

**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 29.08.2025 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 01.09.2025 г. № 101/2-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
(ГБОУ №497)**

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 14-16 лет

Разработчик: Дугин Максим Александрович,
педагог дополнительного образования

2026 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерно-техническая лаборатория» (далее – Программа) является программой **технической** направленности.

Актуальность

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 разработана в соответствии с современными 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 2030 года (Стратегия разработана и реализуется в преемственности со Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в Концепцию развития дополнительного образования детей

до 2030 года», утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, и утверждении плана мероприятий по реализации Концепции

6. Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении правил применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ с 1 сентября 2024 г. по 1 сентября 2029 г.»

8. 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».

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

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

11. 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».

12. 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».

13. 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».

14. 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).

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

16. Паспорт национального проекта «Молодежь и дети» (утвержден Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в 2025 году).

Адресат Программы

Программа рассчитана на детей в возрасте 14-16 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.

Уровень освоения Программы – углублённый.

Объем и срок реализации Программы

Срок реализации Программы - 1 год:

216 часа в год - по 6 академических часа в неделю;

Объем программы – для освоения Программы необходимо 216 часа;

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа

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.

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:

- Развить навыки пространственного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки;
- Развить внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развить 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;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Планируемые результаты

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:

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

Организационно-педагогические условия реализации Программы**Язык реализации**

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – на русском.

Форма обучения

Очная, реализация с использованием дистанционных образовательных технологий

Особенности реализации Программы

Весь учебный материал Программы распределён в соответствии с возрастными особенностями учащихся, направлен на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.

Все занятия, которые проводятся в объединении, носят воспитывающий характер.

Условия набора и формирования групп

Для реализации Программы принимаются все желающие в возрасте 12-16 лет. Зачисления в группу производится по заявлению родителей учащихся. Группы формируются не менее 15 человек.

В объединение принимаются учащиеся без специальной подготовки, не имеющие медицинских противопоказаний. Занятия проводятся с учётом возрастных особенностей детей.

Наполняемость групп:

Группы 1-го года обучения - не менее 15 человек.

Условия реализации Программы**Условия набора и формирования групп**

Программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. В объединение принимаются дети 14-16 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. Прием в группы осуществляется на добровольной основе. Набор в группы 1-го года обучения идет в приемную кампанию «Старт+» и возможен для детей 14-16 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 ребенок 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 организации проведения занятий

Основными формами проведения занятий являются:

- 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.

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.

Материально-техническое оснащение 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 Программы

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

Учебный план

(1-й год обучения, 216 часа в год)

№	НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА	Количество часов			Форма/способ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное	2	1	3	Входная диагностика;

	занятие				фронтальный/опрос Педагогическое наблюдение, опрос
2	Основы трёхмерного моделирования	18	51	69	Индивидуальный/ Наблюдение Творческое задание Опрос
3	Изучение устройства 3д принтера и сборка	8	64	72	Промежуточная диагностика; Индивидуальный/ наблюдение
4	Трёхмерная печать	20	49	69	Индивидуальный/ Наблюдение Творческое задание
5	Итоговое занятие	2	1	3	Итоговая диагностика; Индивидуальный/ наблюдение
ИТОГО:		50	166	216	

Методические материалы

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

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

Оценочные материалы

Способы и средства выявления, фиксации результатов обучения:

1. Наблюдение.
2. Опрос
3. Публичные выступления.
4. Участие в конкурсах.

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.

Формы предъявления результатов обучения

Участие на конкурсах различного уровня (уровень учреждения, района, города).

Информационные источники:

Для педагога:

1. В. Большаков, А. Бочков. Основы 3D-моделирования. Учебный курс. Изд-во: Питер, 2012 – 304с.
2. Н. Б. Ганин. Трёхмерное 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).

Для учащихся:

1. Азбука КОМПАС. График V14. ЗАО АСКОН 2013 г. – 412 с.
2. Азбука КОМПАС. График V14. Строительная конфигурация. ЗАО АСКОН 2013 г. – 144 с.
3. 3. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . – 304с.

**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 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеразвивающей программе
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
(ГБОУ №497)

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 14-16 лет

Разработчик: Дугин Максим Александрович,
педагог дополнительного образования

Особенности организации образовательного процесса

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.

