

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

3D-технологии в каждую школу

Методические материалы по организации
обучения 3D-технологиям в общеобразовательных
учреждениях и учреждениях дополнительного
образования

Санкт-Петербург

2016

Авторский коллектив:

Исаева Е.А., директор ЦДЮТТ,

Назарова В.Г., зам. директора по информатизации и методической работе,

Евсеенко Е.В., зав. опытно-экспериментальной площадкой,

Бондарь О.С., педагог дополнительного образования,

Милькова Е.Ю., методист

Если вы будете работать для настоящего, то Ваша работа выйдет ничтожной; надо работать, имея в виду только будущее.

А.П. Чехов

Содержание

Введение		4
Образовательные программы	Основы 3D-моделирования, Основы Cgeo-моделирования, Основы трехмерной графики	5
Методические разработки	Практические задания, методические рекомендации, информационные материалы	51
Материалы по организации конкурса для начинающих 3D-моделистов	Положение о конкурсе “12 стульев”, дидактические материалы	71
Материалы для предпрофильной подготовки школьников	Задания и критерии оценки для конкурсов профессионального мастерства в возрастных категориях 10+,14+	77
Проект развития технического творчества	«Районная лаборатория 3D-моделирования»	93

Введение

Необходимость в талантливых, хорошо подготовленных специалистах, способных к решению постоянно возникающих новых задач, психологически устойчивых к скорости изменений современного информационного пространства, становится все более очевидной. Подготовка таких специалистов – важнейшая задача современной образовательной системы. Особая роль в этом процессе отводится российскому инженерному образованию. Многие специалисты отмечают, что инженерное образование должно начинаться еще в школе. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D-моделирования, может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и для повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

3D-моделирование пришло на смену традиционному черчению, САПР (система автоматизированного проектирования) стала международным языком «технарей». И одним из важных показателей будущей профессиональной пригодности старшеклассников, ориентированных на инженерно-технические виды деятельности, становится умение пользоваться таким международным языком.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку для воплощения собственных конструкторских и дизайнерских идей. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании.

Примерная образовательная программа основного общего образования по предмету технология в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом предполагает изучение и практическое освоение 3D-моделирования в рамках урочной и внеурочной деятельности. Но учебно-методическая и материально-техническая база большинства школ города не позволяет реализовать эти разделы программы. К сожалению, и уровень подготовки кадров по предмету «технология» в общеобразовательных учреждениях не позволяет выполнить задачи, стоящие перед школой в отношении внедрения 3D-моделирования. В то же время вырос интерес к данной теме у учителей информатики, а также у администрации школ, настроенных на инновации.

С чего начать заинтересованному учителю? Как организовать учебный процесс? Какая материально-техническая база необходима? Какие компьютерные программы наиболее доступны?

На эти и некоторые другие вопросы можно найти ответы в методических материалах, представленных в сборнике. Модули дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ могут послужить основой разработки модулей для рабочих программ учителей по предметам информатика, технология или черчение. Предложенные методические разработки к программам помогут организовать обучение школьников 3D-технологиям. Одним из способов подведения итогов обучения и предъявления результатов может стать предложенный конкурс для начинающих 3D-моделистов. Примеры тематических заданий помогут актуализировать работу по освоению 3D-моделирования для предпрофессиональных проб. В представленном проекте «Лаборатория 3D-моделирования» можно познакомиться с вариантом сетевого взаимодействия общеобразовательных школ и учреждений дополнительного образования. Аналогичную лабораторию можно организовать в любом районе Санкт-Петербурга, что позволит решить как проблему отсутствия материальной базы по освоению 3D-моделирования, так и проблему повышения квалификации педагогических кадров.

Утверждаю

Директор ЦДЮТТ

Московского района Санкт-Петербурга

« _____ » _____ 2016 г.

Протокол педагогического совета ЦДЮТТ

№ __ от _____

Основы 3D-моделирования
дополнительная общеразвивающая программа
для подростков 10 – 12 лет,
рассчитана на 1 год

Автор-составитель

Назарова Виктория Геннадьевна,

педагог дополнительного образования

Структура программы

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание учебной программы
3. Методическое и материально-техническое обеспечение программы
4. Материально-техническое обеспечение программы
5. Информационные источники

Актуальность программы

Дополнительная общеобразовательная программа **«Основы 3D-моделирования»** разработана в соответствии с Законом об образовании в Российской Федерации, Стратегией развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020». Программа доработана для решения задач, поставленных в актуальных документах по развитию образования: Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга «Комплекс мер по реализации в Санкт-Петербурге Концепции развития дополнительного образования детей на 2015-2016 учебный год», Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы).

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому – создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления.

Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы **«Основы 3D-моделирования»** школьники получают представление об основах трехмерного моделирования в программе Autodesk 123D Design. Занятия по дополнительной образовательной программе «Основы 3D-моделирования» помогут развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

Программа является самостоятельным модулем разноуровневой дополнительной образовательной программы «3D-технологии школьникам».

Реализация программы предусматривает участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях по 3D-моделированию, научно-практических конференциях различных уровней.

Направленность дополнительной общеобразовательной программы «Основы 3D-моделирования» – техническая. Уровень освоения – **общекультурный**.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы 3D-моделирования» предназначена для обучающихся в возрасте 10-12 лет, рассчитана на 1 год.

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 1 часу (34 часа в год).

Цель дополнительной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования» - реализация способностей и интересов школьников в области 3D-моделирования.

Задачи

Обучающие:

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции работы в on-line- средах для 3D-моделирования;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
- научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.);
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать социальную активность.

Воспитательные:

- осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ следующего уровня освоения трехмерного моделирования как основы при выборе инженерных профессий.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные. Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т.д;
- ассоциативности, то есть соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Ожидаемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной

модели по чертежу, основные принципы 3D-печати. Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде. Будут иметь представление о сферах применениях трехмерного моделирования. У обучающихся будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению задач по трехмерному моделированию. Будет воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору других образовательных программ следующего уровня с ориентацией на художественное или инженерное 3D-моделирование.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Формы подведения итогов:

Входной контроль – собеседование для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделирования, уровня культуры и творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях.

Фиксация итогов освоения программы – отчеты и размещение информации об участии в мероприятиях на сайте ОУ.

Учебно-тематический план

1 занятие в неделю по 1 часу

Всего 34 часа

№ разд/тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	1	0,5	0,5
1.1	Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой	1	0,5	0,5
2	Понятия моделирования и конструирования	1	0,5	0,5
2.1	Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.	1	0,5	0,5
3	3D-печать	4	1	3
3.1	Презентация технологии 3D-печати	1	0,5	0,5
3.2	Подготовка проектов к 3D-печати	1	0,25	0,75
3.3	Подготовка задания для 3D-печати	1	0,25	0,75
3.4	Творческий проект	1	-	1
4	3D-редактор Autodesk 123D Design	26	6	20
4.1	Знакомство с интерфейсом 123D Design	2	1	1
4.2	Инструмент Extrude	2	0,5	1,5
4.3	Инструмент Sweep	2	0,5	1,5
4.4	Составление конструкций	2	0,5	1,5
4.5	Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.	2	0,5	1,5
4.6	Инструмент Revolve	2	0,5	1,5
4.7	Инструмент Snap	2	0,5	1,5
4.8	Инструменты Split Face и Split Solid	2	0,5	1,5
4.9	Инструменты Pattern.	2	0,5	1,5
4.10	Чтение чертежа	2	0,5	1,5
4.11	Порядок выполнения проекта	2	0,5	1,5
4.12	Творческий проект	2	-	2
4.13	3D-печать творческого проекта	2	-	2
5	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов.	2	0,5	1,5
5.1	Разбор Положений конкурсов. Подготовка и участие в конкурсах	1	0,5	1,5
	Всего часов	34	8,5	25,5

Содержание учебной программы

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги.

2. Понятия моделирования и конструирования

2.1. Моделирование и конструирование. Плоскость.

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Объемные фигуры. Развертка куба. Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

3. 3D-печать

3.1. Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете) – сравнительный анализ.

3.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl.

Практика: Подготовка проекта в программе Netfabb.

3.3. Подготовка задания для 3D-печати

Теория: Подготовка задания для 3D-печати. Загрузка модели в программу печати 3D-принтера.

Практика: подготовка модели к печати, печать.

3.4. Творческий проект

Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати

4. 3D-редактор Autodesk 123D Design

4.1. Знакомство с интерфейсом 123D Design

Теория: Знакомство с интерфейсом 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives.

Практика: Работа с объемными фигурами, копирование, изменение.

4.2. Инструмент Extrude

Теория: Инструмент Extrude.

Практика: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline.

4.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Рисование плоских фигур.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

4.4. Составление конструкций

Теория: Составление конструкций: группирование фигур, применение цвета.

Практика: Выполнение упражнений с использованием комбинирования, группирования

4.5. Инструмент Loft+Shell - обработка кромок

Теория: Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.

Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

4.6. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.

Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

4.7. Инструмент Snap

Теория: Инструмент Snap.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.

4.8. Инструменты Split Face и Split Solid

Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

4.9. Инструменты Pattern

Теория: Инструменты Pattern.

Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов.

4.10. Чтение чертежа

Теория: Чтение чертежа.

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

4.11. Порядок выполнения проекта

Теория: Порядок выполнения проекта.

Практика: Моделирование ракеты по чертежу.

4.12. Творческий проект

Практика: Выполнение 3D-творческого проекта.

4.13. Творческий проект

Практика: 3D-печать творческого проекта.

5. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

5.1. Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий

Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий.

Практика: Выполнение конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Обучающийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в 123D Design;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;

- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

У него будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

У него будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

Методическое и техническое обеспечение программы

№ п/п (раздела)	Наименование темы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1.	Введение	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Карточки с текстом по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры	Опрос, зачет
2.	Понятия моделирования и конструирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Autodesk 123D Design, интерактивная доска	Практические задания с описанием Примеры в электронном виде, презентации, ЦОР	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
3.	3D-печать	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, частично-поисковый.	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, выход в интернет, проектор, интерактивная доска, 3D-принтер	Практическая работа, Анализ и самоанализ поискового материала и технологии печати на 3D-принтере.
4.	3D-редактор Autodesk 123D Design	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Autodesk 123D Design, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
5.	Подготовка к курсам. Подведение итогов.	Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете.	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска	Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ.

Необходимое компьютерное и программное обеспечение:

- компьютерный класс с 10 персональными компьютерами;
- операционная система не ниже Windows 7.0;

проектор;

- интерактивная доска;
- выход в Интернет.

Практическое освоение трехмерного моделирования проходит в онлайн Web-сервисах для 3D-моделирования, которые задействуют технологию WebGL (WebGL (Web-based Graphics Library), позволяющую получать доступ к ресурсам видеокарты для отображения в реальном времени 3D-графики на интернет-страницах.

Программу Autodesk 123D Design можно установить локально с сайта <http://www.123dapp.com/design>.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 24-48 листов,
- карандаш простой,
- линейку 20-30 см,
- транспортир,
- ластик.

Информационные источники

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980. — 239 с.
6. <https://www.tinkercad.com/>
7. <http://www.123dapp.com/design>

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

Утверждаю

Директор ЦДЮТТ

Московского района Санкт-Петербурга

« _____ » _____ 2016 г.

Протокол педагогического совета ЦДЮТТ

№ ____ от _____

Основы Сгео-моделирования
дополнительная
общеразвивающая программа
для подростков 14 – 18 лет,
рассчитана на 1 год

Автор-составитель

Назарова Виктория Геннадьевна,

педагог дополнительного образования

Структура программы

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание учебной программы – 72 часа в год – вариант 1
3. Учебно-тематический план и содержание учебной программы – 18 часов в год – вариант 2
4. Учебно-тематический план и содержание учебной программы – 36 часов в год – вариант 3
5. Методическое и материально-техническое обеспечение программы
6. Материально-техническое обеспечение программы
7. Список литературы

Актуальность программы

По данным Ассоциации инженерного образования дефицит квалифицированных инженерных кадров в России составляет несколько десятков тысяч человек. Для решения этой проблемы в Санкт-Петербурге при поддержке Комитета по образованию запущен пилотный проект «Инженеры будущего», разработанный инженерно-консалтинговой компанией «ИРИСОФТ» совместно с корпорацией Parametric Technology Corporation (PTC Inc) – ведущим в мире разработчиком программного обеспечения для машиностроения. Цель городского проекта «Инженеры будущего» – повысить престиж инженерной профессии и качество технического образования в России, создав систему непрерывного обучения инженерным специальностям «школа-ВУЗ-предприятие». В рамках данного проекта предполагается ознакомить учащихся с системой автоматизированного проектирования Creo, научить проектировать, конструировать и моделировать твердотельные изделия, создавать трехмерные чертежи. Данный программный продукт на рынке уже более четверти века, и сегодня его используют свыше 56 тысяч предприятий по всему миру. Он используется для подготовки инженерных кадров в таких ВУЗах Санкт-Петербурга как СПбГЭТУ «ЛЭТИ», университет ИТМО, БГТУ «Военмех» и др.

В Центре детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга, участника проекта «Инженеры будущего», разработана образовательная программа «**Основы Creo-моделирования**», которая знакомит учащихся с системой автоматизированного проектирования Creo Parametric. Работа в этой инженерно-компьютерной программе, используемой на многих российских предприятиях, таких как ОКБ им. П.О. Сухого, ОАО «Туполев», ОАО «Адмиралтейские верфи» и др., формирует навыки работы с трёхмерными моделями, способствует профессиональному самоопределению учащихся, помогает поступлению в инженерные ВУЗы, облегчает процесс обучения на начальной ступени высшего образования и, таким образом, позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих специалистов. К тому же, очень важно, что в отличие от других инженерных программных продуктов, в Creo имеется возможность использования 3D-моделей, созданных в более ранних версиях компьютерной программы, без процессов конвертации и преобразований.

Занятия по дополнительной образовательной программе «Основы Creo-моделирования» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии. Реализация программы предусматривает участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях по 3D-моделированию, научно-практических конференциях различных уровней.

Направленность дополнительной общеобразовательной программы «Основы Creo-моделирования» – техническая. Уровень освоения – общекультурный.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы Creo-моделирования» предназначена для обучающихся в возрасте 14-18 лет. Требуется владение компьютером на уровне уверенного пользователя и математическая подготовка на уровне программы общеобразовательной школы не ниже 7 класса. Программа рассчитана на 1 год. Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 2 часа (72 часа в год). Кроме того, есть ознакомительные курсы (для предпрофильной подготовки), рассчитанные на 18 и 36 часов. В этом случае группа педагога имеет переменный состав, который меняется два или четыре раза в год соответственно, а освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Цель дополнительной общеразвивающей программы «Основы Creo-моделирования» - реализация способностей и интересов подростков в области 3D-моделирования и инженерного проектирования.

Задачи

Обучающие:

- сформировать представление о системах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции работы в Creo;
- изучить принципы создания трехмерных моделей;
- изучить основы подготовки и выполнения 3D- печати;
- научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции в Creo;
- научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью Creo.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.);
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать социальную активность.

Воспитательные:

- дать осознание ценности инженерного образования;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные. Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности, что значит - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т.д., при изменении которых происходит автоматическое перестроение конечной модели;
- ассоциативности, что значит - соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Ожидаемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системе трехмерного моделирования Creo, приемы создания трехмерной модели по чертежу, основные принципы 3D-печати. Они будут уметь создавать детали,

сборки, модели объектов, создавать механизмы и их анимацию, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде. Будут иметь представление об инженерных специальностях. У обучающихся будет развиваться инженерное мышление, творческий подход к решению инженерных задач. Воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Входной контроль - тестирование или собеседование для определения необходимой степени подготовленности, интереса к занятиям моделированием.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определение уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.
Способ фиксации: бланки результативности, базы данных достижений обучающихся.

Учебно-тематический план

Вариант 1

1 занятие в неделю по 2 часа

Всего 72 часа

№ разд/ темы	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	1	1
1.1.	Введение	2	1	1
2	Работа в режиме «Эскиз»	4	1,5	2,5
2.1	Способы задания эскиза	2	1	1
2.2	Эскизы при построении фигур	2	0,5	1,5
3	Работа в режиме «Деталь»	4	1,5	2,5
3.1	Основные понятия. Базовые операции	2	1	1
3.2	Вспомогательная геометрия	2	0,5	1,5
4	Работа в режиме «Сборка»	4	1,5	2,5
4.1	Режим объединения деталей в сборку. Манипулирование компонентами	2	1	1
4.2	Режимы работы в сборке	2	0,5	1,5
5	Процедура рендеринга	2	1	1
5.1	Процедура рендеринга	2	1	1
6	Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования	8	1,5	6,5
6.1	Операции в процессе моделирования	2	1	1
6.2	Построение контуров с помощью точек и сплайнов	2	0,5	1,5
6.3	Творческий проект с использованием твердотельных и поверхностных операций	4	-	4
7.	Построение моделей объектов окружающего мира с применением дополнительных опорных элементов	12	3	9
7.1	Варианты построения моделей	2	1	1
7.2	Техника создания копий объектов. Создание массивов элементов	2	0,5	1,5
7.3	Алгоритм и техника создания модели конкретного изделия	2	0,5	1,5
7.4	Создание опорных точек	2	1	1
7.5	Творческий проект: создание деталей и сборки	4	-	4
8	Проектирование поверхностей	10	2,5	7,5
8.1	Инструменты построения поверхностей. Кривые. Параметры	2	1	1
8.2	Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей	4	1,5	2,5
8.3	Творческий проект	4	-	4
9	Технология 3D-печати	4	1	3
9.1	Технологии. Виды 3D-принтеров	2	1	1
9.2	Подготовка и настройка параметров печати 3D-модели, печать собственных проектов	2	-	2

10	Работа в режиме «Чертеж»	4	2	2
10.1	Стартовые настройки чертежа. Манипуляции с чертежами	2	1	1
10.2	Работа с видами чертежа, с сечениями, с листами чертежа	2	1	1
11	Создание моделей по чертежам	6	0,5	5,5
11.1	Виды конкурсных заданий в виде чертежа модели	2	0,5	1,5
11.2	Упражнения по моделированию согласно чертежу модели	4	-	4
12	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов	12	1	11
12.1	Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий	2	0,5	1,5
12.2	Экскурсии	4	-	4
12.3	Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях. 3D-печать	4	-	4
12.4	Итоговое занятие	2	0,5	1,5
	Всего часов	72	18	54

Содержание учебной программы

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в ЦДЮТТ и компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Интерфейс Creo Parametric 2.0. Практика: Запуск, панели инструментов и их свойства, рабочая папка, сохранение рабочих файлов, расширения сохраняемых файлов.

