

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр детского (юношеского) технического творчества  
Московского района Санкт-Петербурга

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ 3D-ТЕХНОЛОГИИ ШКОЛЬНИКАМ»**

Авторы:

**Исаева Елена Александровна,**  
директор, методист

**Назарова Виктория Геннадьевна,**  
заместитель директора, методист

**Бондарь Ольга Святославовна,**  
педагог дополнительного образования,  
методист

**Евсеенко Елена Викторовна,**  
заместитель директора

**Милькова Екатерина Юльевна,**  
Методист

## **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ «ИНЖЕНЕРНЫЕ 3D-ТЕХНОЛОГИИ ШКОЛЬНИКАМ»**

В настоящее время главное направление модернизации Российского образования – обеспечение его нового качества. Это можно сделать, совершенствуя методическую систему обучения путем включения актуального содержания и использования современных средств обучения. Внимание к области компьютерного моделирования на государственном уровне подтверждается указом Президента РФ от 16.12.2015г. № 623 «Об утверждении приоритетных направлений науки, технологий, техники в РФ». Для Санкт-Петербурга организация инженерного образования, в том числе 3D-образования, на стадии школьного обучения позволяет сформировать условия для осознанного выбора школьниками технического профиля обучения. 3D-образование может быть реализовано как в системе дополнительного образования, так и в рамках учебной деятельности (урочной и внеурочной).

Одна из проблем организации обучения 3D-технологиям школьников заключается в неподготовленности педагогических работников. Существующие курсы профессиональной подготовки педагогов, как правило, не подразумевают обучение в области 3D-технологий. Дистанционная форма обычно предполагает финансовые затраты, а самообучение затруднено, т.к. учебники, учебные и методические пособия практически отсутствуют.

**Педагогическая мастерская «Инженерные 3D-технологии школьникам»** в рамках проекта «Лаборатория 3D-моделирования» – это форма обучения и методического сопровождения педагогов, которая создает условия для участников по освоению новых, актуальных знаний и нового опыта через творческую деятельность.

Инновационный характер практики определяется ее содержанием, направленным на обеспечение нового качества образования, ее направленностью, как на педагогов дополнительного образования, так и на учителей-предметников, деятельностным, практикоориентированным характером обучения педагогов, а также использованием элементов дистанционного обучения.

Организация 3D-лаборатории в районном учреждении дополнительного образования позволила создать техносферу для внедрения достаточно сложного для самостоятельного освоения материала. Квалифицированные педагоги ЦДЮТТ при поддержке Информационно-методического центра Московского района проводят на базе лаборатории обучение учителей и педагогов дополнительного образования.

В процессе обучения участниками мастерской разрабатываются собственные оригинальные 3D-модели, дополнительные образовательные программы и программы внеурочной деятельности по освоению 3D. Нарботки публикуются на специально созданном информационно-методическом ресурсе – сайте «Инженерные 3D-технологии школьникам» и становятся общим достоянием. Сайт также используется для информационного и методического сопровождения дальнейшей деятельности по внедрению 3D-технологий в школьное и дополнительное образование.

Деятельность Педагогической лаборатории включает в себя:

- создание методического комплекта, включающего дополнительные образовательные программы по освоению 3D, методические разработки, информационные материалы;
- создание и поддержку специального информационного ресурса (<http://www.3d-tehnologyschool.com>);
- разработку и реализацию программ повышения квалификации (совместно с ИМЦ Московского района СПб) для учителей школ и педагогов дополнительного образования;
- проведение семинаров-практикумов, круглых столов, мастер-классов для педагогов;
- проведение Открытого всероссийского заочного конкурса авторских инновационных решений (заданий) по 3D-моделированию для школьников;
- методическое сопровождение педагогических работников, в том числе молодых специалистов учреждения, дистанционное общение.

Для реализации практики Учреждением подготовлены и используются нормативные, материально-технические, информационно-методические, кадровые и иные ресурсы:

- утвержденный администрацией района на 2016-2019 гг. проект развития технического творчества школьников Московского района «Лаборатория 3D-моделирования»;

- программы курсов повышения квалификации (разработанные совместно с ИМЦ Московского района СПб);
- дополнительные общеобразовательные программы по основам 3D-моделирования;
- кадровые ресурсы: 3 методиста, 2 ПДО – авторы ДООП «Инженерные 3D-технологии школьникам», прошедшей экспертизу в рамках Всероссийского конкурса программ научно-технической направленности (лауреат конкурса), 2 ПДО - эксперты регионального чемпионата «Молодые профессионалы» в рамках движения WorldSkillsRussia;
- оборудованная лаборатория 3D-моделирования: четыре 3D-принтера, 3D-сканер, 3D-ручки, мобильный компьютерный класс с установленными программами для 3D-моделирования.

