

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
КИРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Программа принята
на педагогическом совете
ГБУ ДО ЦДЮТТ

«30» августа 2016 г.

«Утверждаю»
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ



Ясинская Е.С.

«05» сентября 2016г.

Приказ 59.1-ед

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Срок реализации программы: 2 года
Возраст учащихся: 10 – 13 лет

Автор-составитель: Боголюбов Д.А., к.т.н.,
педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДЮТТ

Санкт-Петербург
2014

Пояснительная записка

На занятиях в объединении «Трёхмерное моделирование» учащиеся приобретают основные теоретические знания и практические навыки, необходимые для создания трёхмерных моделей, развивают пространственное воображение.

Направленность образовательной программы – техническая.

Отличительные особенности образовательной программы

Отличительной чертой данной образовательной программы является ориентация на бесплатное либо встроенное в операционную систему программное обеспечение.

Актуальность, педагогическая целесообразность ОП

Трёхмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей приложения. Можно упомянуть моделирование окружающего мира в самых различных целях. Это и создание наглядных материалов в образовательных целях, и графическое оформление сайтов, и проектирование интерьера, и многое другое.

Трёхмерное моделирование заставляет учащихся использовать математические и физические знания, полученные в школе, и развивает абстрактное мышление. Таким образом, учащиеся смогут решать широкий круг задач, а это, несомненно, пригодится им и в период обучения в школе, и дальнейшей любой профессиональной деятельности.

Цель и задачи образовательной программы

Цель – создать условия для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности и развития творческих способностей личности посредством обучения созданию электронных трёхмерных моделей.

Задачи

Обучающие:

- обучать правилам охраны труда при работе за компьютером;
- систематизировать знания в области информационных и компьютерных технологий;
- ознакомить с принципиальной схемой устройства и принципами функционирования персонального компьютера;
- формировать навыки самостоятельной работы со справочными системами и специальной литературой;
- ознакомить с принципами пространственного моделирования, основами стереометрии;
- обучать правилам работы со стандартными редакторами трёхмерной графики;
- обучать созданию анимационных фильмов с помощью редакторов 3D - графики и встроенных в операционную систему редакторов видеофайлов;

- обучать созданию трехмерной модели в формате программы T-FLEX;
- ознакомить с основными течениями в современном 3D-моделировании;
- формировать навыки работы с оргтехникой (принтер, сканер);
- ознакомить с требованиями 3D-принтеров к создаваемым трёхмерным моделям;
- ознакомить с нормами информационной этики и права.

Развивающие:

- способствовать преодолению психологического барьера перед оргтехникой;
- формировать у учащихся творческий подход к решению задач;
- развивать способность и стремление к самообразованию.

Воспитательные:

- формировать целеустремленность в работе;
- воспитывать умение адекватно оценивать свою работу.

Срок реализации образовательной программы, режим занятий, характеристика обучаемых

Программа рассчитана на реализацию в течение двух лет. 1 год - 72 часа, 2 год – 72 часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа.

Данная программа предназначена для обучения трёхмерному моделированию детей **10 – 13 лет**, при необходимости могут заниматься учащиеся и более старшего возраста. Как исключение, в группу могут приниматься учащиеся младшего возраста в случае их высокого уровня подготовки.

1-й год обучения: возраст учащихся - 10 – 12 лет. При записи в объединение специальной подготовки не требуется и пол значения не имеет.

2-й год обучения: возраст учащихся - 11 – 13 лет.

Программа 2 – го года обучения рассчитана на учащихся, прошедших начальную подготовку по данной программе в объеме программы 1-го года обучения. Также возможен прием на обучение по программе 2-го года по результатам собеседования.

Численность группы определяется в соответствии с санитарными нормами, предъявленными к компьютерной аудитории.

Приём в объединение производится без ограничений.

Формы занятий

Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).

Ожидаемые результаты реализации ОП

По окончании обучения ожидается, что обучающиеся:

Будут знать и понимать:

- основы компьютерных технологий;
- требования охраны труда, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;
 - принципы пространственного моделирования и стереометрии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D-графикой;
- графический интерфейс пакета T-FLEX;
- правила работы со сборками моделей;
- требования 3D-принтера к создаваемым моделям.

Будут уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики Google Sketchup 6;
- создавать трёхмерную модель реального объекта;
- разрабатывать простейший сценарий для анимационного фильма;
- пользоваться редактором видеофайлов Windows Movie Maker;
- пользоваться оргтехникой и типовым периферийным оборудованием;
- выбирать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей;
- создавать трёхмерные модели в редакторе T-FLEX;
- работать со справочными материалами, встроенными в программу;
- экспортировать модели в формат STL;
- осуществлять предпечатную подготовку трёхмерных моделей;
- производить печать на 3D-принтере;
- адекватно оценивать свою работу.