2. Работа в режиме «Эскиз»

2.1. Способы задания эскиза

Теория: Способы задания эскиза. Типы объектов эскиза. Настройка среды эскиза. Вкладка «Эскиз». Практика: Манипулирование объектами в режиме эскиза. Простановка размеров.

2.2. Эскизы при построении фигур

Теория: Использование привязок. Построение фигур. Правила создания эскизов. Практика: Упражнения для построения эскизов.

3. Работа в режиме «Деталь»

3.1. Основные понятия. Базовые операции

Теория: Основные понятия. Базовые операции: вытягивание, построение отверстий, фаски, скругления, удаление материала. Практика: Моделирование куба.

3.2. Вспомогательная геометрия

Теория: Вспомогательная геометрия. Ось симметрии. Дополнительные привязки. Практика: Моделирование стойки.

4. Работа в режиме «Сборка»

4.1. Режим объединения деталей в сборку. Манипулирование компонентами

Теория: Режим объединения деталей в сборку. Манипулирование компонентами. Типы ограничений. Создание и сохранение сборки. Практика: Сборка кубической конструкции.

4.2. Режимы работы в сборке

Теория: Режимы работы в сборке. Управление отображением объектов.

Практика Сборка кубической конструкции.

5. Процедура рендеринга

5.1. Процедура рендеринга

Теория: Инструменты рендеринга. Процесс визуализации, добавление перспективы. Настройки рендеринга. Финальный рендеринг.

Практика: Рендеринг составных деталей и сборки проекта.

6. Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования

6.1. Операции в процессе моделирования

Теория: Вытягивание. Вращение. Сопряжение. Протягивание. Оболочка. Уклон.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление пройденных операций.

6.2. Построение контуров с помощью точек и сплайнов

Теория: Построение контуров с помощью точек и сплайнов. Копирование деталей, параллельность и симметрия.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление пройденных инструментов операций

6.3. Творческий проект с использованием твердотельных и поверхностных операций

Практика: Выполнение творческого проекта с использованием твердотельных и поверхностных операций.

7. Построение моделей объектов окружающего мира (предметы интерьера: мебель, осветительные приборы, посуда и т.д.) с применением дополнительных опорных элементов

7.1. Варианты построения моделей

Теория: Построение моделей с помощью постепенного вытягивания и наращивания элементов или с помощью создания отдельных элементов и сборки их в единую конструкцию.

Практика: Создание кресла.

7.2. Техника создания копий объектов. Создание массивов элементов

Теория: Техника создания копий объектов. Создание массивов элементов.

Практика: Выполнение упражнений на создание различных массивов.

7.3. Алгоритм и техника создания модели конкретного изделия

Теория: Алгоритм создания модели настольной лампы. Техника создания опорных элементов. Применение дополнительных опорных элементов. Массив.

Практика: создание настольной лампы.

7.4. Создание опорных точек

Теория: Создание опорных точек.

Практика: Упражнения на создание опорных точек на различных поверхностях и пересечениях.

7.5. Творческий проект: создание деталей и сборки

Практика: Творческий проект: создание деталей и сборки.

8. Проектирование поверхностей

8.1. Инструменты построения поверхностей. Кривые. Параметры

Теория: Инструменты построения поверхностей. Кривые. Параметры.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление инструментов построения поверхностей

8.2. Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей

Теория: Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей

Практика: Выполнение упражнений на закрепление инструментов построения поверхностей.

8.3. Творческий проект

Практика: Творческий проект – создание изделия с помощью проектирования поверхностей.

9. Технология 3D-печати

9.1. Технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров

Теория: Презентация технология 3D-печати. Виды 3D-принтеров.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете) – сравнительный анализ, составление презентации.

9.2. Подготовка и настройка параметров печати 3D-модели, печать собственных проектов

Практика: Подготовка и настройка параметров печати 3D-модели, печать собственных проектов.

10. Работа в режиме «Чертеж»

10.1. Стартовые настройки чертежа. Манипуляции с чертежами

Теория: Стартовые настройки чертежа. Изменение масштаба чертежа. Перемещение видов. Добавление размеров. Добавление примечаний.

Практика: Составление чертежей деталей сборки.

10.2. Работа с видами чертежа, с сечениями, с листами чертежа

Теория: Работа с видами чертежа, с сечениями, с листами чертежа.

Практика: Составление чертежа детали с сечениями.

11. Создание моделей по чертежам

11.1. Виды конкурсных заданий в виде чертежа модели

Теория: Показ конкурсных заданий в виде чертежа модели.

Практика: Выполнение упражнений по моделированию согласно чертежу модели.

11.2. Упражнения по моделированию согласно чертежу модели

Практика: Выполнение упражнений по моделированию согласно чертежу модели.

12. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

12.1. Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий

Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий.

Практика: Выполнение конкурсных заданий.

12.2. Экскурсии

Практика: Экскурсии на предприятия, использующее при проектировании системы автоматизированного проектирования. Посещение музеев.

12.3. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях. Подготовка и печать проектов на 3D-принтере.

12.4. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Creo Parametric 2.0;
- основные принципы создания поверхностей;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов, поверхности;
- создавать механизмы и их анимацию;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

У него будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

У него будет воспитываться:

- осознание ценности инженерного образования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Учебно-тематический план

Вариант 2

1 занятие в неделю по 2 часа

Всего 18 часов

№ разд/темы	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	1	1
1.1	Введение	2	1	1
2	Моделирование куба	4	1,5	2,5
2.1	Алгоритм создания эскиза для формиро- вания куба	2	1	1
2.2	Создание куба	2	0,5	1,5
3	Моделирование стойки	2	0,5	1,5
3.1	Алгоритм создания эскиза для модели- рования стойки	2	0,5	1,5
4	Сборка модели	4	1	3
4.1	Сборка кубической конструкции	2	0,5	1,5
4.2	Создание конструкции из сборочных узлов	2	0,5	1,5
5	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5
5.1	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5
6	Создание чертежей	2	1	1
6.1	Создание чертежей	2	1	1
7	Итоговое занятие	2	1	1
7.1	Итоговое занятие	2	1	1
	Всего часов	18	6,5	11,5

Содержание учебной программы

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в ЦДЮТТ и компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Интерфейс Creo Parametric 2.0. Практика: Запуск, панели инструментов и их свойства, рабочая папка, сохранение рабочих файлов, расширения сохраняемых файлов.

2. Моделирование куба

2.1. Алгоритм создания эскиза для формирования куба

Теория: Инструменты для создания эскиза, размеры. Алгоритм создания эскиза для формирования куба, процедура выдавливания куба. Рабочая папка, сохранение работы.

Практика: Создание куба.

2.2. Создание куба

Теория: Процедура выдавливания отверстий, создание скругления кромок и фасок отверстий куба. Применение цветовых текстур для деталей.

Практика: Создание куба.

3. Моделирование стойки

3.1. Моделирование стойки

Теория: Алгоритм создания эскиза для моделирования стойки. Вытягивание твердотельного цилиндра. Выдавливание стержня, создание выреза с помощью операции вращения. Скругление кромок, создание фасок.

Практика: Моделирование стойки.

4. Сборка модели

4.1. Сборка кубической конструкции

Теория: Создание рабочей траектории. Добавление деталей в сборку. Добавление стоек. Сборка кубической конструкции.

Практика: Сборка кубической конструкции.

4.2. Создание конструкции из сборочных узлов

Теория: Создание конструкции из сборочных узлов.

Практика: Творческий проект.

5. Процедура рендеринга

5.1. Процедура рендеринга

Теория: Инструменты рендеринга. Процесс визуализации, добавление перспективы. Настройки рендеринга. Финальный рендеринг.

Практика: Рендеринг составных деталей и сборки проекта.

6. Создание чертежей

6.1. Создание чертежей

Теория: Новый чертеж. Изменение масштаба чертежа. Перемещение видов. Добавление размеров. Добавление примечаний.

Практика: Составление чертежей деталей сборки.

7. Итоговое занятие

7.1. Итоговое занятие

Теория: Составление портфолио выполнения творческого проекта. Представление. Обсуждение.

Практика: Оформление портфолио в текстовом редакторе.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Creo Parametric 2.0;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать механизмы и их анимацию;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

У него будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

У него будет воспитываться:

- осознание ценности инженерного образования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Учебно-тематический план

Вариант 3

1 занятие в неделю по 2 часа

Всего 36 часов

№ разд/темы	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	1	1
1.1	Введение	2	1	1
2	Моделирование куба	2	1	1
2.1	Моделирование куба	2	1	1
3	Моделирование стойки	2	0,5	1,5
3.1	Моделирование стойки	2	0,5	1,5
4	Сборка модели	4	1	3
4.1	Сборка кубической конструкции	2	0,5	1,5
4.2	Создание конструкции из сборочных узлов	2	0,5	1,5
5	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5
5.1	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5
6	Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования	6	1,5	4,5
6.1	Операции в процессе моделирования	2	1	1
6.2	Построение контуров с помощью точек и сплайнов	2	0,5	1,5
6.3	Творческий проект. Технология 3D- печати	2	-	2
7.	Построение моделей объектов окружающего мира с применением дополнительных опорных элементов	6	1,5	4,5
7.1	Варианты построения моделей	2	1	1
7.2	Алгоритм создания модели конкретного изделия. Массив	2	0,5	1,5
7.3	Творческий проект	2	-	2
8	Проектирование поверхностей	6	1,5	4,5
8.1	Инструменты построения поверхностей	2	1	1
8.2	Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей	2	0,5	1,5
8.3	Творческий проект	2	-	2
9	Создание чертежей	2	1	1
9.1	Чертежи деталей сборки	2	1	1
10	Творческий проект	4	0,5	3,5
10.1	Портфолио	2	0,5	1,5
10.2	Итоговое занятие	2	-	2
	Всего часов	36	10	26

Содержание образовательной программы

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в ЦДЮТТ и компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Интерфейс Creo Parametric 2.0. Практика: Запуск, панели инструментов и их свойства, рабочая папка, сохранение рабочих файлов, расширения сохраняемых файлов.

2. Моделирование куба

2.1. Моделирование куба

Теория: Инструменты для создания эскиза, размеры. Алгоритм создания эскиза для формирования куба, процедура выдавливания куба. Процедура выдавливания отверстий, создание скругления кромок и фасок отверстий куба.

Практика: Создание куба.

3. Моделирование стойки

3.1. Моделирование стойки

Теория: Алгоритм создания эскиза для моделирования стойки. Вытягивание твердотельного цилиндра. Выдавливание стержня, создание выреза с помощью операции вращения. Скругление кромок, создание фасок.

Практика: Моделирование стойки.

4. Сборка модели

4.1. Сборка кубической конструкции

Теория: Создание рабочей траектории. Добавление деталей в сборку. Добавление стоек. Сборка кубической конструкции.

Практика: Сборка кубической конструкции.

4.2. Создание конструкции из сборочных узлов

Теория: Создание конструкции из сборочных узлов.

Практика: Творческий проект.

5. Процедура рендеринга

5.1. Процедура рендеринга

Теория: Инструменты рендеринга. Процесс визуализации, добавление перспективы. Настройки рендеринга. Финальный рендеринг.

Практика: Рендеринг составных деталей и сборки проекта.

6. Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования

6.1. Операции в процессе моделирования

Теория: Вытягивание. Вращение. Сопряжение. Протягивание. Оболочка. Уклон.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление пройденных операций.

6.2. Построение контуров с помощью точек и сплайнов

Теория: Построение контуров с помощью точек и сплайнов. Копирование деталей, параллельность и симметрия.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление пройденных инструментов операций

6.3. Творческий проект

Практика: Выполнение творческого проекта с использованием твердотельных и поверхностных операций. Технология 3D-печати на 3D-принтере. Печать проектов обучающихся.

7. Построение моделей объектов окружающего мира

7.1. Варианты построения моделей

Теория: Построение моделей (части механизмов или предметы интерьера: мебель, осветительные приборы, посуда и т.д.) с применением дополнительных опорных элементов с помощью постепенного вытягивания и наращивания элементов или с помощью создания отдельных элементов и сборки их в единую конструкцию.

Практика: создание кресла.

7.2. Алгоритм создания модели конкретного изделия. Массив

Теория: Алгоритм создания модели настольной лампы. Техника создания опорных элементов. Применение дополнительных опорных элементов. Массив.

Практика: Создание настольной лампы.

7.3. Творческий проект

Практика: Творческий проект – создание интерьера.

8. Проектирование поверхностей

8.1. Инструменты построения поверхностей

Теория: Инструменты построения поверхностей. Кривые. Параметры.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление инструментов построения поверхностей

8.2. Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей

Теория: Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей. Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров.

Практика: Выполнение упражнений на закрепление инструментов построения поверхностей.

8.3. Творческий проект

Практика: Творческий проект – создание абажура с помощью проектирования поверхностей.

9. Создание чертежей

9.1. Чертежи деталей сборки

Теория: Новый чертеж. Изменение масштаба чертежа. Перемещение видов. Добавление размеров. Добавление примечаний.

Практика: Составление чертежей деталей сборки.

10. Творческий проект

10.1. Портфолио

Теория: Портфолио творческих проектов.

Практика: Составление и оформление портфолио (текстовый редактор, презентация).

10.2. Итоговое занятие

Практика: Защита проектов. Представление. Обсуждение.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Creo Parametric 2.0;
- основные принципы создания поверхностей;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов, поверхности;
- создавать механизмы и их анимацию;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

У него будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

У него будет воспитываться:

- осознание ценности инженерного образования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору будущей профессии.

Методическое и техническое обеспечение программы						
№ п/п (раздела)	Наименование темы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебного воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1.	Введение	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Карточки с текстом по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильмы	Опрос, зачет
2.	Работа в режиме «Эскиз»	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
3.	Работа в режиме «Деталь»	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
4.	Работа в режиме «Сборка»	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
5.	Процедура рендеринга	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности

6.	Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
7.	Построение моделей объектов окружающего мира с применением дополнительных опорных элементов.	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности, самоанализ.
8.	Проектирование поверхностей.	Беседа, инструктаж, мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности, самоанализ.
9.	Технология 3D-печати	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, частично-поисковый.	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, выход в интернет, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска, 3D - принтер	Практическая работа, Анализ и самоанализ поискового материала и технологии печати на 3D-принтере.
10.	Работа в режиме «Чертеж»	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности.

11	Создание моделей по чертежам	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Сгео Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результатов, самоанализ.
12.	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов	Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, программа Сгео Parametric 2.0, интерактивная доска 3D - принтер	Форма фиксации результатов, самоанализ, анализ.

Материально-техническое обеспечение

- Компьютерный класс:
 - 10 персональных компьютеров, на которых установлена операционная система не ниже Windows XP и программа Creo Parametric 2.0,
 - Проектор,
 - Интерактивная доска,
 - Выход в Интернет;
- 3D-принтер с комплектом расходных материалов;
- Лекционный класс.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 24-48 листов,
- карандаш простой,
- линейку 20-30 см,
- циркуль,
- ластик.

Источники информации

1. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014 г.
2. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М., 1980 г.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011.
4. Creo Elements/Pro 5.0 Primer. Учебное пособие. Ирисофт, 2011

Электронные ресурсы

4. <http://ptc.com/go/k12russia>
5. <http://инженер-будущего.рф/>

Утверждаю

Директор ЦДЮТТ

Московского района Санкт-Петербурга

« _____ » _____ 2016 г.

Протокол педагогического совета ЦДЮТТ

№ ____ от _____

Основы трехмерной графики
дополнительная
общеразвивающая программа
для подростков 11 – 17 лет,
рассчитана на 1 год

Автор-составитель

Бондарь Ольга Святославовна,

педагог дополнительного образования

Санкт – Петербург
2016

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание учебной программы, вариант 72 часа
3. Учебно-тематический план и содержание учебной программы, вариант 36 часов
4. Учебно-тематический план и содержание учебной программы, вариант 18 часов
5. Методическое и материально-техническое обеспечение
дополнительной общеразвивающей программы
6. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеразвивающей програм-
мы
7. Список литературы
8. Приложения

Инженерная графика и 3D-прототипирование может стать составляющей педагогической системы многоуровневого непрерывного практического образования, а также развития творческих способностей детей и молодежи и обеспечения формирования технического и инженерного мышления.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Основы трехмерной графики**» разработана для освоения школьниками одного из наиболее интересных направлений в инженерной компьютерной графике, которое позволяет создавать объемные и динамичные 3D-миры. Трёхмерное изображение включает построение геометрической проекции трёхмерной модели сцены на плоскость (например, экран компьютера) с помощью специализированных программ. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира, так и быть полностью абстрактной.