Реализация практики позволяет:

- популяризировать инженерные 3D-технологии в педагогической среде;
- сформировать и расширить профессиональное сообщество педагогов, количество образовательных организаций, реализующих программы обучения в области 3D-технологий;
- создать условия для подготовки педагогических кадров с целью реализации учебных программ в области 3D-технологий;
- увеличить количество и качество методических и дидактических материалов по изучению 3D-технологий;
- оптимизировать финансовые затраты на обучение педагогов в области 3D-технологий.

Для внедрения представленной практики в работу образовательных организаций можно воспользоваться методическими материалами, выложенными на Интернет-ресурсе «Инженерные 3D-технологии школьникам» (<http://www.3d-tehnologyschool.com>), которые содержат необходимую информацию, как для педагогов, так и для организаторов образовательного процесса.

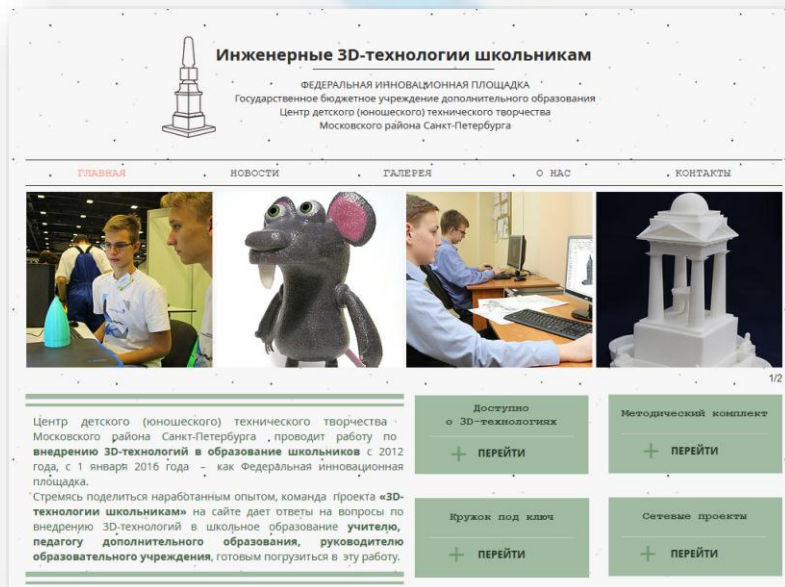
## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС «ИНЖЕНЕРНЫЕ 3D-ТЕХНОЛОГИИ ШКОЛЬНИКАМ»

<http://www.3d-tehnologyschool.com>

**Обучение школьников 3D-технологиям** может быть реализовано как в системе дополнительного образования, так и в рамках учебной деятельности (урочной и внеурочной) в содержании предметов «Технология» и «Информатика».

Где же научиться учителю, чтобы учить школьников? Какую выбрать компьютерную программу по 3D-моделированию, какое 3D-оборудование использовать, какими материалами разрешить безопасно печатать детям, как начать эту работу администрации образовательного учреждения?

Команда педагогов ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга разработала Интернет-ресурс, отвечающий на все эти вопросы и содержащий необходимую информацию для педагогов дополнительного образования, школьных учителей черчения, технологии, информатики, руководителей образовательных учреждений, как для начинающих «с нуля», так и для опытных преподавателей.



**Инновационность** созданного Интернет-ресурса определяется:

- содержанием и наполнением ресурса – в настоящий момент 3D-технологии - востребованное и быстроразвивающееся направление в современном производстве, изобретательстве, науке и образовании;
- отсутствием аналогов: сайт специально разработан для педагогов, готовых обучать современным технологиям, чтобы обучать школьников, заинтересованных в этих технологиях для профессионального будущего;

- выбранной формой – сайт позволяет быстро реагировать на все стремительные изменения в области 3D-технологий и обучения 3D-технологиям и своевременно доносить информацию до заинтересованных членов педагогического сообщества;
- направленностью на развитие образования, где на современном этапе определена потребность включения освоения 3D-технологий в общеобразовательные программы по технологии и в иные предметные области.