Будут:

- практически использовать требования охраны труда, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
- демонстрировать творческий подход при решении задач;
- ориентированными на продолжение самообразования в области информационных технологий;
- целеустремленными в работе.

Способы и формы определения результативности ОП

Большинство занятий будет начинаться кратким опросом по пройденному материалу. В тоже время, в конце каждой темы проводится большое письменное тестирование, что позволит объективно оценить теоретические и практические знания учащихся. Самостоятельные работы, творческие отчеты, устные опросы, практические задания, конкурсы в рамках объединения также позволяют проверить наличие или отсутствие ожидаемых результатов. Коллективное обсуждение и анализ работы формирует у учащихся навык самостоятельной и адекватной оценки своей работы.

По всем темам оценка работ только конструктивная. Педагог отмечает хорошие стороны работы и объясняет, что необходимо доделать или переделать для того, чтобы данная работа была выполнена на «отлично». Педагог стремится создать доброжелательную атмосферу на занятиях, создать ситуацию успеха

Формы подведения итогов реализации ОП

Выпускная отчётная работа в виде анимационного фильма с использованием авторских трёхмерных моделей подводит итог оценке результативности ОП после 1-го года обучения.

Выпускной творческой работой учащегося, выполняемой по результатам второго года обучения является трехмерная модель в формате программы T-FLEX и её напечатанная версия. Тема трехмерной модели должна быть согласована с педагогом. Обязательные компоненты модели – созданная сборка, наличие корректно работающих сопряжений, полностью и однозначно описывающих положение компонентов сборки.

Учебно - воспитательная работа

Учебно-воспитательная работа осуществляется на занятиях путем рассказов о достижениях российских ученых, кратких сообщений о событиях мирового значения. В ненавязчивой форме напоминаются правила поведения. Кроме того, учащиеся принимают участие в учебно-массовых мероприятиях по тематике объединения в рамках объединения, района и города (конкурсы, выставки), согласно планам учебно-воспитательной работы ЦДЮТТ, района, города.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ темы	Темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение	2	-	2
2	Тема 1. Основы стереометрии	2	4	6
3	Тема 2. Редактор Google Sketchup 6	5	9	14
4	Тема 3. Трёхмерное моделирование	8	12	20
5	Тема 4. Анимация	5	9	14
6	Тема 5. Итоговая творческая работа	1	7	8
7	Учебно-массовые мероприятия	0	8	8
	Всего	23	49	72

Задачи программы 1 года обучения

Обучающие:

- обучать правилам охраны труда при работе за компьютером;
- систематизировать знания в области информационных и компьютерных технологий;
- ознакомить с принципиальной схемой устройства и принципами функционирования персонального компьютера;
- формировать навыки самостоятельной работы со справочными системами и специальной литературой;
- ознакомить с принципами пространственного моделирования, основами стереометрии;
- обучать правилам работы со стандартными редакторами трёхмерной графики;
- обучать созданию анимационных фильмов с помощью редакторов 3D - графики и встроенных в операционную систему редакторов видеофайлов;
- ознакомить с основными течениями в современном 3D-моделировании;
- формировать навыки работы с оргтехникой (принтер, сканер);
 - ознакомить с нормами информационной этики и права.

Развивающие:

- способствовать преодолению психологического барьера перед оргтехникой;
- формировать у учащихся творческий подход к решению задач;
- развивать способность и стремление к самообразованию.

Воспитательные:

- формировать целеустремленность в работе.

Содержание образовательной программы 1 год обучения

Введение

Цели и задачи курса.

Охрана труда при работе на ПК, противопожарная безопасность, действия при пожаре.

Правила включения и выключения компьютера.

Тема 1. Основы стереометрии

Задачи на развитие пространственного изображения. Теория построения трёхмерного изображения.

Логическая культура. Изобретательские задачи. Поиск нестандартных выходов из сложных ситуаций.

Практическая работа:

- Решение логических задач.
- Решение изобретательских задач.

Тема 2. Редактор Google Sketchup 6

Интерфейс редактора. Начальная и расширенная панели инструментов. Принципы совмещения объектов. Основы 3D-графики. Импорт и экспорт файлов.

Практическая работа:

- Создание растрового изображения.
- Создание анимированного изображения.
- Создание иллюстраций на заданную тему.
- Самостоятельная работа.