Трёхмерная графика применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в архитектурной визуализации, кинематографе, телевидении, компьютерных играх, печатной продукции, а также в науке и промышленности.

Сегодня трёхмерная графика приобретает все большую популярность и распространение в компьютерной сфере. Интернет в свою очередь тоже обзаводится третьим измерением. В сети появляется все больше интерактивных Web-узлов, на которых в полной мере используется трёхмерное моделирование. На этих виртуальных Web-узлах любой пользователь может опробовать возможности видеокамеры либо заглянуть, например, внутрь коробки конфет или системного блока компьютера.

Для создания трёхмерной графики используются специальные программы, которые называются редакторы трёхмерной графики, или 3D-редакторы. Blender является одной из таких программ. Это объектно-ориентированная программа для создания трёхмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Это очень мощный и качественный пакет, который годится для профессионального 3D моделирования. Очень важно, что Blender — это бесплатное приложение с открытым исходным кодом для создания 3D контента, доступная во всех основных операционных системах.

Образовательная программа «Основы трёхмерной графики» по изучению 3D-редактора Blender направлена на вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество, стимулирование интереса к сфере высоких технологий за счет погружения их в процесс самостоятельного создания компьютерного 3D-продукта и приобретения навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Образовательная программа **рассчитана на учащихся 11-17 лет**, имеющих первоначальные навыки работы на компьютере. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. В программе предусмотрены ознакомительные курсы на 18 и 36 часов, в данном случае группа педагога имеет переменный состав и меняется за год 2 или 4 раза, а освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Цель программы реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

Задачи:

образовательные:

- получить представление об основных принципах компьютерной трёхмерной графики;

- познакомиться с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- освоить рендеринг (визуализацию) — построение проекции в соответствии с выбранной моделью, а также вывод полученного изображения на устройство вывода.
- научиться создавать трехмерные миры, которые могут быть размещены в Интернете;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;
- получить представление о трехмерной печати;

развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;

воспитательные:

- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу.

Основным **методом обучения** является метод проектов. Кроме разработки проектов под руководством педагога, учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения. В качестве основной формы организации учебных занятий используется выполнение учащимися практических работ за компьютером (компьютерный практикум).

Входной контроль проходит в виде собеседования или анкетирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме педагогического наблюдения за результатами выполнения текущих заданий по темам. Таким образом определяется качество усвоения учащимся содержания образовательной программы и способность самостоятельного применения своих знаний.

Итоговый контроль проводится в форме оценки выполненного итогового проекта, который представляет собой трехмерный объект или сцену, содержащего максимум информации, освоенной в течение года.

Ожидаемые результаты

Учащиеся изучат основы трехмерной графики, принципы моделирования трехмерных объектов, инструментальные средства для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получат навыки рендеринга трехмерных объектов и сцен. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получат начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт.

У обучающихся развивается логическое мышление и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем. Воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

**Учебно-тематический план
«Основы трехмерной графики» (вариант 1)**

Количество часов - 72

№ раздела/темы	Наименование темы	всего	теория	практика
1	Раздел 1. Введение	2	1	1
1.1	Представление курса. Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Введение в программу трехмерной графики	2	1	1
2	Раздел 2. Редактор трехмерной графики	32	10	22
2.1	Интерфейс программы трехмерной графики	4	2	2
2.2	Работа с «окнами видов»	2	1	1
2.3	Создание и редактирование объектов	10	2,5	7,5
2.4	Лампы и камеры	2	1	1
2.5	Материалы и текстуры	4	1	3
2.6	Настройки окружения	2	0,5	1,5
2.7	Настройки окна Рендера	2	0,5	1,5
2.8	Консультации по пройденному материалу. Выполнение промежуточной работы	6	1,5	4,5
3	Раздел 3. Основы Анимации в 3D	32	7	25
3.1	Основы Анимации	4	2	2
3.2	Добавление 3D Текста	4	1	3
3.3	Модификаторы	4	1	3
3.4	Система частиц и их взаимодействие	4	1	3
3.5	Связывание объектов	4	1	3
3.6	Работа с ограничителями	4	1	3
3.7	Итоговая работа. 3D-печать	6		6
4	Раздел 4. Работа в сети Internet	8	2	6
4.1	Основы работы в сети Internet	2	1	1
4.2	Поисковые системы. Безопасность в сети Internet	2	1	1
4.3	Участие в конкурсах, в том числе в сети Internet	2		2
	Всего часов	72	19	53

**Содержание ОП «Основы трехмерной графики»
(вариант 1)**

1. Раздел: Введение

1.1 Тема: Представление курса. Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Введение в программу трехмерной графики.

Теория: Обзор программы курса. Охрана труда. Изучение правил техники безопасности при работе в компьютерном классе. Возможности и область применения трехмерной графики. Виды трехмерной графики: полигональная, фрактальная и аналитическая. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности.

2. Раздел: Редактор трехмерной графики

2.1 Тема: Интерфейс программы трехмерной графики.

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики (на примере программы Blender). Главное меню. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать (Append and Link).

Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы.

2.2 Тема: Работа с «окнами видов».

Теория: Создаем окна видов (или дополнительные окна). Изменение типа окна. Перемещение в 3D пространстве.

Практика: Освоение на практике работы с окнами видов.

2.3 Тема: Создание и редактирование объектов.

Теория: Работа с основными меш-объектами. Использование главных модификаторов для манипуляции меш-объектами. Режим редактирования - редактирование вершин меш-объекта. Режим пропорционального редактирования вершин. Объединение/разделение меш-объектов, булевы операции.

Практика: Освоение на практике работы с меш-объектами и редактирование меш-объектов.

2.4 Тема: Лампы и камеры.

Теория: Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика: Ознакомление на практике с лампами и их настройками, а также с настройками камеры.

2.5 Тема: Материалы и текстуры.

Теория: Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование изображений и видео в качестве текстур.

Практика: Ознакомление на практике с применением материалов и текстур.

2.6 Тема: Настройки окружения.

Теория: Использование цвета. Создание 3D фона. Использование изображения в качестве фона.

Практика: Создание 3D фона на практике.

2.7 Тема: Настройки окна рендера.

Теория: Основные опции рендера. Рендер изображения в формат JPEG.

Практика: Рендер на практике.

2.8 Тема: Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень).

Теория: Освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение).

Практика: Ознакомление на практике с трассировкой лучей.

2.9 Тема: Выполнение промежуточной работы.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы.

Практика: Выполнение промежуточной работы - создание мини-проекта.

3. Раздел: Основы Анимации в 3D

3.1 Тема: Основы Анимации.

Теория: Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне кривых IPO. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

Практика: Практическая работа на основы анимации.

3.2 Тема: Добавление 3D Текста.

Теория: Настройки 3D текста в Blender. Преобразование текста в меш-объект.

Практика: Практическая работа с 3D текстом.

3.3 Тема: Модификаторы.

Теория: Модификатор Subsurf (сглаживание меш-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение меш-объектов. Эффект волны (Wave). Булевы операции (добавление и вычитание).

Практика: Практическая работа с использованием модификаторов.

3.4 Тема: Система частиц и их взаимодействие.

Теория: Настройка частиц и влияние материалов. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Использование частиц для создания объектов.

Практика: Практическая работа с использованием частиц.

3.5 Тема: Связывание объектов.

Теория: Связывание объектов.

Практика: Практическая работа по связыванию объектов.

3.6 Тема: Работа с ограничителями.

Теория: Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

Практика: Практическая работа с использованием ограничителей.

3.7 Тема: Итоговая работа. 3D-печать.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы.

Практика: Выполнение творческой работы - создание мини-проекта. 3D-печать образцов учебных работ.

4. Раздел: Работа в сети Internet

4.1 Тема: Основы работы в сети Internet.

Теория: Основные приемы работы в сети Internet.

Практика: Анализ демонстрационных примеров, создание пробных сцен.

4.2 Тема: Поисковые системы. Безопасность в сети Internet.

Теория: Обзор поисковых систем. Безопасность в сети Internet.

Практика: Анализ демонстрационных примеров, создание пробных сцен.

4.3 Тема: Участие в конкурсах, в том числе в сети Internet.

Теория: Подготовка работы к публикации итоговой работы в сети Internet. Обсуждения и комментарии.

Практика: Публикация итоговой работы в сети Internet.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

- основные принципы компьютерной графики;
- методы представления трехмерных объектов;
- основы трехмерной графики;
- правила наложения на трехмерные поверхности и генерируемые текстуры;
- способы применения различных графических эффектов;
- получают начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;
- получают представления о 3D-печати;

уметь:

- самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;
- строить проекции в соответствии с выбранной моделью, а также выводить полученное изображение на устройство вывода;
- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;
- создавать динамические сцены;

у них будет развиваться:

- логическое мышление и пространственное воображение;
- внимание и умение концентрироваться;
- умение анализировать результаты деятельности;
- умение поиска выхода из нестандартной ситуации;

будет воспитываться:

- доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стремление к самообразованию,
- чувство ответственности за свою работу.

Учебно-тематический план ОП «Основы трехмерной графики» (вариант 2)
Количество часов-36

№ раздела/ темы	Разделы и темы	всего	теория	практика
1	Раздел 1. Введение	2	1	1
1.1	Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики	2	1	1
2	Раздел 2. Редактор трехмерной графики Blender	2	0,5	1,5
2.1	Интерфейс программы трехмерной графики. Экран Blender'a. Типы окон. Настройки рабочего пространства. Работа с «окнами видов»	2	0,5	1,5
3	Раздел 3. Моделирование. Создание и редактирование объектов	10	3	7
3.1	Работа с основными mesh-формами	4	1	3
3.2	Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта	4	1	3
3.3	Использование модификаторов. Булевы операции	2	1	1
4	Раздел 4. Материалы и текстуры	2	0,5	1,5
4.1	Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений	2	0,5	1,5
5	Раздел 5. Настройки окружения	2	0,5	1,5
5.1	Использование цвета, звезд, тумана. Использование изображения в качестве фона. Освещение и камеры	2	0,5	1,5
6	Настройки окна Рендера	2	0,5	1,5
6.1	Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения. Рендер видео	2	0,5	1,5
7	Раздел 7. Основы Анимации в 3D	12	2,5	9,5
7.1	Основы Анимации	2	0,5	1,5
7.2	Добавление 3D-текста	1	0	1
7.3	Модификаторы	2	0,5	1,5
7.4	Система частиц и их взаимодействие	2	0,5	1,5
7.5	Связывание объектов	2	0,5	1,5
7.6	Работа с ограничителями	2	0,5	1,5
7.7	Добавление звука	1	0	1
8	Выполнение итоговой работы	4	0	4
8.1	Выполнение итоговой работы. 3D-печать	4	0	4
	Всего часов	36	7,5	28,5

Содержание ОП «Основы трехмерной графики» (вариант 2)

1. Раздел: Введение

1.1 Тема: Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики.

Теория: Обзор программы курса. Техника безопасности. Изучение правил техники безопасности при работе в компьютерном классе. Возможности и область применения трехмерной графики. Виды трехмерной графики: полигональная, фрактальная и аналитическая. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности.

2. Раздел: Редактор трехмерной графики

2.1 Тема: Интерфейс программы трехмерной графики.

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики (на примере программы Blender). Главное меню. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать (Append and Link). Работа с «окнами видов». Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы. Освоение на практике работы с окнами видов.

3. Раздел: Моделирование. Создание и редактирование объектов.

3.1 Тема: Работа с основными mesh-формами.

Теория: Добавление mesh-форм. Работа с основными mesh-формами. Масштабирование, поворот, перемещение, дублирование объектов.

Практика: Освоение на практике работы с mesh-формами и редактирование объектов.

3.2 Тема: Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта. Теория: Редактирование вершин, ребер и граней объектов. Режим пропорционального редактирования.

Практика: Освоение на практике режима редактирования объектов.

3.3 Тема: Использование модификаторов. Булевы операции.

Теория: Модификаторы, настройки модификаторов. Булевы операции.

Практика: Освоение на практике модификаторов.

4. Раздел: Материалы и текстуры.

4.1 Тема: Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений.

Теория: Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование изображений и видео в качестве текстуры.

Практика: Ознакомление на практике с применением материалов и текстур.

5. Раздел: Настройки окружения.

5.1 Тема: Настройки окружения. Лампы и камеры

Теория: Использование цвета. Создание 3D фона. Использование изображения в качестве фона.

Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика: Создание 3D фона на практике.

6. Раздел: Настройки окна рендера.

6.1 Тема: Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения. Рендер видео.

Теория: Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения. Рендер видео.

Практика: Рендер на практике.

7. Раздел: Основы Анимации в 3D.

7.1 Тема: Основы Анимации.

Теория: Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне кривых IPO. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

Практика: Практическая работа на основы анимации.

7.2 Тема: Добавление 3D-текста.

Практика: Практическая работа с 3D текстом. Настройки 3D текста в Blender. Преобразование текста в меш-объект.

7.3 Тема: Модификаторы.

Теория: Модификатор Subsurf (сглаживание меш-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение меш-объектов. Эффект волны (Wave). Булевы операции (добавление и вычитание).

Практика: Практическая работа с использованием модификаторов.

7.4 Тема: Система частиц и их взаимодействие.

Теория: Настройка частиц и влияние материалов. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Использование частиц для создания объектов.

Практика: Практическая работа с использованием частиц.

7.5 Тема: Связывание объектов.

Теория: Связывание объектов.

Практика: Практическая работа с использованием связывания объектов.

7.6 Тема: Работа с ограничителями.

Теория: Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

Практика: Практическая работа с использованием ограничителей.

7.7 Тема: Добавление звука.

Практика: Практическая работа с добавлением звука в Blender.

8. Раздел: Итоговая работа.

8.1 Тема: Итоговая работа. 3D-печать

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы и выполнению 3D-печати.

Практика: Выполнение творческой работы - создание мини-проекта.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать или иметь представление:

- основные принципы компьютерной графики;
- методы представления трехмерных объектов;
- основы трехмерной графики;
- правила наложения на трехмерные поверхности и генерируемые текстуры;
- способы применения различных графических эффектов;
- получают начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;

будут уметь:

- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;
- создавать динамические сцены;

у них будет развиваться:

- логическое мышление и пространственное воображение;
- внимание и умение концентрироваться;
- умение анализировать результаты деятельности;

будет воспитываться:

- доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стремление к самообразованию,
- чувство ответственности за свою работу.

Учебно-тематический план ОП «Основы трехмерной графики» (вариант 3)

Количество часов-18

№ раздела/темы	Разделы и темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1. Введение	2	1	1
1.1	Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики	2	1	1
2	Раздел 2. Редактор трехмерной графики Blender.	2	0,5	1,5
2.1	Интерфейс программы трехмерной графики. Экран Blender'a. Типы окон. Настройки рабочего пространства. Работа с «окнами видов»	2	0,5	1,5
3	Раздел 3. Моделирование. Создание и редактирование объектов	6	2	4
3.1	Работа с основными mesh-формами	2	0,5	1,5
3.2	Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта	2	1	1
3.3	Использование модификаторов. Булевы операции	2	0,5	1,5
4	Раздел 4. Материалы и текстуры.	2	0,5	1,5
4.1	Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений	2	0,5	1,5
5	Раздел 5. Настройки окружения.	2	0,5	1,5
5.1	Использование цвета, звезд, тумана. Использование изображения в качестве фона. Освещение и камеры	2	0,5	1,5
6	Настройки окна Рендера.	2	0,5	1,5
6.1	Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения	2	0,5	1,5
7	Выполнение итоговой работы.	2	0	2
7.1	Выполнение итоговой работы. 3D-печать	2	0	2
	Всего часов	18	5	13

Содержание ОП «Основы трехмерной графики» (вариант 3)

1. Раздел: Введение

1.1 Тема: Правила поведения в ЦДЮТТ. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики.

Теория: Обзор программы курса. Техника безопасности. Изучение правил техники безопасности при работе в компьютерном классе. Возможности и область применения трехмерной графики. Виды трехмерной графики: полигональная, фрактальная и аналитическая. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности.

2. Раздел: Редактор трехмерной графики

2.1 Тема: Интерфейс программы трехмерной графики.

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики (на примере программы Blender). Главное меню.

Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать (Append and Link). Работа с «окнами видов». Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы. Освоение на практике работы с окнами видов.

3. Раздел: Моделирование. Создание и редактирование объектов

3.1 Тема: Работа с основными mesh-формами.

Теория: Добавление mesh-форм. Работа с основными mesh-формами. Масштабирование, поворот, перемещение, дублирование объектов.

Практика: Освоение на практике работы с mesh-формами и редактирование объектов.

3.2 Тема: Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта. Теория: Редактирование вершин, ребер и граней объектов. Режим пропорционального редактирования.

Практика: Освоение на практике режима редактирования объектов.

3.3 Тема: Использование модификаторов. Булевы операции.

Теория: Модификаторы, настройки модификаторов. Булевы операции.

Практика: Освоение на практике модификаторов.

4. Раздел: Материалы и текстуры

4.1 Тема: Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений.

Теория: Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование изображений и видео в качестве текстуры.

Практика: Ознакомление на практике с применением материалов и текстур.

5. Раздел: Настройки окружения

5.1 Тема: Настройки окружения. Лампы и камеры

Теория: Использование цвета. Создание 3D фона. Использование изображения в качестве фона.

Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика: Создание 3D фона на практике.

6. Раздел: Настройки окна рендера

6.1 Тема: Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения.

Теория: Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения.

Практика: Рендер на практике.