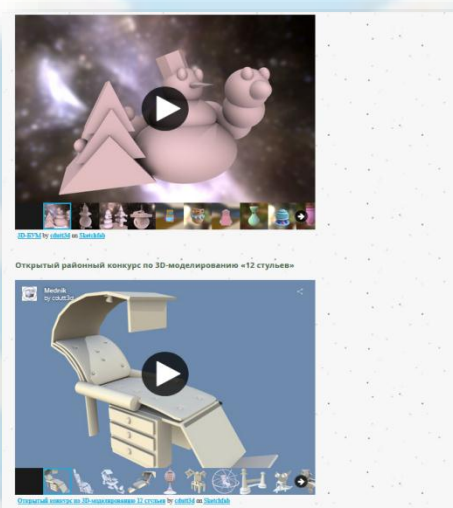
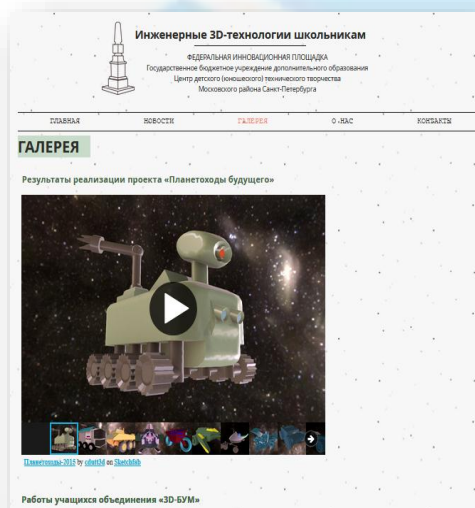
## ОБЗОР РЕСУРСА

Со стартовой **ГЛАВНОЙ** страницы сайта пользователь знакомится с тематикой представленных на ресурсе материалов, формой материалов в соответствии с разделами.

**Страница «НОВОСТИ»** содержит информацию об актуальных событиях в рамках проекта внедрения 3D-технологий в образование школьников. Кроме того, на данной странице публикуется информация о мероприятиях, к которым могут присоединиться заинтересованные пользователи (например, конкурсы, олимпиады, вебинары и пр.).

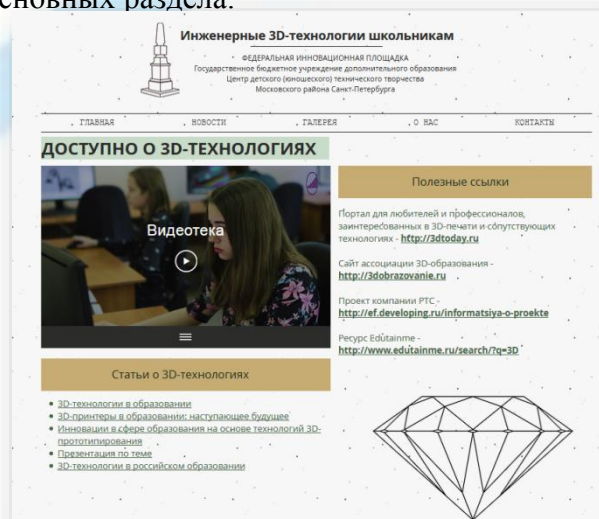
Здесь можно узнать об опыте других регионов, например, пройдя по ссылкам, познакомиться с результатами и материалами заочного всероссийского конкурса инновационных решений по компьютерному 3D-моделированию.

На **странице «ГАЛЕРЕЯ»** размещены результаты работы школьников над различными 3D-проектами. Многие из них можно посмотреть в объеме, выбрав заинтересовавший объект. Для этого необходимо с помощью стрелок вращать его в предложенных плоскостях. Эта страница может выступать как наглядное пособие для педагогов и школьников. Работы школьников, представленные в Галерее, могут стать источником идей для разработки 3D-моделей для их сверстников и педагогов.



На **ГЛАВНОЙ** странице представлены четыре основных раздела.

В разделе «Доступно о 3D-технологиях» собраны различные видеоролики, статьи, ссылки на сайты и проекты, которые могут служить дидактическим материалом при реализации программ обучения трехмерной графике, печати и пр.