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:

- Развить навыки пространственного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки;
- Развить внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развить 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;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Содержание Программы

1. Вводное занятие

Теория: Правила техники безопасности и охрана труда. План работы объединения на год.

Практика: Входной контроль

2. Основы трёхмерного моделирования.

Теория: Возможности САПР программ. Основные функции САПР программ. Изучение методов моделирования.

Практика: Создание чертежа проекта. Моделирование основных составляющих проекта. Физический расчет модели. Работоспособность конструкции.

3. Изучение устройства 3д принтера и сборка

Теория: Изучение устройства 3д-принтера

Практика: Сборка каркаса принтера. Установка осей движения. Установка шаговых двигателей. Установка на плату тихих драйверов. Установка программного обеспечения на плату. Установка печатающей головки, изучение пластика. Тест и установка блока питания. Установка концевиков по всем осям. Установка экрана с меню 3д принтера. Установка и сборка нагревающегося стола. Сборка защитного короба. Установка защитного короба. Подключение электроники. Предпусковая подготовка, протягивание винтов, смазывание осей. Первый запуск 3д принтера

4. Трёхмерная печать

Теория: Изучение Cura, основные функции. Изучение проблем возникающих при печати. Пластики. Типы принтеров, расчет стоимости печати.

Практика: Печать. Постобработка модели

5. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения по программе.

Практика: Итоговый контроль

Планируемые результаты

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;
- Развить 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.

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1_____

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

**Календарно-тематический план
рабочей программы «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» (ГБОУ №497)
группа № 1, 1 год обучения, количество часов - 216
педагога дополнительного образования Дугин Максим Александрович
на 2026-2027 учебный год**

№ занятия	Планируемая дата	Фактическая дата	Раздел	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
1.	8.09.2025		Вводное занятие	Правила техники безопасности и охрана труда. План работы объединения на год.	3	Аудиторное	Входной контроль Фронтальная/ опрос
2.	10.09.2025		Основы трёхмерного моделирования	Возможности САПР программ	3	Аудиторное	Фронтальная/ опрос
3.	15.09.2025			Возможности САПР программ	3	Аудиторное	
4.	17.09.2025			Основные функции САПР программ	3	Аудиторное	

5.	22.09.2025		Изучение базовых функций твердотельного моделирования	3	Аудиторное	
6.	24.09.2025		Изучение базовых функций твердотельного моделирования	3	Аудиторное	
7.	29.09.2025		Изучение метода моделирования плоскостями	3	Аудиторное	
8.	1.10.2025		Изучение метода мягкотелого моделирования	3	Аудиторное	Фронтальный/ творческое задание
9.	6.10.2025		Создание чертежа проекта	3	Аудиторное	
10.	8.10.2025		Правки и утверждение чертежа	3	Аудиторное	
11.	13.10.2025		Моделирование основных составляющих проекта	3	Аудиторное	
12.	15.10.2025		Моделирование основных составляющих проекта	3	Аудиторное	
13.	20.10.2025		Изучение способов и методов привязки элементов	3	Аудиторное	
14.	22.10.2025		Необходимые граничные условия для работы конструкции	3	Аудиторное	
15.	27.10.2025		Возможные проблемы и баги возникающие при привязке	3	Аудиторное	
16.	29.10.2025		Применение навыков для своей сборки	3	Аудиторное	
17.	3.11.2025		Наложение цветов на модель	3	Аудиторное	
18.	5.11.2025		Задание физических свойств объектов	3	Аудиторное	
19.	10.11.2025		Физический расчет модели на устойчивость	3	Аудиторное	