7. Раздел: Итоговая работа

7.1 Тема: Итоговая работа. 3D-печать.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы и выполнению 3D-печати.

Практика: Выполнение творческой работы - создание мини-проекта.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут иметь представление о:

- основных принципах компьютерной графики;
- пространственной среде, методы представления трехмерных объектов;
- основах трехмерной графики;
- правилах наложения на трехмерные поверхности и генерируемые текстуры;
- способах применения различных графических эффектов;

будут уметь:

- строить проекции в соответствии с выбранной моделью;
- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;

у них будет развиваться:

- пространственное воображение, внимание и умение концентрироваться;
- умение анализировать результаты деятельности;

будет воспитываться:

- доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стремления к самообразованию, чувство ответственности за свою работу.

Методическое и материально-техническое обеспечение
ОП «Основы трехмерной графики»

№ раздела	Наименование	Формы занятий	Приемы и методы организации уч.-восп. процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1.	Введение	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, лекция, беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, практический	Инструкции по технике безопасности. Презентация «Правила поведения в ЦДЮТТ». Презентация «Виды компьютерной графики»	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения; доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки	Опрос
2.	Редактор трехмерной графики (для вариантов УТП №№ 2, 3 для разделов со 2 по 6)	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, мини-лекция, беседа	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Основы трехмерной графики в редакторе Blender»	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения (или лекционный класс); доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос, анализ, мини-проект
3.	Основы Анимации в 3D	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, лекция, беседа	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий.	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Основы трехмерной анимации в редакторе Blender».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки, 3D-принтер	Опрос, обсуждения, мини-проект
4.	Работа в сети Internet	Индивидуально-групповая, практическое занятие, демонстрация, лекция, мини-конкурс	Объяснительно-иллюстративный, самооценка, выполнение практических заданий, частично-поисковый.	Карточки с заданиями; демонстрационные программы, лекции «Работа в сети Internet».	Компьютерный класс с установленным редактором Blender, с учебными партами для теоретического обучения доступ в Интернет, доска маркерная, маркеры; тетради, ручки.	Опрос, обсуждение мини-проекта

Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения занятий необходимо:

компьютерное оборудование и программное обеспечение:

- компьютерный класс – 10 компьютеров для работы обучающихся с установленной операционной системой Windows 7 или 8 (64-bit); 4 Гб оперативной памяти; установленной программой Blender. Для центрального процессора важны тактовая частота и многопоточность, поэтому процессор должен быть не ниже: Intel CORE2 QUAD Q8200OEM. Поскольку важна скорость обновления изображения на экране монитора, видеокарта должна быть не ниже: nVidia на базе CUDA;
- выход в Интернет;
- сетевое оборудование;
- компьютер с предустановленным программным обеспечением для 3D-принтера;
- 3D-принтер с комплектом расходных материалов;
- Adobe Photoshop (или аналог);
- CorelDraw (или аналог);
- FTP-клиент;
- Blender версии не ниже 2.6.;
- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор;
- наушники;
- CD или DVD диски (не менее 10 шт.);

лекционный класс.

Расходные материалы для одной группы (на весь учебный год):

- бумага для принтера формата A4 (1 пачка - 500 листов);
- картридж для принтера (1 шт.);
- маркеры для доски 2 штуки;
- файлы формата A4 (1 пачка - 80 листов).

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь,
- ручка,
- наушники.

Источники информации

1. Гин А. А. Приёмы педагогической техники, М.: Вита-Пресс, 2001
2. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010 (PDF, RUS)
3. Прахов А.А. - Самоучитель Blender 2.6 — СПб: БХВ-Петербург, 2013
4. Blender website (Интернет-ресурс) blender.org
5. WikiBlender website (Интернет-ресурс) wikiblender.org
6. Blender 3d (Интернет-ресурс) b3d.mezon.ru
7. Blender3d (Интернет-ресурс) blender3d.org.ua

Методические разработки

Практические задания,
методические рекомендации,
информационные материалы
к программам по 3D-моделированию

Обзор некоторых программ

Autodesk Tinkercad



Возраст **10+**

Условия установки

3D редактор для начинающих. Tinkercad – это простой браузер на основе инструментов для 3D-моделирования и для всех.

Tinkercad позволяет пользователям представить себе все, что угодно и оформить это в 3D-модель. Программа идеальна для создания CAD объектов, используемых для 3D-печати.

Для того, чтобы пользователю не нужно было тратить время на исследование функций софта, программа Tinkercad предлагает воспользоваться виртуальным учителем.

Посредством простых и коротких уроков, искусственный интеллект обучает новичка основам моделирования и печати, постепенно переходя к более сложным аспектам создания 3D моделей

Бесплатная, требуется регистрация (до 14 лет через электронную почту родителей).

Он-лайн программа Tinkercad, созданная одной финской компанией с совпадающим названием, обеспечивает создание 3D моделей в приложении, работающем в браузере и передачи их на 3D-печать.

Tinkercad разработан на базе технологии WebGL, поэтому для работы с ним не требуется установка дополнительных приложений, достаточно лишь браузера, поддерживающего WebGL (Chrome, Firefox или Opera 12 Alpha). Единственный минус - бесплатная версия программы ограничена, а полный пакет программы со всеми дополнениями стоит 500 \$.

Находится по адресу: www.tinkercad.com

Autodesk 123D Design

3D-редактор для начинающих и не только.

Простой в освоении, имеет поддержку для многих современных 3D-принтеров.

Autodesk 123D — является в большей мере конструктором, а не полноценным редактором и подойдет для новичков или людей, не желающих тратить много времени на изучение полноценного редактора.

Autodesk 123D позволяет быстро собрать нужную модель при помощи интуитивного и последовательного интерфейса программы.



AUTODESK® 123D®

Возраст **10+**

Условия установки

Программа представляет собой бесплатное Windows-приложение для 3D-моделирования, которое позволяет всем желающим создавать высокоточные 3D-модели. Он-лайн режим доступен, если есть уже регистрация в Autodesk Tinkercad? достаточно лишь браузера, поддерживающего WebGL (Chrome, Firefox или Opera 12 Alpha).

Можно установить и локальную версию, дистрибутивы: <http://www.123dapp.com/design>

Обзор некоторых программ

Google Sketchup



Возраст **10+**

Условия установки

Этот программный продукт был разработан компанией «Google» специально для новичков в 3D-графике. «Google SketchUp» бывает платный и бесплатный, платная версия называется «Google Sketchup Pro». Бесплатная «SketchUp» снабжена достойным и вполне достаточным набором функций для полноценной работы с практически любой задачей по 3D-моделированию <http://www.sketchup.com/download>

Лучший представитель бесплатных 3D-редакторов, с прогрессивным развитием и постоянной поддержкой, Программа используется в создании и визуализации архитектуры, интерьеров, мультфильмов, игр (есть свой игровой движок BGE), и имеет большой выбор внешних визуализаторов. Blender используется для аниматики в большом игровом кино.

Blender – это бесплатная профессиональная программа для 3D моделирования. Blender отличается от своих платных собратьев своим весом, дистрибутив «весит» чуть больше 100 mb, а по функционалу ничем и не уступает им. <https://www.blender.org/>

PTC Creo является революционным семейством программных продуктов для инженерного 3D-моделирования и конструирования изделий от компании PTC. PTC Creo – это система автоматизированного 2D/3D-проектирования (САПР). Creo Parametric – это фундаментальное 3D-параметрическое CAD-решение, дающее пользователю (как бы претенциозно это ни звучало) именно то, что ему нужно: самый мощный масштабируемый комплект 3D-инструментов для конструирования изделия, обеспечивающий высокую гибкость и скорость всего процесса разработки изделия.

При вступлении в образовательный проект «Инженеры будущего», установка Creo Parametric не требует дополнительных финансовых затрат. Программа доступна любому образовательному учреждению основного и дополнительного образования и позволяет в течение года оценить предлагаемые принципы обучения. Как стать участником проекта: <http://инженер-будущего.рф/informatsiya-o-proekte/prisoediniysya-k-proektu/>

SketchUp простая и удобная программа для реально простого моделирования. Не обладает сверх-способностями, но и не претендует своим функционалом на лидерство. Основная задача — это быстрое моделирование без дополнительных настроек. Чаще всего используется при создании архитектурных и интерьерных моделей.

Blender



Возраст **12+**

Условия установки

PTC CREO Parametric



Возраст **10+**

Условия установки

Работа с 3D-принтером

Настройка принтера

Перед началом работы требуется настройка принтера. Перед каждым заданием пользователю следует проверить и отрегулировать печатную платформу, на которой возникают готовые предметы. После первых — неизбежно неудачных — попыток необходимо оптимизировать настройки печати.

Некоторые мелочи бывают очень полезны. Например, MakerBot имеет всего три регулировочных винта, автоматически приводит печатающую головку в правильную позицию и отображает на дисплее необходимые указания — все это значительно облегчает калибровку.

В иных устройствах, имеющих по четыре винта, может потребоваться ручная отладка точек калибровки, регулировка подпружиненного основания и др.

Управление

В плане управления большинство 3D-принтеров оснащены достаточно просто: около пяти кнопок и один LCD-дисплей с небольшим разрешением. Однако, большинство настроек можно установить исключительно с помощью программы управления принтером на ПК.

Трехмерная модель, которую пользователь загружает из Интернета или создает самостоятельно, используя CAD-приложение, сначала импортируется в утилиту, которая поставляется вместе с устройством. Из 3D-модели ПО генерирует задание для управления принтером. Для этого пользователю необходимо задать различные параметры печати. Настройка качества печати определяет количество горизонтальных слоев (slices), на которые программа должна разложить модель.

Материалы

Самым доступным материалом для 3D-печати является пластиковая нить.

В большинстве принтеров применяется пластик ПЛА. Это вещество, изготовленное на основе молочной кислоты, плавится при температуре от 150 до 160 °C. Так как оно имеет свойство тянуться нитями, пустоты в печатаемых предметах зачастую получаются не такими чистыми, как при применении альтернативного материала АБС.

Последний обладает более высокой температурой плавления — от 220 до 250 °C — и из-за большей разницы с температурой в помещении печатаемые предметы чаще деформируются. Поэтому принтер, работающий с пластиком АБС, должен иметь печатающую платформу с подогревом. Она будет поддерживать температуру создаваемого объекта до тех пор, когда он будет готов и сможет равномерно охладиться.

Заправка

Заправка материалом для печати очень проста.

В большинстве принтеров применяются бобины с пластиковой нитью, толщина которой составляет приблизительно 2 мм. Волокно продевают в направляющую трубку, вставляют в подающий механизм и, наконец, заправляют в печатающую головку.

Существуют и другие материалы для печати. Например, 3D – принтер Fabbster необходимо заряжать по одному короткими полимерными прутками, что несколько более трудоемко. К тому же во время печати подача материала часто бывает ненадежна и прерывается.



Подготовка к печати

Время печати

Чтобы перенести на принтер задание для печати, удобнее всего сохранить его на карте памяти SD. Дело в том, что из-за шума и запаха, неизбежных во время работы, 3D-принтер следует держать в отдельном, хорошо проветриваемом помещении, как правило, далеко от компьютера. Карты читают почти все устройства, в некоторых можно воспользоваться портами USB. После начала печати каждый принтер сначала прогревает свое экструзионное сопло на печатающей головке, это может занять от двух до десяти минут. Затем начинается непосредственно процесс работы — с более или менее громкими звуками.

Перед работой с крупными предметами следует отрегулировать печатную платформу, проверить правильность подачи материала и прочистить экструзионное сопло.

При оптимальном раскладе мелкий предмет готов через десять-двадцать минут, а вот для крупного может потребоваться несколько часов, если только печать не прервется (как показывает опыт на начальном этапе тестирования, это происходит в половине всех случаев). Возможные причины ошибок разнообразны. Чаще всего предмет деформируется и открепляется. Как правило, это случается у принтеров, платформа которых не имеет подогрева. Если объект сложен и в нем недостаточно поддерживающих структур, он может осесть внутрь себя. В обоих случаях экструдер продолжает печатать «в пустоте», что приводит к запутыванию незакрепленной нити. Воздушный пузырь или засорившееся сопло могут остановить подачу материала. Избежать ошибок печати помогает только тщательная подготовка.

Технологии 3D-печати: «выдавливание» и «склеивание»

FDM (fused deposition modeling) - принтеры, которые выдавливают какой-то материал слой за слоем через сопло-дозатор. К данной категории относятся все мейкерботоподобные принтеры, принтеры Stratasys, различные кулинарные принтеры медицинские, печатающие «живыми чернилами».

Технология Polyjet - фотополимер маленькими дозами выстреливается из тонких сопел, как при струйной печати, и сразу полимеризуется на поверхности изготавливаемого девайса под воздействием УФ излучения. Важная особенность, отличающая PolyJet от стереолитографии, является возможность печати различными материалами.

LENS (LASER ENGINEERED NET SHAPING)

Материал в форме порошка выдувается из сопла и попадает на сфокусированный луч лазера. Часть порошка пролетает мимо, а та часть, которая попадает в фокус лазера, мгновенно спекается и слой за слоем формирует трехмерную деталь. Именно по такой технологии печатают стальные и титановые объекты.

LOM (laminated object manufacturing). Тонкие ламинированные листы материала вырезаются с помощью ножа или лазера и затем спекаются или склеиваются в трехмерный объект.

SL (Stereolithography) Стереолитография. Есть небольшая ванна с жидким полимером. Луч лазера проходит по поверхности, и в этом месте полимер под воздействием УФ полимеризуется. После того как один слой готов платформа с деталью опускается, жидкий полимер заполняет пустоту далее запекается следующий слой и так далее. Иногда происходит наоборот: платформа с деталью поднимается вверх, лазер соответственно расположен снизу...

LS (laser sintering). Лазерное спекание. Похоже на SL, только вместо жидкого фотополимера используется порошок, который спекается лазером.

3DP (three dimensional printing) На материал в порошковой форме наносится клей, который связывает гранулы, затем поверх склеенного слоя наносится свежий слой порошка, и так далее. На выходе, как правило, получается материал sandstone (похожий по свойствам на гипс).

Аннотация

Методические рекомендации и дидактические материалы к занятиям для детей и подростков, изучающих актуальные на сегодняшний день программы по 3D- моделированию, найти достаточно сложно. На различных сайтах в сети Интернет представлены разработки в основном для взрослых пользователей, печатных изданий единицы и они не всегда удовлетворяют запросам пользователей.

Для педагогов, только начинающих обучение школьников 3D-технологиям, ценной методической поддержкой могут стать апробированные, готовые к применению практические разработки коллег.

Представленные разработки практических заданий созданы педагогами ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга, принимающими участие в реализации дополнительной общеобразовательной программы «Основы Creo-моделирования» и предназначены педагогам, внедряющим образовательные программы по освоению инженерного 3D-моделирования:

1. 3D-модель «Ваза». Скорнякова С.А.
2. 3D-модель «Чаша». Каяндер А.А.
3. 3D-модель «Лампа». Иванович Д.П.
4. 3D-модель «Стойка». Назарова В.Г.

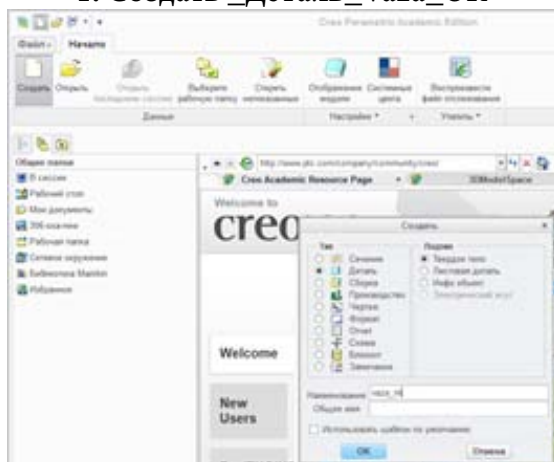
Методическое сопровождение и редактирование – Назарова В.Г., заместитель директора по информатизации и методической работе, методист.

Практическое задание «Ваза»

Тема занятия: «Освоение операций: вытягивание, вращение, оболочка».