В разделе «Методический комплект» вниманию пользователей предложены представленные в виде текстовых файлов дополнительные общеобразовательные программы обучения школьников трехмерному моделированию и конструированию с использованием различного программного обеспечения (Creo, Blender, Компас). Представлены также материалы для подготовки педагогов к реализации этих курсов, практические задания – пошаговые рекомендации по освоению программ 3D-моделирования, а также положения о конкурсах, подборка видеоуроков. Кроме того, здесь же можно найти методические материалы, в том числе созданные сообществом педагогов по 3D-технологиям. Для контроля развития инженерного, технического мышления в данном разделе предлагается пакет диагностик.



## Инженерные 3D-технологии школьникам

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА  
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр детского (юношеского) технического творчества  
Московского района Санкт-Петербурга

---

ГЛАВНАЯ
НОВОСТИ
ГАЛЕРЕЯ
О НАС
КОНТАКТЫ

---

### Методический комплект






**Образовательные программы и модули**

В этом разделе содержатся дополнительные общеобразовательные программы по 3D-технологиям для разного программного обеспечения, разного уровня подготовки. Программы и их модули программ могут быть использованы в основной общеобразовательной программе предметных областей «Информатика», «Черчение», «Технология», программ внеурочной деятельности или дополнительного образования.

- [3D-технологии школьникам \(Creo, Blender\)](#)
- [Основы 3D моделирования \(123D Design\)](#)
- [Основы инженерного дизайна \(Creo, Компас\)](#)
- [Основы трехмерной графики \(Blender\)](#)
- [Программа курсов повышения квалификации педагогов](#)

**Методические материалы**

Методические разработки, задания, дидактический материал, технологические карты, конспекты занятий

- [Практические задания CREO](#)
- [Практические задания BLENDER](#)
- [Методическая разработка к занятию BLENDER + Приложение](#)
- [Задания для организации проектной деятельности школьников](#)

Методические разработки педагогов-участников заочного всероссийского конкурса инновационных решений по компьютерному 3D-моделированию

- [Применение операции «вытягивание» в Creo Parametric](#)
- [Блиц-турнир по инженерному 3D-моделированию](#)
- [Электронный ресурс «Моделируй легко» в Creo Parametric](#)
- [Методические разработки к занятиям в САПР Autodesk Inventor](#)
- [Видеоуроки](#)

**Диагностика**

Для контроля развития инженерного мышления предлагается описание и пакет диагностических методик оценки успешности учащихся, адаптированных под возраст учащихся в соответствии с целями диагностики.

[Описание пакета диагностических методик + Приложение](#)

- [Выявление интересов учащихся](#)
- [Тест на механическую понятливость](#)
- [Определение типа мышления](#)
- [Числовые ряды](#)
- [Существенные признаки](#)

---

ГБУ ДО ЦДОТТ Московского района Санкт-Петербурга

Раздел «Сетевые проекты» содержит апробированные и готовые к диссеминации сетевые образовательные проекты, например, «Районная лаборатория 3D-моделирования». Здесь же представлено описание опыта работы над различными проектами, связанными с внедрением трехмерных технологий в образовательный процесс, например, проект «Символ памяти», имеющий большой воспитательный потенциал. Представленные проекты педагог-пользователь может модернизировать под свои условия и реализовывать на месте. Для наглядности некоторые проекты представлены в виде информационных баннеров. Можно более подробно познакомиться с проектом, перейдя на текстовый документ, щелкнув по баннеру.

В разделе «Кружок под ключ» представлены материалы по организации деятельности по изучению школьниками 3D-технологий, сделан обзор необходимого для организации этой работы программного обеспечения и технического оснащения.

**Оборудование и технология 3D-печати**

*Примерная конфигурация 3D-лаборатории для ОУ*

БАЗОВАЯ (при наличии компьютерного кабинета)			
Оборудование	Количество	Ориентировочная цена (тыс. руб.)	Стоимость (тыс. руб.)
3D Принтер (российского производства)	2	60-100	120-200
Филамент (пластик ABS или PLA) на одну группу	5	1,5	7,5
3D Сканер ручной	1	45	45
Программное обеспечение (может быть предоставлено партнерами)	0		0
Итого			172,5-252,5

Дополнительное оборудование для начинающих - 3D-ручка (3,9-4,5 тыс. руб./шт.)

ОПТИМАЛЬНАЯ (при наличии компьютерного кабинета)			
Наименование оборудования	Количество шт.	Примерная цена (тыс. руб.) Стоимость (тыс. руб.)	Стоимость (тыс. руб.)

Здесь же находятся материалы по технике безопасности при работе с 3D-оборудованием. Раздел представляет собой веб-страницу с системой кнопок и гиперссылок для более удобного знакомства с материалами.