Тема 3. Трёхмерное моделирование

Базовые принципы создания трёхмерных моделей. Измерение реальных объектов.

Принципы переноса размеров в трёхмерную модель.

Практическая работа:

- Создание трёхмерной модели мелких канцелярских товаров.
- Создание трёхмерной модели рабочего места, класса.

Тема 4. Анимация

Знакомство с редактором видеофайлов Windows Movie Maker. Основы создания анимационных роликов на базе созданных ранее трёхмерных моделей.

Практическая работа:

- Работа с Windows Movie Maker.
- Работа с форматами WMV, AVI.

Тема 5. Итоговая творческая работа

Принцип разработки итоговых работ (на примере работ учащихся прошлых лет).

Практическая работа:

- Экспорт данных из редактора трёхмерной графики в редактор видеофайлов.
- Обработка и размещение в Интернете созданных изображений, фильмов.

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия по тематике объединения в рамках объединения, ЦДЮТТ, района и города: конкурсы (внутри объединения, районный конкурс компьютерных работ), выставки и др., согласно планам учебно-массовых мероприятий города, района, ЦДЮТТ, объединения, составляемым ежегодно.

Ожидаемые результаты первого года обучения

По окончании 1 года обучения ожидается, что обучающиеся:

Будут знать и понимать:

- основы компьютерных технологий;
- основные принципы стереометрии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D-графикой;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;
- требования охраны труда, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

Будут иметь:

- базовые пользовательские навыки в работе с ПК.

Будут уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики Google Sketchup 6;
- создавать трёхмерную модель реального объекта;
- разрабатывать простейший сценарий для анимационного фильма;
- пользоваться редактором видеофайлов Windows Movie Maker;
- пользоваться оргтехникой и типовым периферийным оборудованием;
- выбирать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

Будут:

- практически использовать требования охраны труда, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
- проявлять творческий подход при решении учебных задач;
- проявлять целеустремленность в работе.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 год обучения			
Тема занятий	Часы		
	Теория	Практика	Всего
Введение	2	0	2
Повторение	2	4	6
Редактор T-FLEX	3	5	8
Трёхмерные сборки	6	10	16
Экспорт и импорт 3D-форматов	2	4	6
Итоговая творческая работа	0	16	16
Трёхмерная печать	3	7	10
Учебно-массовые мероприятия	0	8	8
Всего часов	18	54	72

Задачи:

Обучающие:

- систематизировать знания в области информационных и компьютерных технологий;
- совершенствовать навыки самостоятельной работы со справочными системами и специальной литературой;
- продолжать ознакомить с принципами пространственного моделирования, основами стереометрии;
- продолжать обучать правилам работы с редакторами трёхмерной графики;
- ознакомить с требованиями 3D-принтеров к создаваемым трёхмерным моделям;
- ознакомить с основными течениями в современном 3D-моделировании;
- обучать созданию трёхмерной модели в формате программы T-FLEX.

Развивающие:

- способствовать преодолению психологического барьера перед оргтехникой;
- формировать у учащихся творческий подход к решению задач;
- развивать способность и стремление к самообразованию.

Воспитательные:

- формировать целеустремленность в работе;
- воспитывать умение адекватно оценивать свою работу.

Содержание программы второго года обучения

Введение

Порядок и содержание работы объединения. Краткий исторический обзор новейших тенденций в сфере трёхмерного моделирования. Характеристика современного состояния веб-дизайна как вида технического творчества.

Техника безопасности.

Знакомство с оборудованием для трёхмерной печати, установленным в учреждении.

Повторение

Обзор новейших версий приложения Sketchup, изучаемого на 1 году. Его достоинства и недостатки. Пробный экспорт в формат STL.

Практическая работа:

Создание трёхмерных моделей.

Редактор T-FLEX

Графический интерфейс программного пакета T-FLEX. Работа со справочными материалами, встроенными в программу. Основные компоненты меню. Визуальные настройки. Настройки отрисовки модели.

Практическая работа: Практикум по созданию трёхмерных моделей.

Трёхмерные сборки

Технология сопряжения трёхмерных моделей. Различные виды сопряжений. Технологии визуализации и рендеринга сложных моделей и сборок.

Практическая работа: Создание трёхмерных моделей и сборок.

Экспорт и импорт 3D-форматов

Предпечатная подготовка трёхмерных моделей и сборок. Сравнение T-FLEX и Sketchup с точки зрения удобства предпечатной подготовки трёхмерных моделей с учётом системных требований 3D-принтера, установленного в учреждении.

Практическая работа: Импорт трёхмерных моделей и их сеток из программы Sketchup.