Порядок выполнения практической работы:

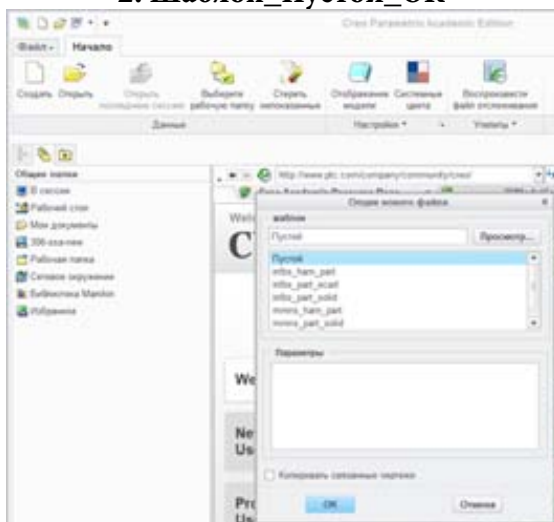
1. Создать _Деталь_Vaza_OK



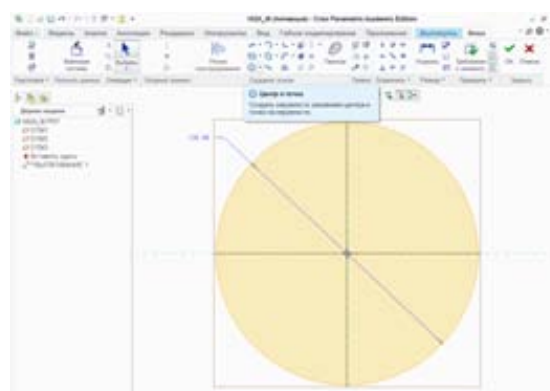
4. Выбираем элемент «Вытянуть»



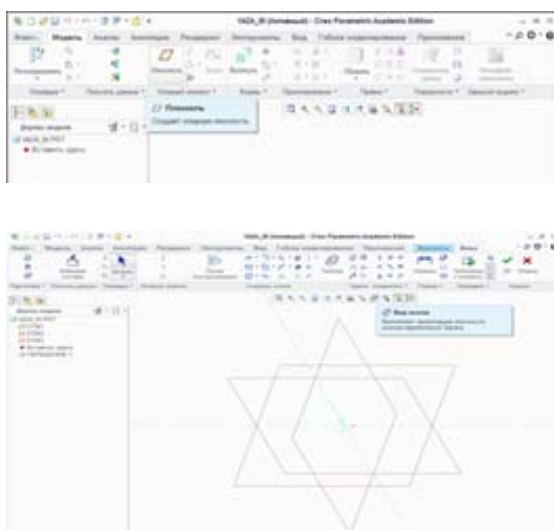
2. Шаблон_Пустой_OK



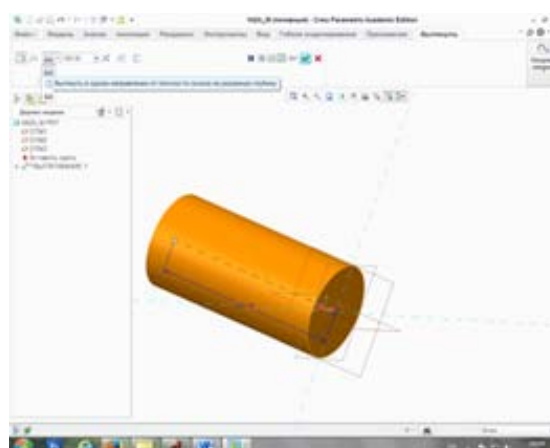
5. Создаем эскиз окружность «Центр и точка» диаметром 150,00



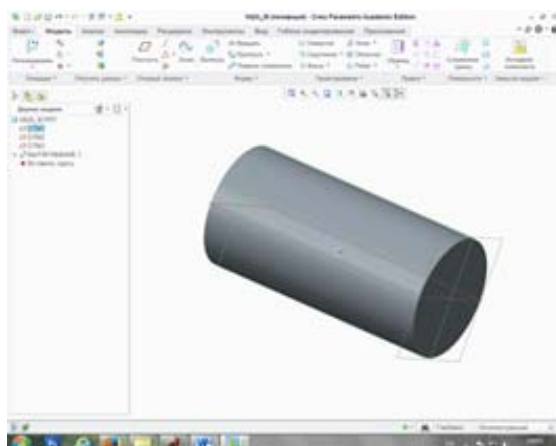
3. Создаем плоскости и выбираем опорную



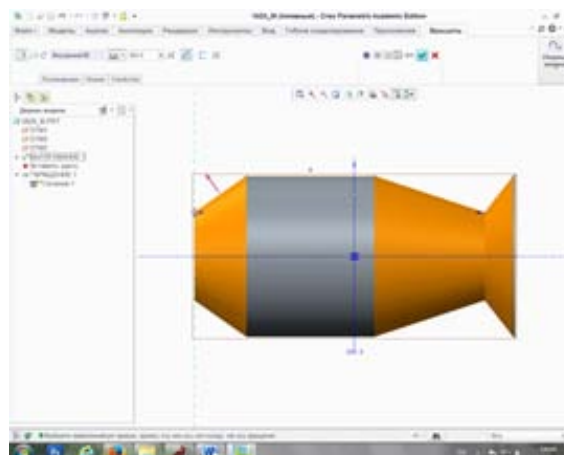
6. Выбираем направление вытягивания и расстояние 300,00. Нажимаем OK



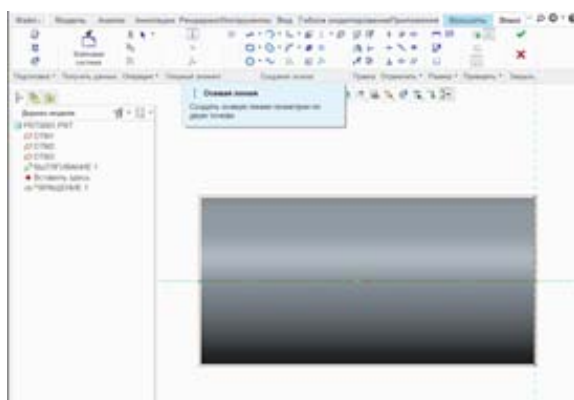
7. Выбираем плоскость DTM1 и нажимаем



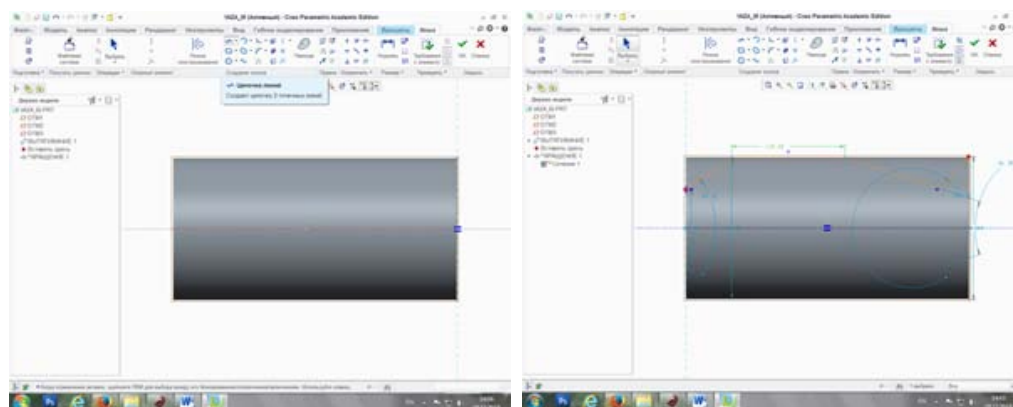
10. Выбираем направление удаления материала и направление вращения от одной плоскости. Нажимаем «ОК»



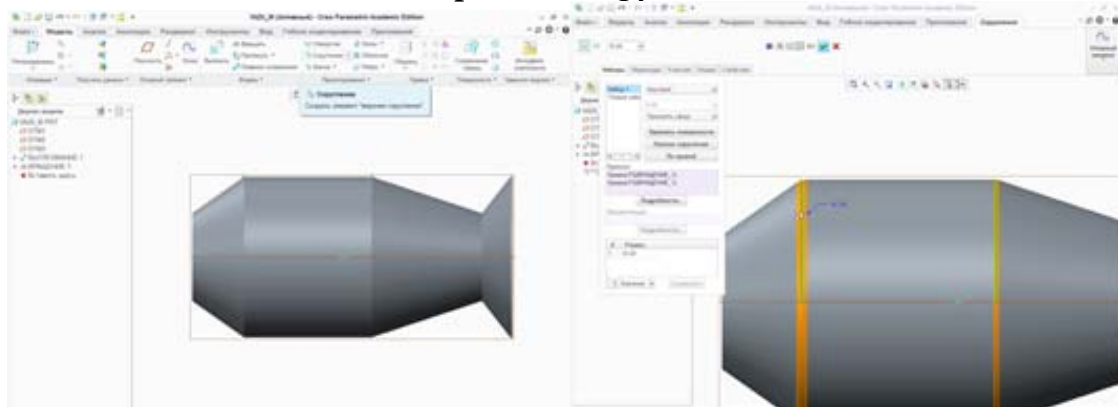
8. Создаем линию вращения, выбрав осевую линию



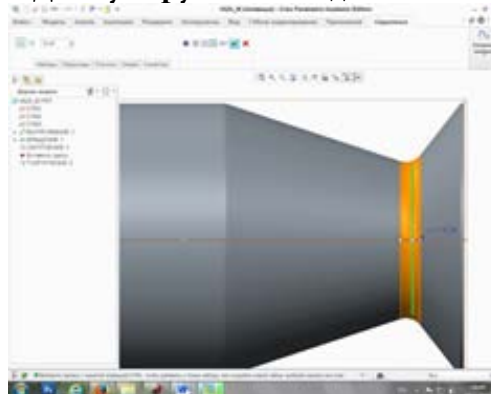
9. Выбираем в меню «СОЗДАНИЕ ЭСКИЗА» кнопку «Цепочка линий» и рисуем желаемую форму вазы. Нажимаем «ОК»



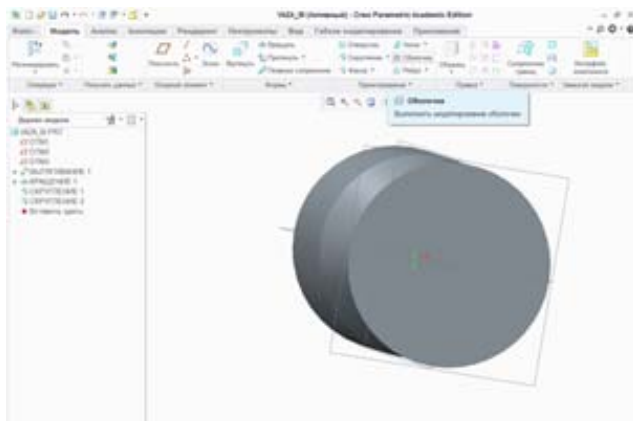
11. Выбираем в меню «ПРОЕКТИРОВАНИЕ» элемент «Скругление» и выбираем все необходимые грани для скругления



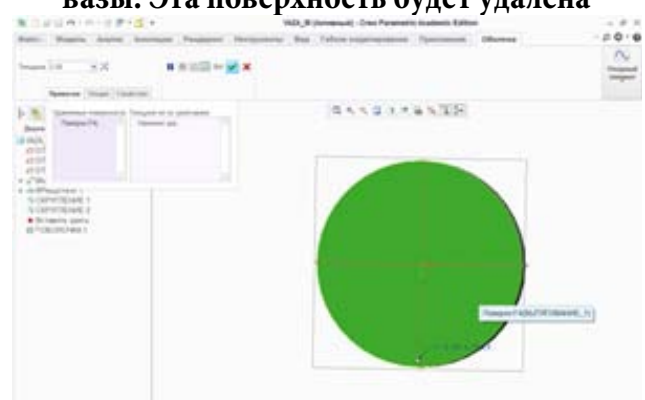
Длину скругления задаем сами



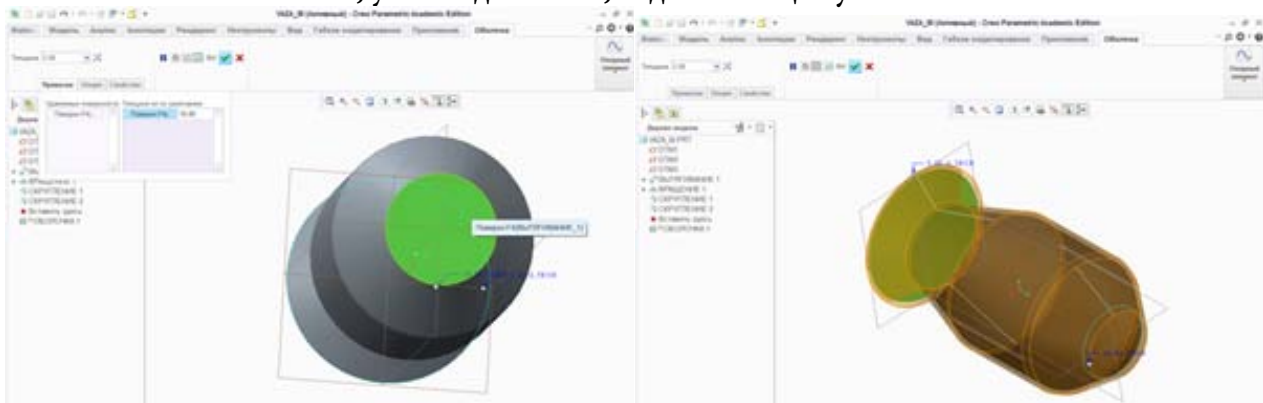
12. Выбираем в меню «ПРОЕКТИРОВАНИЕ» элемент «Оболочка» и задаем толщину стенки 5 мм



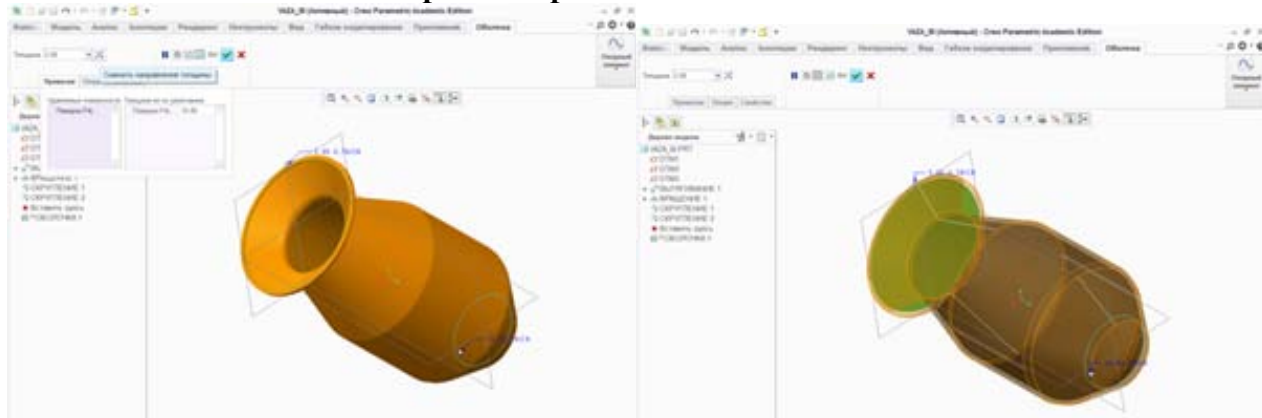
13. Выбираем «Привязки» _«Удаляемые поверхности» и указываем верхнюю поверхность вазы. Эта поверхность будет удалена



14. Чтобы сделать дно вазы толще, выбираем «Привязки» _«Толщина не по умолчанию» и, указав дно вазы, задаем толщину 10мм

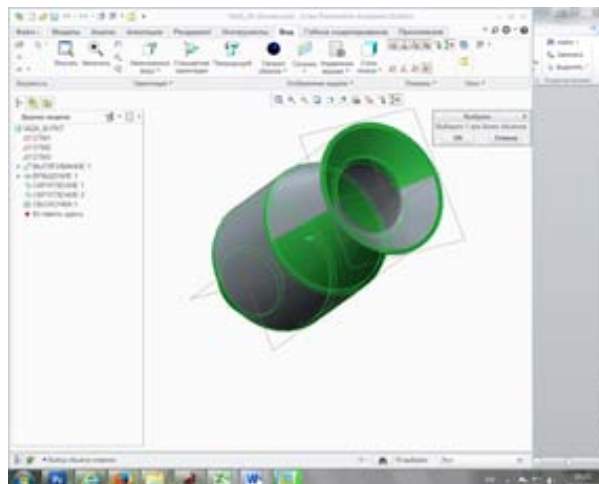


15. Выбираем направление оболочки и нажимаем «ОК»

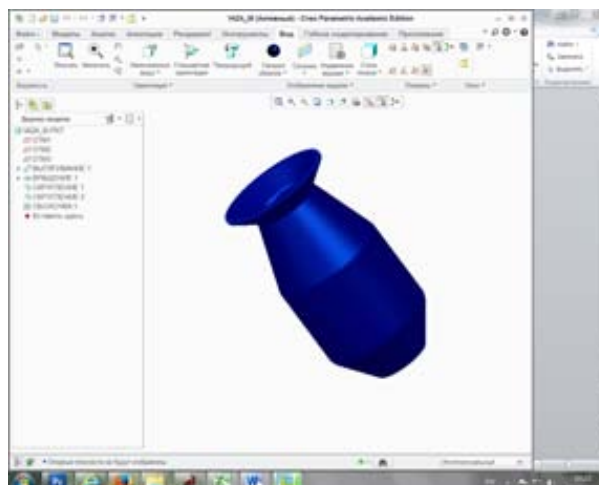


ВАША ВАЗА ГОТОВА!!! Теперь можно её раскрасить.

16. Выбираем вкладку «ВИД»_«Галерея образов» и понравившийся цвет. С нажатой клавишей SHIFT выбираем поверхности для раскрашивания нажимаем «ОК»



17. Готово

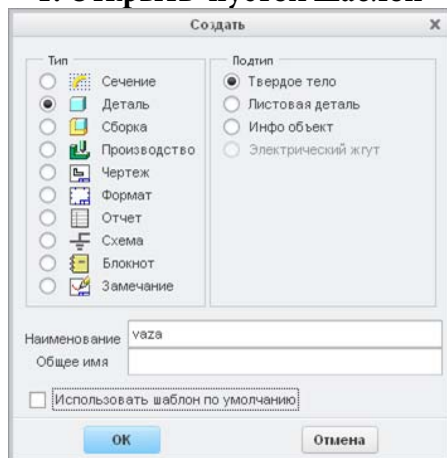


Практическое задание «Чаша»

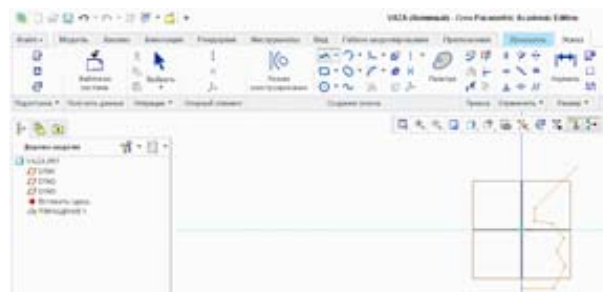
Тема занятия: «Построение контуров с помощью точек и сплайнов. Копирование деталей, параллельность и симметрия. Изменение размера и копирование объекта на эскизе».

