Программы используются преимущественно следующие формы:

- групповая,
- индивидуально-групповая,
- фронтальная.

Фронтальная – взаимодействие педагога и всех детей объединения осуществляется одновременно, применяется преимущественно при изучении учащимися новых тем, обсуждении сюжета, алгоритма действий на занятии.

При групповой работе дети распределяются по подгруппам (или парам) в зависимости от уровня подготовки, возраста. Особое внимание оказывается детям, участвующим в различные соревнования за команду.

Индивидуально-групповая – используется при акценте на теоретические занятия в совокупности с практическими.

## **Необходимое кадровое и материально-техническое обеспечение Программы**

Для эффективной реализации Программы необходимо:

1. Удобный, светлый и просторный кабинет с уровнем искусственной освещенности не ниже 600 лк.;
2. Шкафы, общий стол с количеством посадочных мест не меньше 16;
3. Рабочее место, оборудованное компьютером в количестве не менее 16;
4. Наличие локальной и интернет сети;
5. 3D-принтеры, не менее 3-х шт.;
6. Филамент для принтеров (пластик) 5 кг (разного цвета) на 1 группу, начиная со второго года обучения;
7. Комплекты сменных запчастей – экструдеры, сопла, боуден-трос, машинная смазка.
8. 3D-сканер, не менее 1 шт.;
9. Проектор, не менее 1 шт.;
10. Измерительные и отделочные инструменты – линейки, штангенциркули, наборы мелких и крупных надфилей;
11. Защитная форма – защитные очки, респираторы, не менее 15 шт. на группу.

**Аппаратное обеспечение** компьютерного рабочего места для занятий трёхмерным моделированием:

1. Процессор, мощностью не менее 3 ГГц 64-битной разрядности;
2. Оперативная память не менее 8 Гб.;
3. Видеопроцессор, с объёмом памяти не менее 2 Гб.;
4. Общий объём памяти не менее 100 Гб.;
5. Монитор разрешением не менее 1600x900.

**Необходимое программное обеспечение:**

1. ОС Windows 10 x64;
2. Google Chrome;
3. Компас-3D;
4. Blender;
5. Cura;
6. MakerBot print;
7. FlashPrint;
8. Unreal Engine.

**Кадровое обеспечение:** педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

## **Планируемые результаты освоения Программы**

### **Личностные**

- У учащихся повышена мотивация к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитано трудолюбие, аккуратность;
- Воспитано уважение к чужому труду;
- Сформировано стремление к получению качественного законченного результата.

### **Метапредметные**

- Развиты навыки пространственного мышления;
- Развита интерес к моделированию и конструированию;
- Развиты коммуникативные навыки;



- Развиты внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развито креативное и критическое мышление;
- Сформированы умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

### **Предметные**

- Учащиеся умеют работать в программах трёхмерного моделирования;
- Учащиеся знают принципы трёхмерной печати;
- Учащиеся умеют создавать сложные многоуровневые проекты;
- Учащиеся умеют подготавливать и оформлять готовые продукты.

**Учебный план работы (1-й год обучения, 144 часа в год)**

| №                  | Тема                                     | Количество часов |           |            | Форма контроля  |
|--------------------|--|------------------|-----------|------------|---|
|                    |  | Всего            | Теория    | Практика   |   |
| 1.                 | Основы трёхмерного моделирования.        | 48               | 12        | 36         | Входная диагностика;<br>фронтальный/опрос<br>Педагогическое наблюдение, опрос |
| 2.                 | Изучение устройства 3д принтера и сборка | 48               | 12        | 36         | Промежуточная диагностика;<br>Индивидуальный/<br>наблюдение                   |
| 3.                 | Трёхмерная печать.                       | 48               | 12        | 36         | Промежуточная диагностика;<br>Индивидуальный/<br>наблюдение                   |
| <b>Итого часов</b> |  | <b>144</b>       | <b>36</b> | <b>108</b> |   |

## Оценочные и методические материалы

Контроль степени освоения учащимися Программы осуществляется педагогом посредством организации следующих видов контроля:

### Виды и периодичность контроля результативности обучения

| Вид контроля      | Формы контроля | Срок контроля           |
|-------------------|----------------|-------------------------|
| Вводный (входной) | Опрос          | сентябрь                |
| Промежуточный     | Тестирование   | декабрь, апрель-май     |
| Текущий           | Наблюдение     | в течение учебного года |
| Итоговый          | Зачет          | май                     |

Результативность освоения Программы демонстрируется презентацией проектов и библиотеки ассетов учащихся.

**Вводный (входной) контроль** проводится в сентябре с целью выявления у учащихся уровня подготовки в области информатики и первоначальных представлений о мультимедиа.

**Текущий контроль** (согласно календарно-тематическому плану) осуществляется на занятиях в течение всего учебного года следующими способами:

- 1 Наблюдение
- 2 Опрос
- 3 Анализ практических и творческих работ
- 4 Мини-конкурсы

**Промежуточный контроль** – оценка уровня освоения учащимися Программы в конце полугодия (декабрь), учебного года (конец апреля-май), и имеет целью систематизацию знаний.

#### Перечень педагогических методик и технологий, используемых в процессе обучения

- Лекция (словесный метод);
- Наглядный метод обучения (показ работы по образцу, построение чертежа, модели);
- Объяснительно-иллюстративный метод (показ презентаций, показ видеоматериалов, демонстрация образцов);
- Наглядный и частично-поисковый метод обучения (внедрение улучшений в проектах, выбор оптимального варианта конструкции, материала);
- Исследовательский метод, метод проектов (усовершенствовать модель-прототип, предложить свою модификацию или новую конструкцию).

#### Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения

- Образцы;
- образцы чертежей;
- 3D заготовка.

#### Дидактические пособия:

- демонстрационные схемы;
- шаблоны;
- рисунки, фото;
- дидактические материалы с поясняющими рисунками, планом выполнения заданий и т.п.;
- Инструкции, описания;
- Видеоматериалы.

## **Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения**

- Демонстрационные схемы;
- Шаблоны;
- Дидактические материалы с поясняющими рисунками и планом выполнения заданий;
- Инструкции к конструкторам;
- Описания механизмов;
- Работы учащихся.

### **Информационные источники:**

1. В. Большаков, А. Бочков. Основы 3D-моделирования. Учебный курс. Изд-во: Питер, 2012 – 304с.
2. Н. Б. Ганин. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. Изд-во: ДМК-Пресс, 2012 г. – 784 с.
3. В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. 3D-моделирование в AutoCAD, Компас-3D, Solidworks, Inventor, T-flex. Изд-во: Питер, 2011 г. – 336 с.
4. Чертежно-графический редактор КОМПАС-3D: практ. руководство.
5. Большаков В.П. Компас 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия.- СПб.: БХВ-Петербург, 2010.-304 с.: ил.+Дистрибутив (на DVD).
6. Азбука КОМПАС. График V14. ЗАО АСКОН 2013 г. – 412 с.
7. Азбука КОМПАС. График V14. Строительная конфигурация. ЗАО АСКОН 2013 г. – 144 с.
8. 3. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . – 304с.