Итоговая творческая работа

Практическая работа: Создание трёхмерной модели в формате программы T-FLEX и её напечатанной версии.

Трёхмерная печать

Формат STL, его особенности, достоинства и недостатки.

Практическая работа: Печать учащимися своих итоговых творческих работ на 3D-принтере.

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия по тематике объединения в рамках объединения, ЦДЮТТ, района и города: конкурсы (внутри объединения, районный конкурс компьютерных работ), выставки и др., согласно планам учебно-массовых мероприятий города, района, ЦДЮТТ, объединения, составляемым ежегодно.

Ожидаемые результаты второго года обучения

Учащийся

Будет знать:

- принципы пространственного моделирования и стереометрии;
- графический интерфейс пакета T-FLEX;
- правила работы со сборками моделей;
- требования 3D-принтера к создаваемым моделям.

Будет уметь:

- создавать трёхмерные модели в редакторе T-FLEX;
- работать со справочными материалами, встроенными в программу;
- экспортировать модели в формат STL;
- осуществлять предпечатную подготовку трёхмерных моделей;
- производить печать на 3D-принтере;
- адекватно оценивать свою работу.

Будет:

- демонстрировать творческий подход при решении задач;
- целеустремленным в работе;
- ориентированным на продолжение самообразования в области информационных технологий.

Методическое обеспечение образовательной программы 1 год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятий	Формы организации учебно- воспитательного процесса	Методы и приёмы	Дидактический материал	Материально- техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Введение	Теоретическое занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, инструктаж, опрос в ходе беседы, проблемная постановка вопроса	Инструкция по охране труда.	Персональный компьютер на базе процессора x 86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по количеству учащихся. Доска — 1 шт.	Опрос
2	Тема 1. Основы стереометрии	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий)	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, демонстрация практических приемов работы, работа с раздаточным материалом, демонстрация практических приемов работы, проблемная постановка вопроса,	Примеры логических и изобретательских задач (см. приложение)	Персональный компьютер на базе процессора x86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по количеству учащихся. Доска — 1 шт.	Опрос, самостоятельная практическая работа

				опрос в ходе беседы, самостоятельная работа.			
3	Тема 2. Редактор Google Sketchup 6	Комбинированное занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, демонстрация практических приемов работы, проблемная постановка вопроса, опрос в ходе беседы, самостоятельная работа.	Графический редактор Google Sketchup 6.	Персональный компьютер на базе процессора x86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по количеству учащихся. Доска — 1 шт.	Опрос, самостоятельная практическая работа
4	Тема 3. Трёхмерное моделирование	Комбинированное занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, демонстрация практических приемов работы, самостоятельная работа, проблемная постановка вопроса, работа с раздаточным материалом.	Графический редактор Google Sketchup 6.	Персональный компьютер на базе процессора x86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по количеству учащихся. Доска — 1 шт.	Опрос, самостоятельная практическая работа
5	Тема 4. Анимация	Комбинированное занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, проблемная постановка вопроса,	Редактор трёхмерной графики Google Sketchup 6, редактор видеофайлов	Персональный компьютер на базе процессора x86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по	Опрос, самостоятельная практическая работа

				опрос в ходе беседы, демонстрация практических приемов работы, самостоятельная работа, элемент творчества	Windows Movie Maker.	количеству учащихся. Доска — 1 шт. Модем и диск с драйверами к нему.	
6	Тема 5. Итоговая творческая работа	Комбинированное занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Методы: словесный, наглядный, практический. Приемы: рассказ, беседа, демонстрация практических приемов работы, опрос в ходе беседы, самостоятельная работа, творческая работа	Редактор трёхмерной графики Google Sketchup 6, редактор видеофайлов Windows Movie Maker.	Персональный компьютер на базе процессора x86. Стол компьютерный школьный, стул школьный — по количеству учащихся. Доска — 1 шт.	Самостоятельная практическая работа

Методическое обеспечение образовательной программы

II год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятий	Формы организации учебно- воспитательного процесса. Методы и приёмы	Дидактический материал	Материально- техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Введение	комбинированное, практическое (компьютерное) занятие.	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Рассказ, беседа, инструктаж, упражнение, демонстрация практических приемов работы, устный обучающий контроль, диалог, практическая работа.	стенд (распечатка) с инструкциями по охране труда, инструкция по охране труда при работе на 3D-принтере.	персональный компьютер с программным обеспечением	устный опрос в ходе беседы.
2	Повторение	комбинированное, практическое (компьютерное) занятие.	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Диалог, пояснения, упражнение, устный обучающий контроль, показ практических приемов работы, проблемная постановка задачи, самостоятельная работа, творческая работа.	карточки с индивидуальными заданиями, ПО: Google Sketchup	персональный компьютер с программным обеспечением	устный опрос в ходе беседы.
3	Редактор T-FLEX	комбинированное,	Фронтальная, индивидуальная в рамках	ПО T-FLEX, распечатка		