Порядок выполнения практической работы:

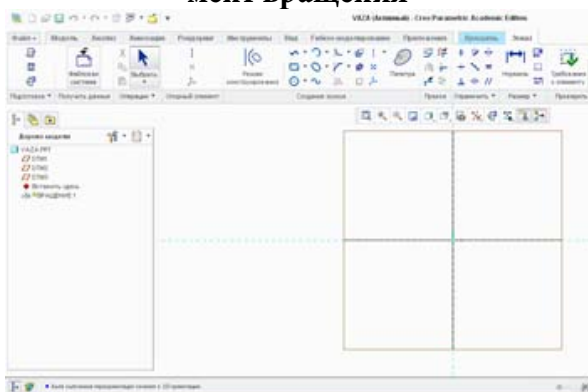
1. Открыть пустой шаблон



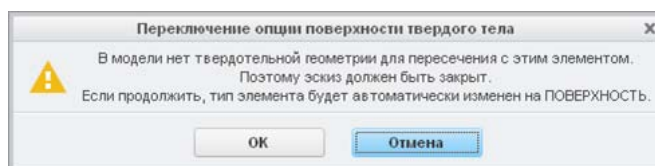
4. Рисуем ось, нажимаем «ОК» и выходим из эскиза



2. Создать плоскости и использовать инструмент вращения

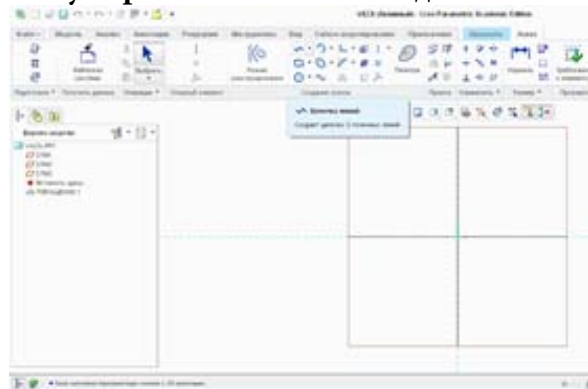


5. На экране должно появиться предупреждение



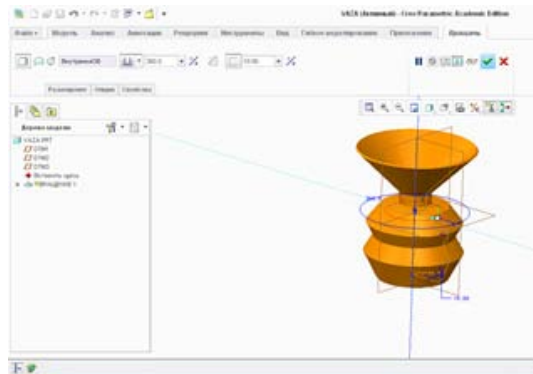
Нажимаем «ОК»

3. Выбрать инструмент «ломаная», нарисовать профиль будущей чаши. Чаша будет создаваться с тонкой стенкой, поэтому нарисовать ее можно одной линией



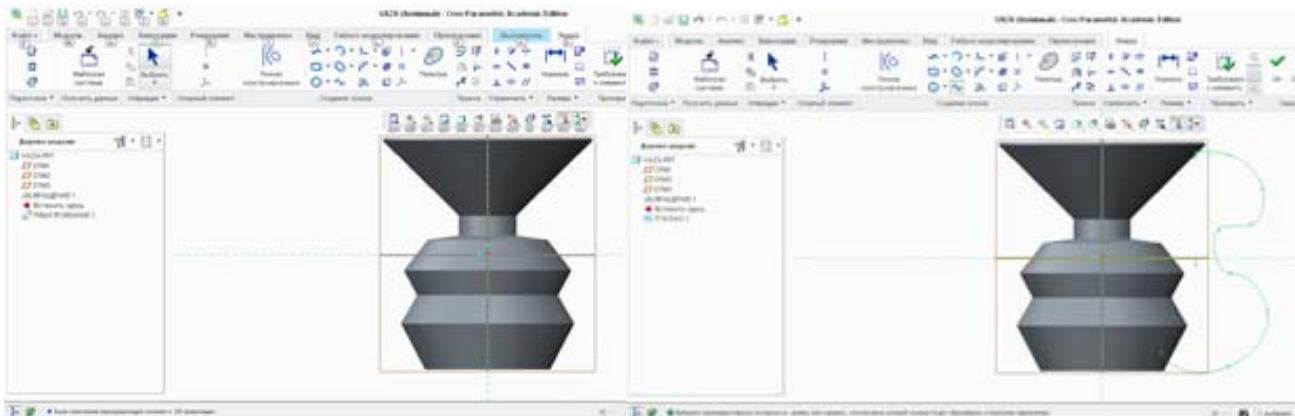
Для того, чтобы закончить рисование, надо нажать клавишу Esc

6. Переключаемся на твердое тело и заполняем размер стенки



По окончании нажимаем на зеленую галочку

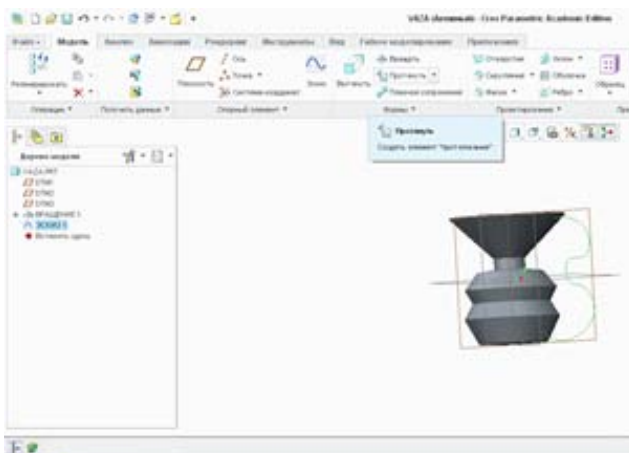
7. Далее выдавливается ручка. Выбираем плоскость, проходящую вдоль чаши, и нажимаем «эскиз». Траектория рисуется инструментом «сплайн». Его особенность в том, что он проходит через все назначенные ему точки максимально гладко



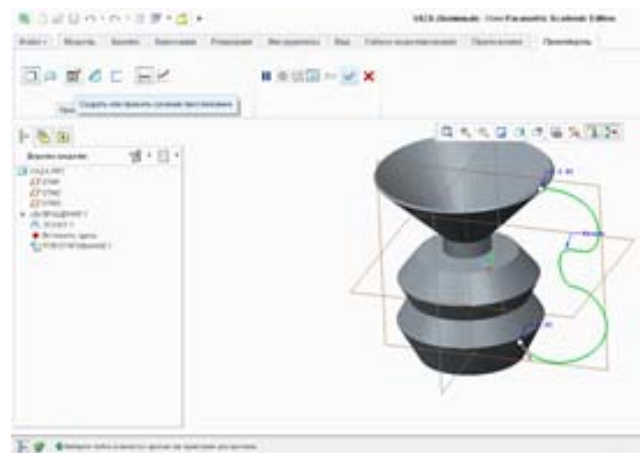
Например, так

Для того чтобы закончить, вновь нажимаем Esc
Выходим кнопкой «ОК» и выбираем «Протянуть»

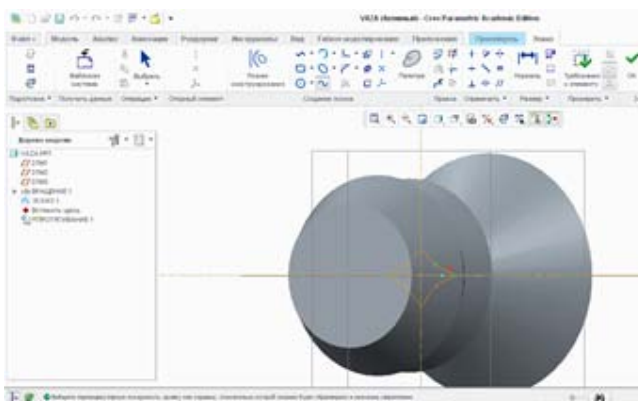
8. Выходим кнопкой «ОК»
и выбираем «Протянуть»



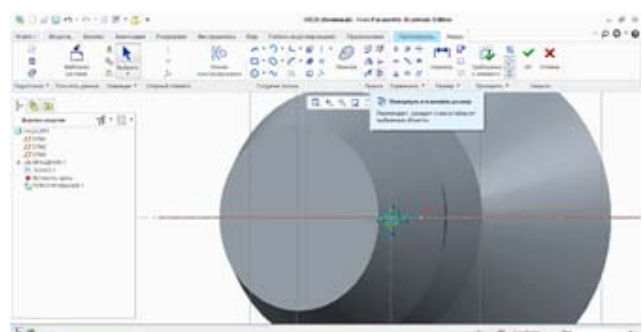
9. Создаем эскиз сечения



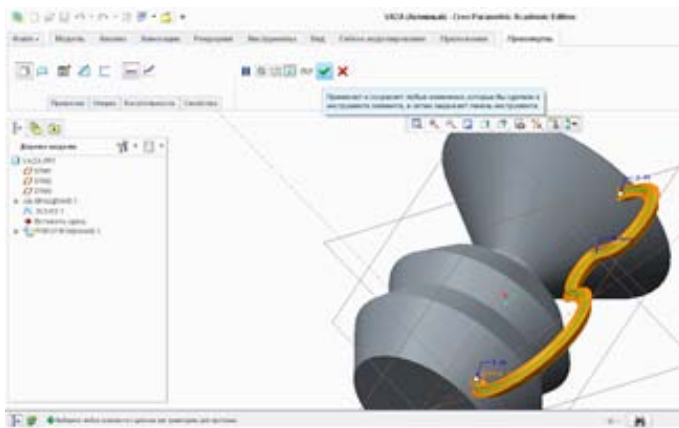
10. Сделаем сечение так же инструментом сплайн



11. Сечение должно быть небольшим, поэтому
масштабируем его инструментом
Масштабирование

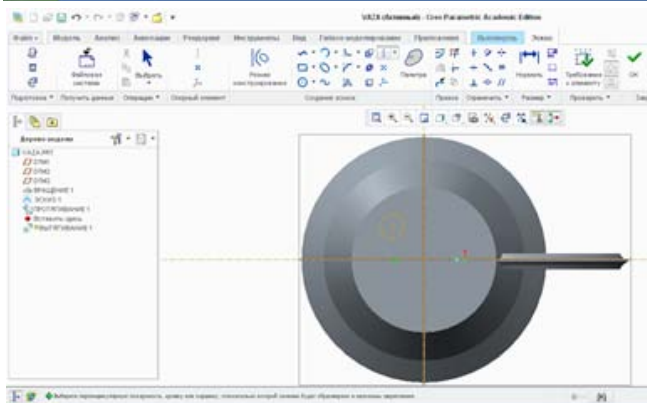
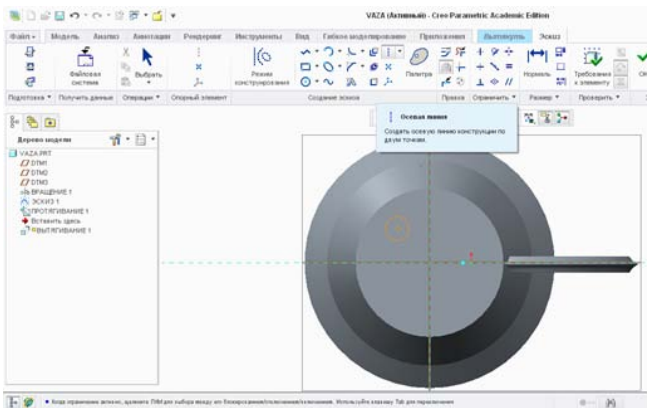


12. Выходим из эскиза - нажимаем на зеленую галочку

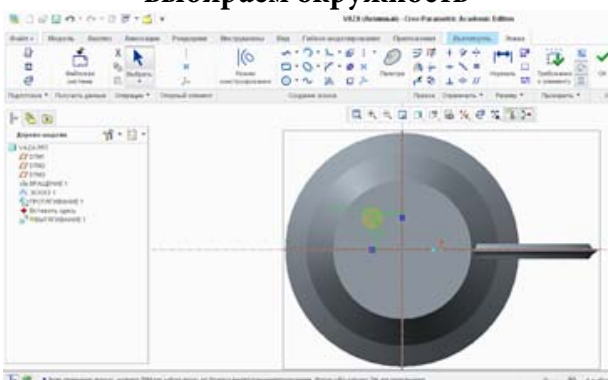


Применяем

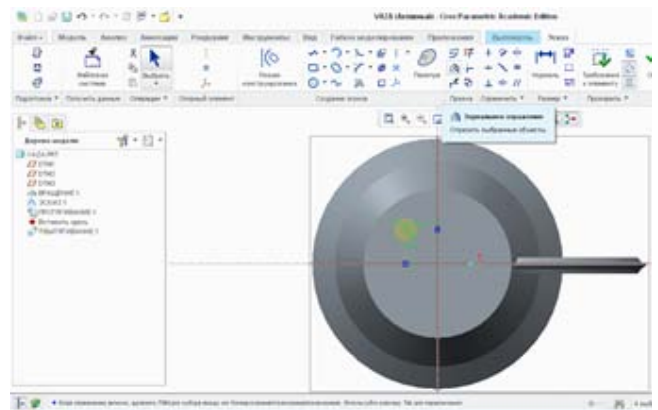
13. Теперь копируем. Для этого понадобятся вспомогательные оси по осям привязки



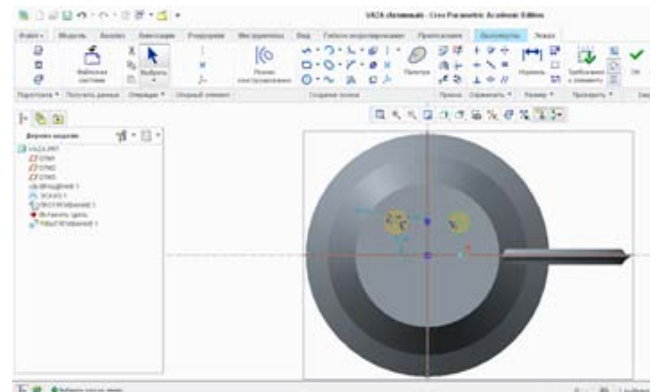
14. Инструментом «выбрать» выбираем окружность



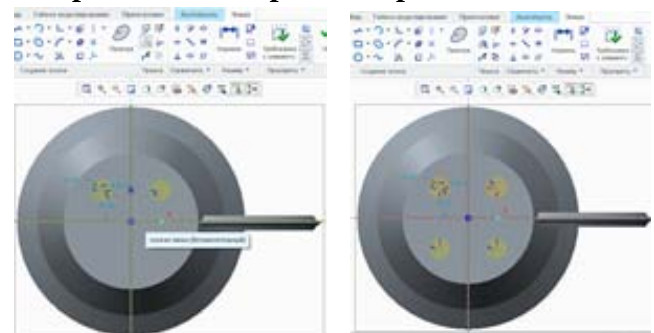
15. Нажимаем «Зеркальное отображение»



16. После чего выбираем одну из осей. Выглядит так



Теперь таким же образом «зеркалим» ножки вниз



И выходим из эскиза

17. Настраиваем длину и скос ножек



Выходим из инструмента вытягивания

Практическое задание «Лампа»

Тема занятия: «Создание основания и стойки для лампы. Сборка лампы».

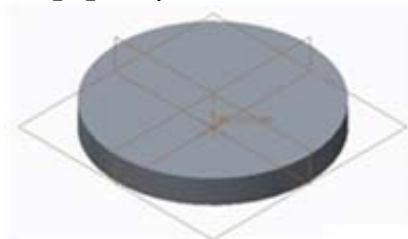
Практическая работа «Лампа». Часть 2

Часть 1 разработана Галкиным И.Ю., педагогом дополнительного образования Лицея №244, Кировского района Санкт-Петербурга.

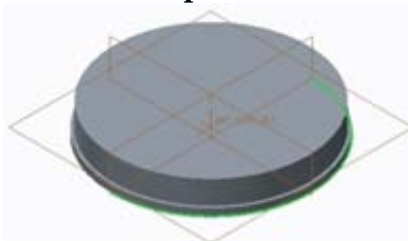
Основные операции: создание эскиза, выдавливание с добавлением и с удалением материала, скругление, протягивание, сохранение деталей модели, сборка, рендеринг.