20.	12.11.2025			Физический расчет модели на устойчивость к термической нагрузке	3	Аудиторное	
21.	17.11.2025			Физический расчет моделей на воздействие ударных нагрузок	3	Аудиторное	
22.	19.11.2025			Физический расчет на на термические и ударные нагрузки	3	Аудиторное	
23.	24.11.2025			Подведение итогов о работоспособности конструкции	3	Аудиторное	
24.	26.11.2025			Формирование отчета	3	Аудиторное	Фронтальный/ творческое задание
25.	1.12.2025		Изучение устройства 3д принтера и сборка	Изучение устройства 3д-принтера	3	Аудиторное	
26.	3.12.2025			Изучение устройства 3д-принтера	3	Аудиторное	
27.	8.12.2025			Подготовка всех комплектующих	3	Аудиторное	
28.	10.12.2025			Сборка каркаса принтера	3	Аудиторное	
29.	15.12.2025			Сборка каркаса принтера	3	Аудиторное	
30.	17.12.2025			Установка осей движения	3	Аудиторное	
31.	22.12.2025			Установка шаговых двигателей	3	Аудиторное	
32.	24.12.2025			Установка на плату тихих драйверов	3	Аудиторное	Промежуточный контроль Индивидуальный/ наблюдение
33.	12.01.2026			Установка программного обеспечения на плату	3	Аудиторное	

34.	14.01.2026			Установка программного обеспечения на плату	3	Аудиторное	
35.	19.01.2026			Установка печатающей головки, изучение пластиков	3	Аудиторное	
36.	21.01.2026			Тест и установка блока питания	3	Аудиторное	
37.	26.01.2026			Установка концевиков по всем осям	3	Аудиторное	
38.	28.01.2026			Установка экрана с меня 3д принтера	3	Аудиторное	
39.	2.02.2026			Установка и сборка нагревающегося стола	3	Аудиторное	
40.	4.02.2026			Сборка защитного короба	3	Аудиторное	
41.	9.02.2026			Установка защитного короба	3	Аудиторное	
42.	11.02.2026			Подключение электроники	3	Аудиторное	
43.	16.02.2026			Менеджмент проводов	3	Аудиторное	
44.	18.02.2026			Предпусковая подготовка, протягивание винтов, смазывание осей	3	Аудиторное	
45.	23.02.2026			Первый запуск 3д принтера	3	Аудиторное	
46.	25.02.2026			Проверка при долгой работе	3	Аудиторное	
47.	2.03.2026			Доработка и донастройка принтера	3	Аудиторное	
48.	4.03.2026			Введение в эксплуатацию	3	Аудиторное	
49.	11.03.2026			Изучение Cura, основные функции	3	Аудиторное	

50.	16.03.2026		Трехмерная печать	Что такое заполнение, какие настройки для каких ситуаций, практика	3	Аудиторное	Индивидуальный / творческое задание
51.	18.03.2026			Что такое толщина слоя, ширина слоя, и как это связано с принтером, практика	3	Аудиторное	
52.	23.03.2026			Количество слоев стенки, дна и крышки, что это, практика	3	Аудиторное	
53.	25.03.2026			Изучение проблем возникающих при печати	3	Аудиторное	
54.	30.03.2026			Решение каждой из проблем потенциально возникающих	3	Аудиторное	
55.	1.04.2026			Решение каждой из проблем потенциально возникающих	3	Аудиторное	
56.	6.04.2026			Что такое рандомизация заполнения и проблемы этой настройки, практика	3	Аудиторное	
57.	8.04.2026			Зачем менять скорость печати и на что влияет рывки и ускорения	3	Аудиторное	
58.	13.04.2026			Что такое откат и что будет если игнорировать эту настройку	3	Аудиторное	
59.	15.04.2026			Что такое поддержки и зачем они нужны	3	Аудиторное	
60.	20.04.2026			На что влияет шаблон заполнения для прилипания к столу	3	Аудиторное	
61.	22.04.2026			Инженерные пластики. Печать нейлоном	3	Аудиторное	
62.	27.04.2026			Печать полиуретаном, отличительные особенности	3	Аудиторное	
63.	29.04.2026			Печать Flex пластиками, особенности и свойства	3	Аудиторное	

64.	4.05.2026			Печать Flex пластика, необходимые конфигурации принтера, практика	3	Аудиторное	
65.	6.05.2026			Печать композитными пластика, необходимая конфигурация принтера, практика	3	Аудиторное	
66.	11.05.2026			Типы принтеров существующих в природе, особенности, расчет стоимости печати	3	Аудиторное	
67.	13.05.2026			Расчет стоимости печати. Экономическая целесообразность использования технологии	3	Аудиторное	
68.	18.05.2026			Постобработка модели	3	Аудиторное	
69.	20.05.2026			Постобработка модели	3	Аудиторное	
70.	25.05.2026			Химические способы обработки модели	3	Аудиторное	
71.	27.05.2026			Химические способы обработки модели	3	Аудиторное	
72.	01.06.2026		Итоговое занятие	Подведение итогов обучения по программе. Награждение отличившихся детей.	3	Аудиторное	Анализ достижений учащихся Итоговый контроль
				ИТОГО	216		

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Подобаева О.Г.