		практическое (компьютерное) занятие	фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Рассказ, диалог, пояснения, упражнения, устный обучающий контроль, машинный контроль, творческая работа, практическая работа, самостоятельная работа.	графического интерфейса программы		
4	Трёхмерные сборки	комбинированное, практическое (компьютерное) занятие.	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Рассказ, диалог, пояснения, упражнения, устный обучающий контроль, машинный контроль, творческая работа, практическая работа, работа с раздаточным материалом, самостоятельная работа.	карточки с индивидуальными заданиями, ПО T-FLEX.	персональный компьютер с программным обеспечением, 3D-принтер	устный опрос в ходе беседы, проверочная самостоятельная работа.
5	Экспорт и импорт 3D-форматов	комбинированное, практическое (компьютерное) занятие.	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Диалог, пояснения, упражнения, устный обучающий контроль, машинный контроль с элементами самоконтроля, самостоятельная работа, проблемная постановка задач, работа с раздаточным материалом, творческая работа.	карточки с индивидуальными заданиями, ПО T-FLEX, Google Sketchup, XYZ ware.	персональный компьютер с программным обеспечением, 3D-принтер	устный опрос в ходе беседы, машинный контроль, проверочная работа.
6	Итоговая	комбинированное	Фронтальная, индивидуальная в рамках	карточки с	персональный	устный опрос в ходе

	творческая работа	нное, практическое (компьютерное) занятие.	фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Рассказ, диалог, пояснения, упражнения, устный обучающий контроль, машинный контроль, практическая работа, творческая работа, самостоятельная работа, соревновательный элемент.	индивидуальными заданиями, ПО T-FLEX, Google Sketchup, XYZ ware	компьютер с программным обеспечением, 3D-принтер	беседы, машинный контроль, проверочная самостоятельная работа. Конкурс.
7	Трёхмерная печать	комбинированное, практическое (компьютерное) занятие.	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая. Перцептивные, гностические, логические, производные, управленческие. Рассказ, диалог, пояснения, упражнения, устный обучающий контроль, машинный контроль с элементами самоконтроля, проблемная постановка задачи, творческая работа, самостоятельная работа.	карточки с индивидуальными заданиями, ПО T-FLEX, Google Sketchup, XYZ ware	персональный компьютер с программным обеспечением, 3D-принтер	устный опрос в ходе беседы, машинный контроль, проверочная самостоятельная работа.
8	Учебно-массовые мероприятия			Напечатанные 3D-модели, выполненные учащимися объединения		Участие в конкурсах, фестивалях, викторинах и др.

Список литературы

Для учащихся:

1. Бунаков, П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX / П.Ю. Бунаков. –М.: ДМК Пресс, 2009. – 400 с.
2. Максимов С. В., Протасова С. В. T-FLEX: Начальный курс Часть I. Параметрическое черчение. - Северодвинск, 2008г. - 426 с., илл.
3. Руководство пользователя T-FLEX CAD.

Для педагога:

1. Андреева А.Д., Воронова А.Д. Практическая психология образования – М., ТЦ "Сфера", 1998 г.
2. Бунаков, П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX / П.Ю. Бунаков. –М.: ДМК Пресс, 2009. – 400 с.
3. "Вестник образования», журнал.
4. "Внешкольник. Воспитание и дополнительное образование детей и молодежи", журнал.
5. Денисова А.Г. Учет половозрастных и индивидуальных особенностей детей в учебно-воспитательном процессе. Методические рекомендации для педагогов ДО - СПб, ЦСТТ Кировского района, 2005 г.
6. Лебедев О.Е, Катунова М.В. Дополнительное образование детей. Учебное пособие для ВУЗов - М., изд. ВЛАДОС, 2000 г.
7. Максимов С. В., Протасова С. В. T-FLEX: Начальный курс Часть I. Параметрическое черчение. - Северодвинск, 2008г. - 426 с., илл.
8. Подласый И.П. Педагогика. 100 вопросов, 100 ответов - М., изд. ВЛАДОС, 2001г.
9. Руководство пользователя T-FLEX CAD.
10. Татарченкова С.С. Урок для учителя - СПб, Санкт Петербургский государственный университет педагогического мастерства, 2002 г.