Порядок выполнения практической работы:

1. Для основания создайте новый эскиз под названием Стойка. Из плоскости Тор создайте цилиндр, радиусом 165 и высотой 20



2. На нижней плоскости нарисуйте окружность радиусом 167 и выдавите в 2 стороны на 3



3. Создайте фаску размером 3, выбрав её в панели инструментов и обозначив нижнюю грань нашей детали. Таким же образом сделайте скругление верхней грани размером 7



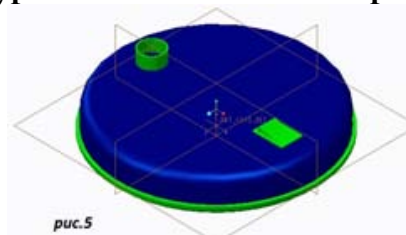
4. На верхней плоскости нашей детали создайте цилиндр



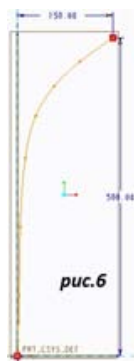
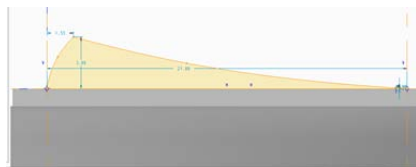
5. на расстоянии 55 от центра слева по горизонтальной оси: высотой 10, со стенкой 1 и внешней окружностью радиусом 20



6. На этой же плоскости сделайте кнопку на расстоянии 40 от центра слева по горизонтальной оси, размерами: высота 1, длина 25, ширина 18, и на плоскости Front нарисуйте контур кнопки высотой 4 и шириной 16



7. Раскрасьте получившееся. Выберите плоскость Front и нарисуйте контур стойки

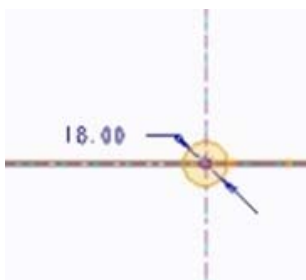


9. Создайте сборку.

Присоедините все 3 детали друг к другу, используя привязки плоскостей

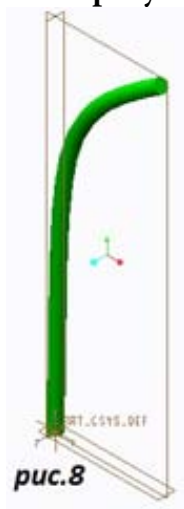


8. Завершив эскиз выберите операцию Протянуть и нажмите на , разверните эскиз и нарисуйте окружность от центра радиусом 18.



Завершите операцию

Раскрасьте получившуюся деталь. Сравните с рисунком 8.



На панели быстрого доступа нажмите на кнопку  - откроется меню, в нём выберите

Выполнить переориентацию.

В типе выберите Настройки.

Измените ориентацию по умолчанию на Изометрическая и нажмите ОК.

Мы сделали удобное представление нашей будущей Лампы



Практическое задание «Стойка»

Тема занятия: «Процедура моделирования стойки»

Введение: на предыдущем занятии выполнена 3D-модель кубика.

Для соединения кубиков используются стойки с фиксацией в отверстиях кубиков.

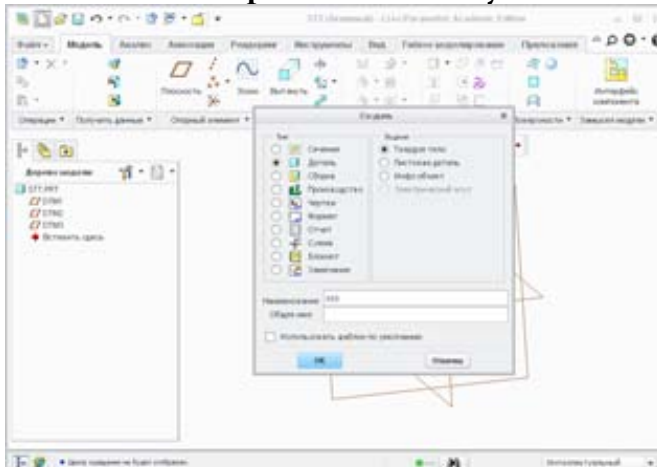
Порядок выполнения практической работы

1. Создание новой детали:

Нажмите кнопку Создать на панели инструментов в верхней левой части интерфейса.

- В новом диалоговом окне для создания твердотельной модели должно быть выбрано следующее: Тип объекта – Деталь и Подтип – Твердое тело, Ввести название Стойка, снять галочку напротив Использовать шаблон по умолчанию, нажать кнопку ОК

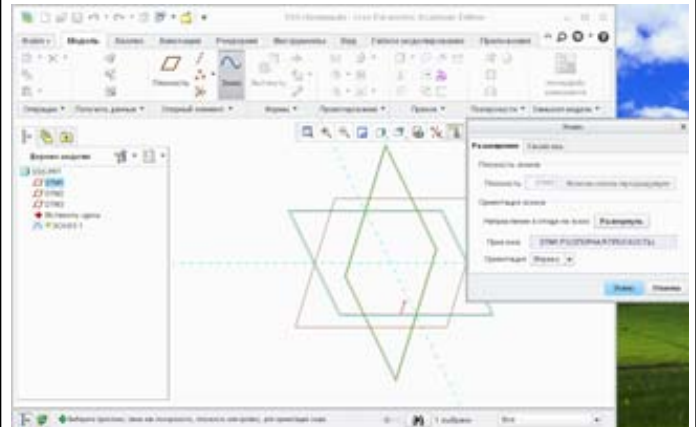
- Затем выбрать Шаблон – Пустой.



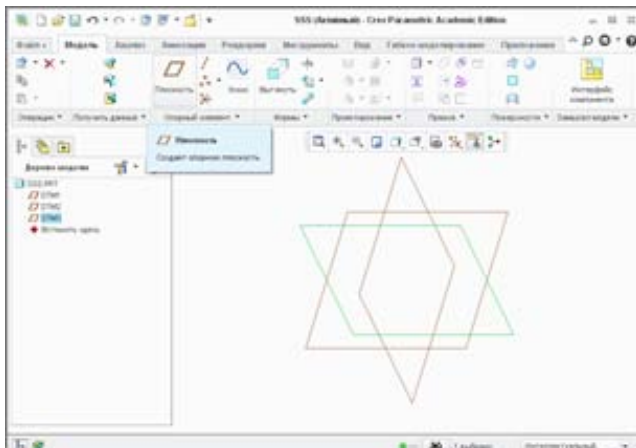
3. Создание эскиза для моделирования стойки

Нажать – Эскиз

Затем – Настроить Эскиз



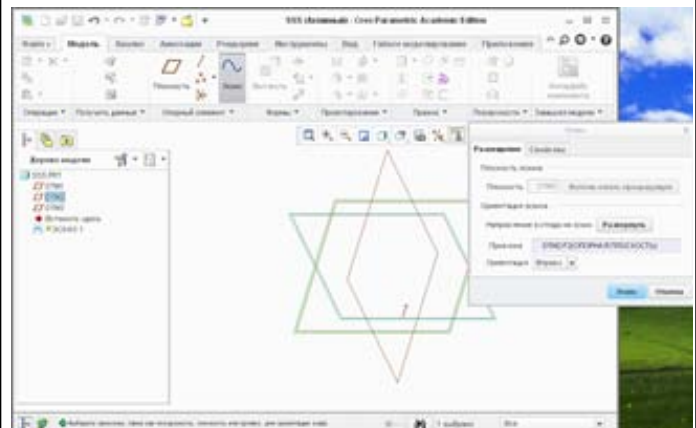
2. Изменения отображения данных: Используйте панель инструментов в верхней части экрана, чтобы включить отображение базовых плоскостей



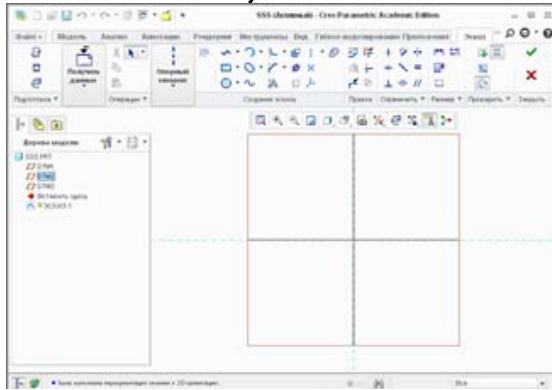
4. Выбрать Базовую плоскость – DTM3

Привязка DTM2

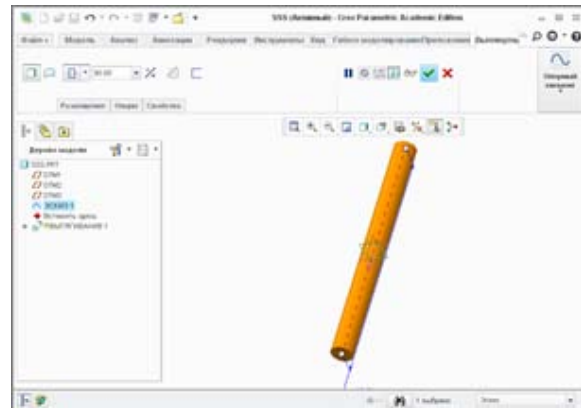
Ориентация – Вверх. Затем нажать – Эскиз



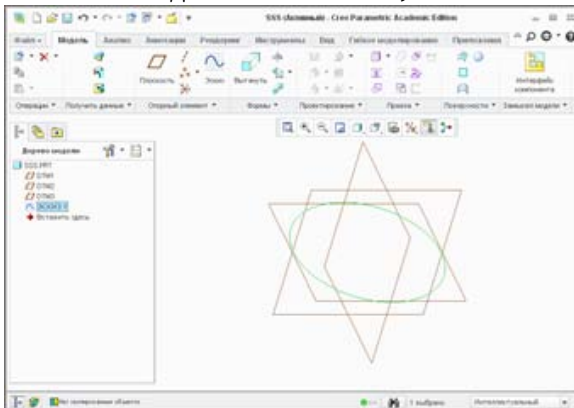
5. Нажать на кнопку – Вид Эскиза
Нарисовать из центра Окружность – Диаметр 8 мм
Нажать Галочку – выйти из Эскиза



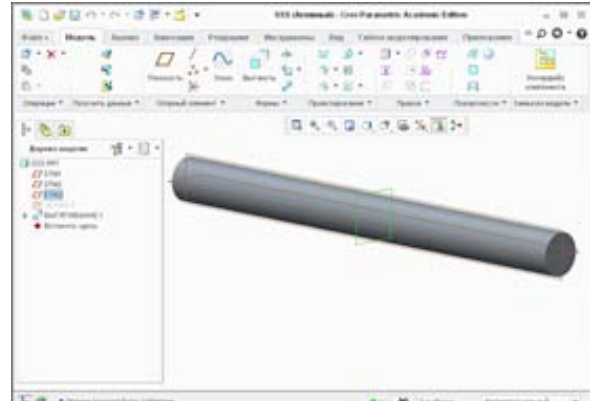
9. Размер – 90 мм
Нажать Галочку – Выйти из Эскиза



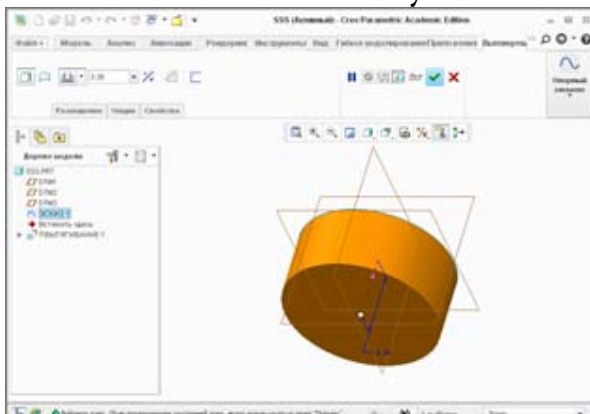
6 Изменить Вид по Умолчанию, нажать Ctrl+D



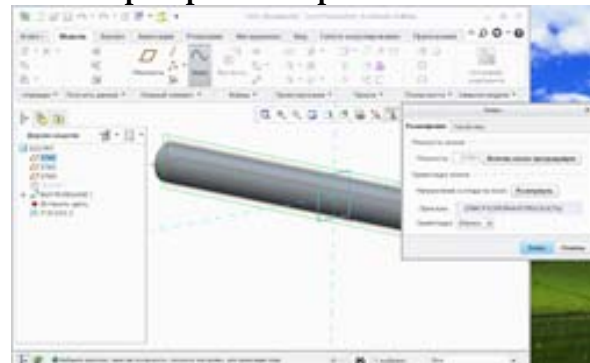
10 Расположить модель: Выделите плоскость DTM3



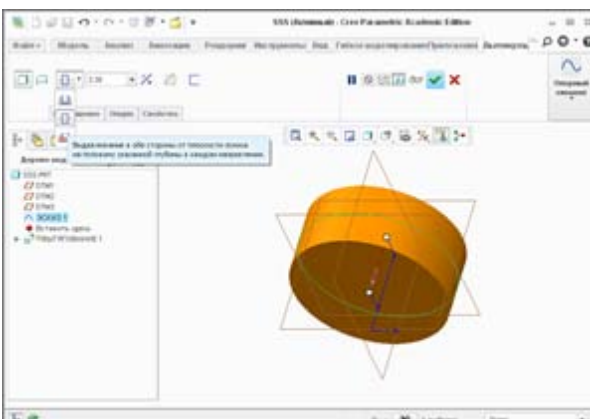
7. Нажать – Вытянуть



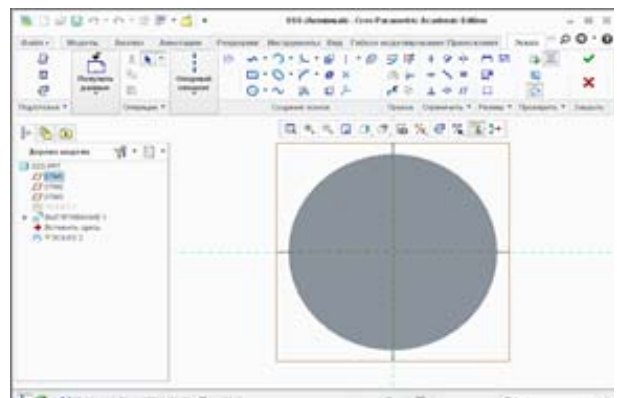
11. Начать новый Эскиз
Проверить Настройки Эскиза



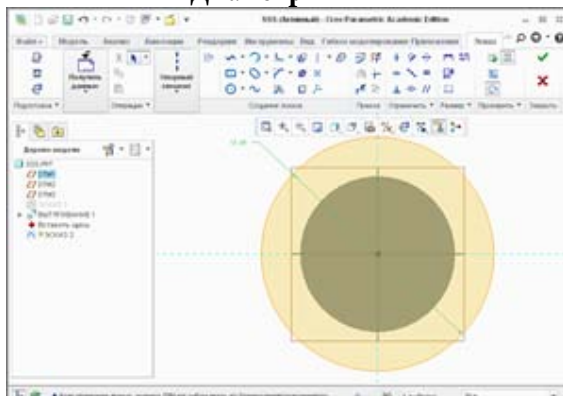
8. Выбрать Выдавливание в Обе стороны



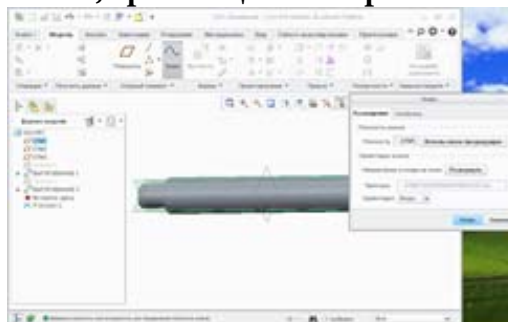
12. Затем нажать – Вид эскиза:
Диспетчер Вода



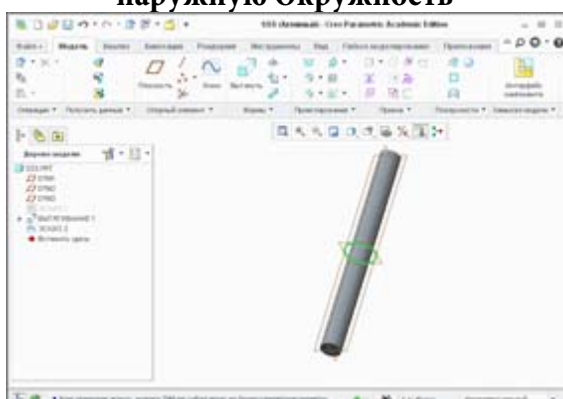
13. Из Центра нарисовать Окружность – Диаметр 12мм



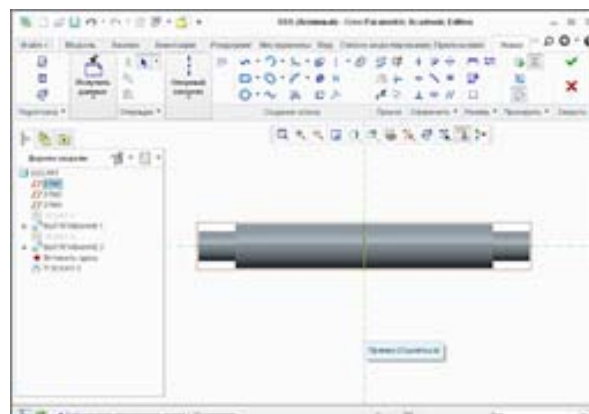
17. Начать Новый Эскиз. Настроить Эскиз – Выбрать Базовую плоскость DM1, Привязка – DTM2, ориентация – Вверх – Эскиз



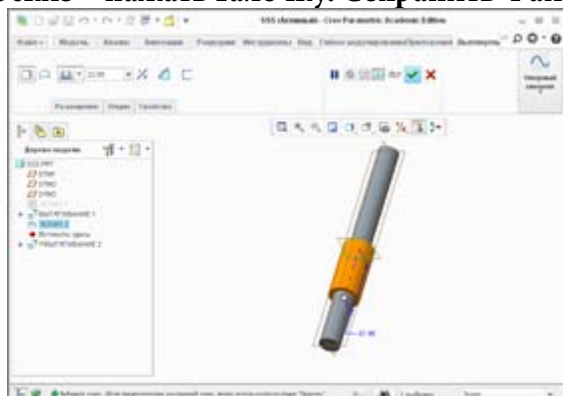
14. Нажать Галочку – Завершить Эскиз. Нажать Ctrl+D и выделить наружную Окружность