**Календарно-тематический план
рабочей программы «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» (ГБОУ №497)
группа № 1, 1 год обучения, количество часов - 216
педагога дополнительного образования Дугин Максим Александрович
на 2026-2027 учебный год**

№ занятия	Планируемая дата	Фактическая дата	Раздел	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
1.	9.09.2025		Вводное занятие	Правила техники безопасности и охрана труда. План работы объединения на год.	3	Аудиторное	Входной контроль Фронтальная/ опрос
2.	11.09.2025		Основы трёхмерного моделирования	Возможности САПР программ	3	Аудиторное	Фронтальная/ опрос
3.	16.09.2025			Возможности САПР программ	3	Аудиторное	
4.	18.09.2025			Основные функции САПР программ	3	Аудиторное	

5.	23.09.2025		Изучение базовых функций твердотельного моделирования	3	Аудиторное	
6.	25.09.2025		Изучение базовых функций твердотельного моделирования	3	Аудиторное	
7.	30.09.2025		Изучение метода моделирования плоскостями	3	Аудиторное	
8.	2.09.2025		Изучение метода мягкотелого моделирования	3	Аудиторное	Фронтальный/ творческое задание
9.	7.10.2025		Создание чертежа проекта	3	Аудиторное	
10.	9.10.2025		Правки и утверждение чертежа	3	Аудиторное	
11.	14.10.2025		Моделирование основных составляющих проекта	3	Аудиторное	
12.	16.10.2025		Моделирование основных составляющих проекта	3	Аудиторное	
13.	21.10.2025		Изучение способов и методов привязки элементов	3	Аудиторное	
14.	23.10.2025		Необходимые граничные условия для работы конструкции	3	Аудиторное	
15.	28.10.2025		Возможные проблемы и баги возникающие при привязке	3	Аудиторное	
16.	30.10.2025		Применение навыков для своей сборки	3	Аудиторное	
17.	6.11.2025		Наложение цветов на модель	3	Аудиторное	
18.	11.11.2025		Задание физических свойств объектов	3	Аудиторное	
19.	13.11.2025		Физический расчет модели на устойчивость	3	Аудиторное	

20.	18.11.2025			Физический расчет модели на устойчивость к термической нагрузке	3	Аудиторное	
21.	20.11.2025			Физический расчет моделей на воздействие ударных нагрузок	3	Аудиторное	
22.	25.11.2025			Физический расчет на на термические и ударные нагрузки	3	Аудиторное	
23.	27.11.2025			Подведение итогов о работоспособности конструкции	3	Аудиторное	
24.	2.12.2025			Формирование отчета	3	Аудиторное	Фронтальный/ творческое задание
25.	4.12.2025		Изучение устройства 3д принтера и сборка	Изучение устройства 3д-принтера	3	Аудиторное	
26.	9.12.2025			Изучение устройства 3д-принтера	3	Аудиторное	
27.	11.12.2025			Подготовка всех комплектующих	3	Аудиторное	
28.	16.12.2025			Сборка каркаса принтера	3	Аудиторное	
29.	18.12.2025			Сборка каркаса принтера	3	Аудиторное	
30.	23.12.2025			Установка осей движения	3	Аудиторное	
31.	25.12.2025			Установка шаговых двигателей	3	Аудиторное	
32.	13.01.2026			Установка на плату тихих драйверов	3	Аудиторное	Промежуточный контроль Индивидуальный/ наблюдение
33.	15.01.2026			Установка программного обеспечения на плату	3	Аудиторное	

34.	20.01.2026			Установка программного обеспечения на плату	3	Аудиторное	
35.	22.01.2026			Установка печатающей головки, изучение пластиков	3	Аудиторное	
36.	27.01.2026			Тест и установка блока питания	3	Аудиторное	
37.	29.01.2026			Установка концевиков по всем осям	3	Аудиторное	
38.	3.02.2026			Установка экрана с меня 3д принтера	3	Аудиторное	
39.	5.02.2026			Установка и сборка нагревающегося стола	3	Аудиторное	
40.	10.02.2026			Сборка защитного короба	3	Аудиторное	
41.	12.02.2026			Установка защитного короба	3	Аудиторное	
42.	17.02.2026			Подключение электроники	3	Аудиторное	
43.	19.02.2026			Менеджмент проводов	3	Аудиторное	
44.	24.02.2026			Предпусковая подготовка, протягивание винтов, смазывание осей	3	Аудиторное	
45.	26.02.2026			Первый запуск 3д принтера	3	Аудиторное	
46.	3.03.2026			Проверка при долгой работе	3	Аудиторное	
47.	5.03.2026			Доработка и донастройка принтера	3	Аудиторное	
48.	10.03.2026			Введение в эксплуатацию	3	Аудиторное	
49.	12.03.2026			Изучение Cura, основные функции	3	Аудиторное	

50.	17.03.2026		Трехмерная печать	Что такое заполнение, какие настройки для каких ситуаций, практика	3	Аудиторное	Индивидуальный / творческое задание
51.	19.03.2026			Что такое толщина слоя, ширина слоя, и как это связано с принтером, практика	3	Аудиторное	
52.	24.03.2026			Количество слоев стенки, дна и крышки, что это, практика	3	Аудиторное	
53.	26.03.2026			Изучение проблем возникающих при печати	3	Аудиторное	
54.	31.03.2026			Решение каждой из проблем потенциально возникающих	3	Аудиторное	
55.	2.04.2026			Решение каждой из проблем потенциально возникающих	3	Аудиторное	
56.	7.04.2026			Что такое рандомизация заполнения и проблемы этой настройки, практика	3	Аудиторное	
57.	9.04.2026			Зачем менять скорость печати и на что влияет рывки и ускорения	3	Аудиторное	
58.	14.04.2026			Что такое откат и что будет если игнорировать эту настройку	3	Аудиторное	
59.	16.04.2026			Что такое поддержки и зачем они нужны	3	Аудиторное	
60.	21.04.2026			На что влияет шаблон заполнения для прилипания к столу	3	Аудиторное	
61.	23.04.2026			Инженерные пластики. Печать нейлоном	3	Аудиторное	
62.	28.04.2026			Печать полиуретаном, отличительные особенности	3	Аудиторное	
63.	30.04.2026			Печать Flex пластиками, особенности и свойства	3	Аудиторное	

64.	5.05.2026			Печать Flex пластика, необходимые конфигурации принтера, практика	3	Аудиторное	
65.	7.05.2026			Печать композитными пластика, необходимая конфигурация принтера, практика	3	Аудиторное	
66.	12.05.2026			Типы принтеров существующих в природе, особенности, расчет стоимости печати	3	Аудиторное	
67.	14.05.2026			Расчет стоимости печати. Экономическая целесообразность использования технологии	3	Аудиторное	
68.	19.05.2026			Постобработка модели	3	Аудиторное	
69.	21.05.2026			Постобработка модели	3	Аудиторное	
70.	26.05.2026			Химические способы обработки модели	3	Аудиторное	
71.	28.05.2026			Химические способы обработки модели	3	Аудиторное	
72.	02.06.2026		Итоговое занятие	Подведение итогов обучения по программе. Награждение отличившихся детей.	3	Аудиторное	Анализ достижений учащихся Итоговый контроль
				ИТОГО	216		

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1_____

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.
рабочей программы «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
(ГБОУ №497)
педагога дополнительного образования Дугин Максим Александрович
на 2026-2027 учебный год

Год обучени я	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 (1 гр)	07.09 2026	31.05 2027	36	216	216 часов: 2 раза в неделю по 3 часа
1 (2 гр)	07.09 2026	31.05 2027	36	216	216 часов: 2 раза в неделю по 3 часа