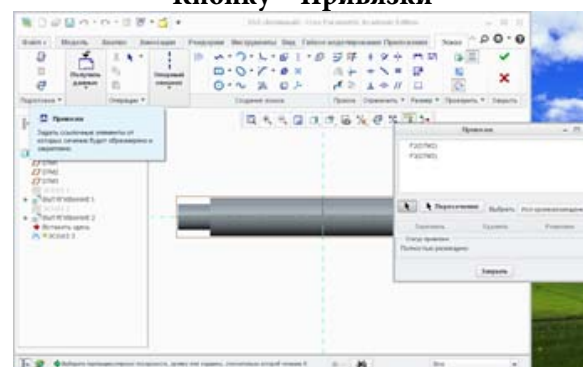
18. Нажать Диспетчер Видов – модель примет вид



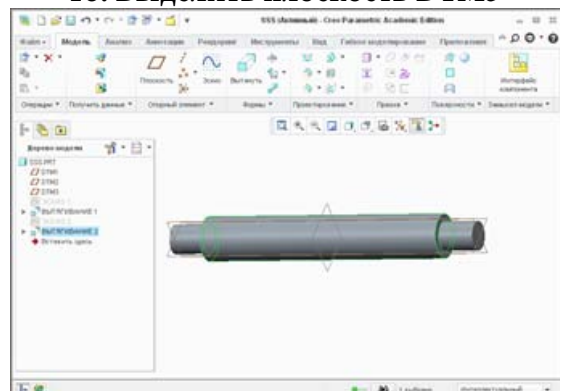
15. Нажать – Вытянуть. Выбрать – Выдавливание в обе стороны – размер 70мм. Завершить Эскиз – нажать Галочку. Сохранить Файл



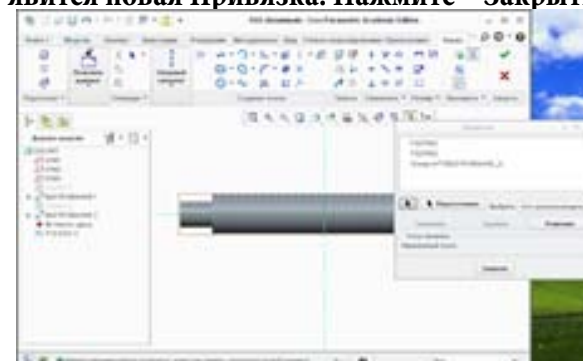
19. Дальнейшая геометрия будет привязана к краю стойки, поэтому необходимо создать дополнительную привязку. Для этого надо нажать на Кнопку – Привязки



16. Выделить плоскость DTM3

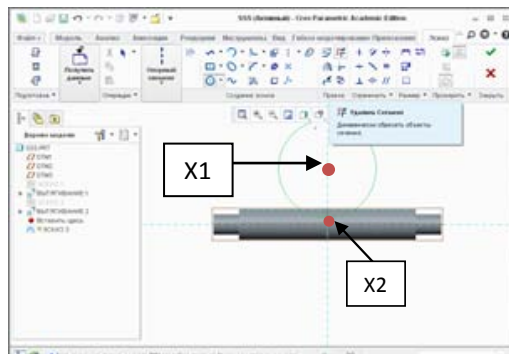


20. Надо кликнуть на верхний край стойки и появится новая Привязка: Нажмите – Закройте



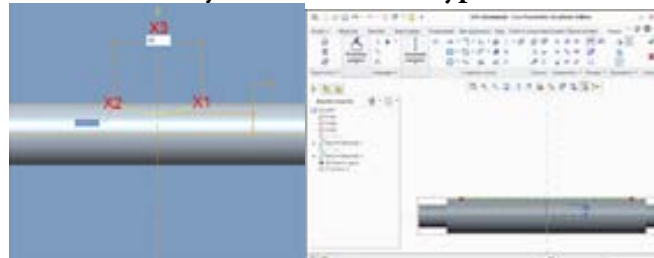
21. Нарисовать окружность.

Переместите курсор, пока он не встанет на точку X1 на вертикальной опорной линии выше стойки. Нажмите, чтобы зафиксировать центр окружности. Переместите курсор подальше от центра и нажмите X2, чтобы завершить окружность. Удалите сегменты (правую и левую дуги) с помощью инструмента

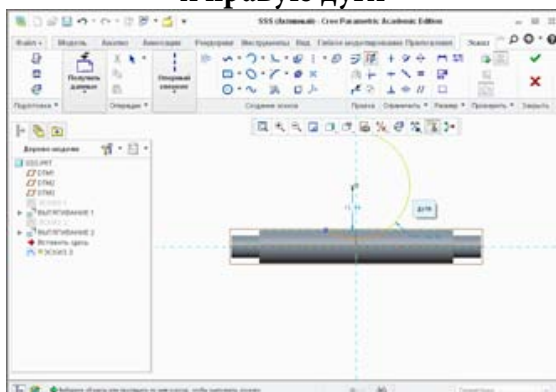


24. Инструмент создания размера должен все еще быть активным. Если нет, выберите его в панели инструментов эскиза.

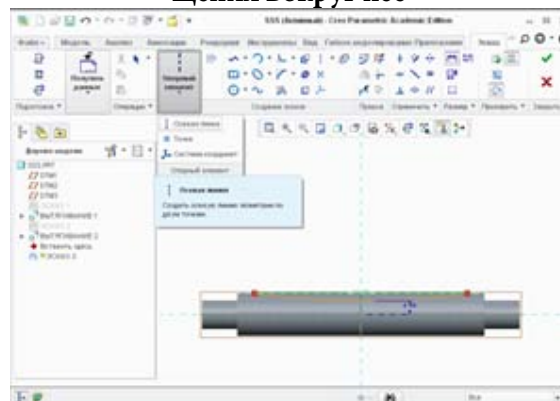
Щелкните левой кнопкой мыши X1 на одном конце дуги. Щелкните левой кнопкой мыши X2 на другом конце дуги. Средней кнопкой нажмите на X3 для размещения размера. Введите значение 60 и нажмите клавишу Enter на клавиатуре



22. Удалить лишние сегменты – левую и правую дуги

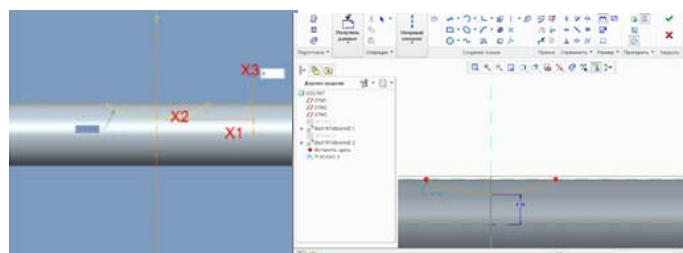


25. Необходимо добавить осевую линию для вращения вокруг нее



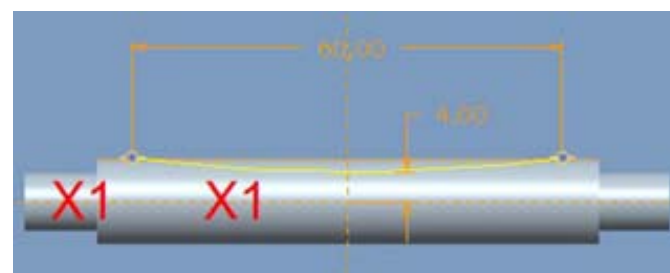
23. На панели инструментов эскиза в правой части экрана нажмите на Нормальный (Создать размер): Щелкните левой кнопкой мыши X1 на горизонтальной осевой линии.

Щелкните левой кнопкой мыши X2 на дуге. Средней кнопкой нажмите на X3 для размещения текста размера. Введите значение 4 и нажмите клавишу Enter на клавиатуре

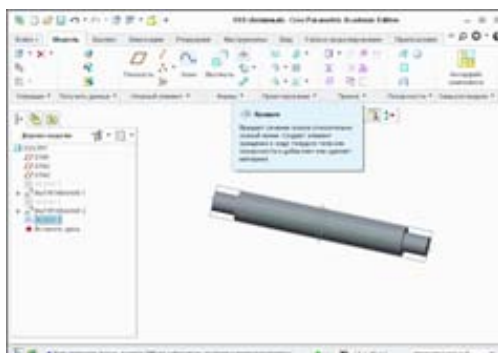


26. Щелкните на две точки X1 и X1, лежащих на горизонтальной линии, чтобы нарисовать геометрическую осевую линию.

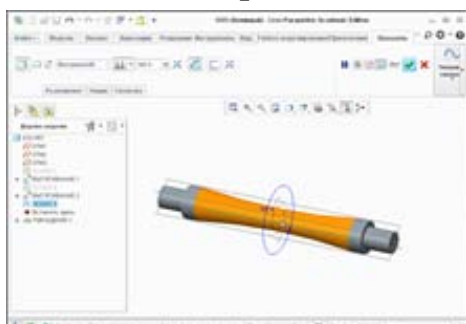
• В панели инструментов эскиза в правой части экрана нажмите на синий флажок, чтобы выйти из эскиза. Завершить Эскиз



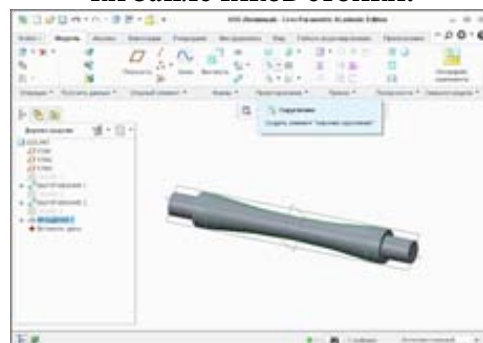
27. Выбрать Эскиз 3 Нажать на инструмент Вращать



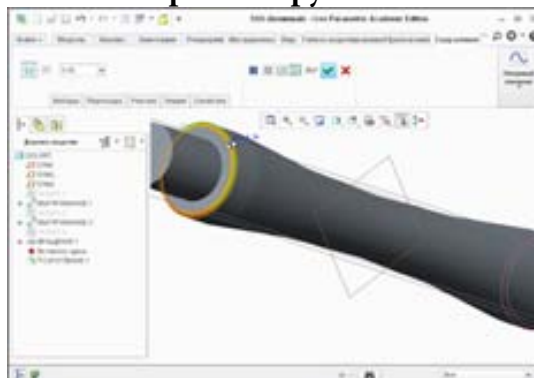
28. Выбрать – Твердое тело – Удалить материал. Если нажать на очки – можно посмотреть как выглядит Модель. Нажать Галочку – выйти из Эскиза. Сохранить Файл.



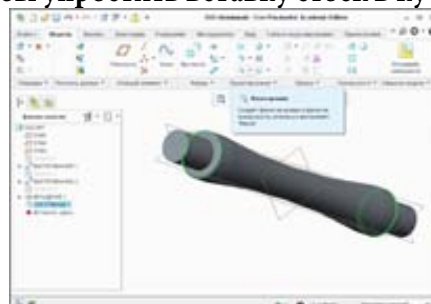
29. Скругление кромок. Скругление – это без- эскизная операция, которая применяется для кромки на твердотельной модели. Вы должны добавить скругления радиусом 0,5 мм на кром- ки заплечиков стойки.



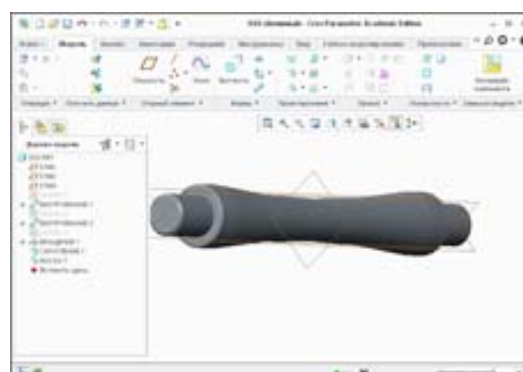
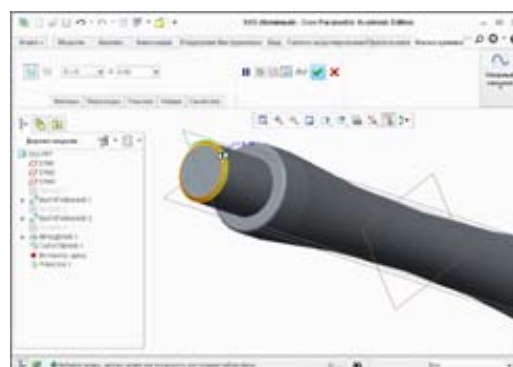
30. Настроить скругление – 0.5



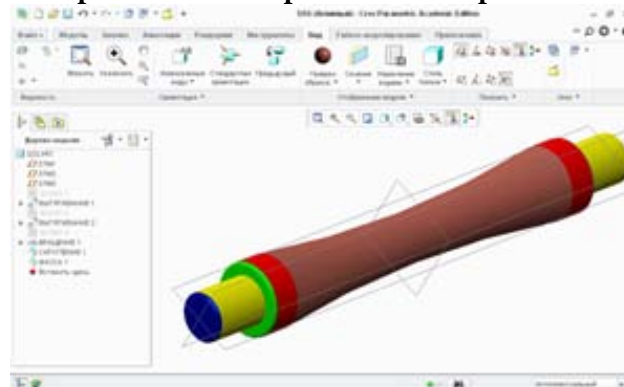
31. Как и скругления, фаски так же применяются для кромок на твердотельной модели. Вы будете добавлять фаски 0,5 мм на обоих концах стойки, чтобы упростить вставку стоек в кубики



32. Настроить фаски



33. Сохранить Файл. Применить материал к стойке



Материалы по организации
конкурса для начинающих
3D-моделистов

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

Согласовано
Начальник отдела
образования администрации
Московского района
Санкт-Петербурга

Утверждаю
Директор
ГБУ ДО ЦДЮТТ
Московского района
Санкт-Петербурга

_____ А.В.Захарова
« ____ » _____ 2016г.

_____ Е.А.Исаева
« ____ » _____ 2016г.

ПОЛОЖЕНИЕ
об открытом районном конкурсе 3D-моделирования «Двенадцать стульев»

• **ЦЕЛЬ КОНКУРСА** – развитие в Московском районе и городе инженерно-технического творчества школьников, создание условий для активизации и развития творческих, интеллектуальных способностей и пространственного мышления обучающихся.

• **ЗАДАЧИ КОНКУРСА:**

- Повышение интереса к трехмерному моделированию;
- Развитие сотрудничества сфер образования и производства;
- Активизация работы со школьниками по освоению технологий трехмерного компьютерного моделирования.

• **ОРГАНИЗАТОРЫ КОНКУРСА:**

- Отдел образования администрации Московского района Санкт-Петербурга
 - ГБУ ДО Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района СПб
- Конкурс проводится при поддержке ООО «Ирисофт».

• **УЧАСТНИКИ**

Конкурс организован для учащихся общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования, выполнивших работы в соответствии с требованиями данного Положения.

Работы оцениваются в двух возрастных категориях: 6-8 классы, 9-11 классы.

• **ЖЮРИ** конкурса состоит из педагогов ЦДЮТТ Московского района СПб, представителей других образовательных учреждений и организаций. Количество членов жюри 3-5 человек.

• **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНКУРСНЫМ РАБОТАМ**

Необходимо выполнить в компьютерной программе трехмерную модель стула в любом программном обеспечении.

Конкурсные документы участника должны содержать:

1) Заявку по форме, представленной в приложении.

2) Текстовый документ (формат .doc, не более 4 страниц, формат А4), содержащий:

- аннотацию (200-400 слов: ФИО автора, ФИО и должность руководителя, название или наименование стула, название компьютерной программы, в которой выполнено 3D-моделирование, краткое описание модели, сфера применения стула);
- картинки-скриншоты основных этапов моделирования;
- картинки-скриншоты трех проекций готовой модели: сбоку, сверху, спереди.

- 3) Изображение (рендер) в формате .jpeg или .png, с размерами не менее 1280x720 пикселей.
- 4) Файл 3D-модели в формате .stl подготовленный к печати на 3D-принтере.

Полный комплект файлов, перечисленных в п.п. 1-4 помещается в папку под именем ФИ_класс_конкурс3D и в архиве, формат zip или rar и отправляется по адресу 3d_booom@mail.ru, объем не более 15 МБ.

• **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАБОТ:**

- технологичность,
- сложность конструкции,
- дизайн (внешний вид),
- эргономичность,
- общее впечатление.

• **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРОВОДИТСЯ** в два этапа:

- для участников, приславших работы до 20 декабря 2016 г. – в январе 2017 года,
- для участников, приславших работы до 10 мая 2017г. – в мае 2017 года.

• **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ** - от каждого участника принимается не более 2 работ.

• **МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ФИНАЛА**

ГБУ ДО ЦДЮТТ Московского района, ул. Ленсовета, д. 35, кабинет 402.

Сведения о времени проведения финала (награждения) сообщаются участникам дополнительной рассылкой по e-mail.

• **НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ:**

Победители конкурса награждаются дипломами 1, 2, 3 степеней.

Лучшие двенадцать стульев печатаются на 3D-принтере и могут демонстрироваться на районных и городских мероприятиях.

Участникам конкурса вручаются сертификаты.

Справки по телефонам 708-59-41, 708-59-16

Приложение
Образец заявки
Утверждаю
Директор ОУ

«___» _____ 201_

ЗАЯВКА
на участие в открытом районном конкурсе
3D-моделирования «Двенадцать стульев»

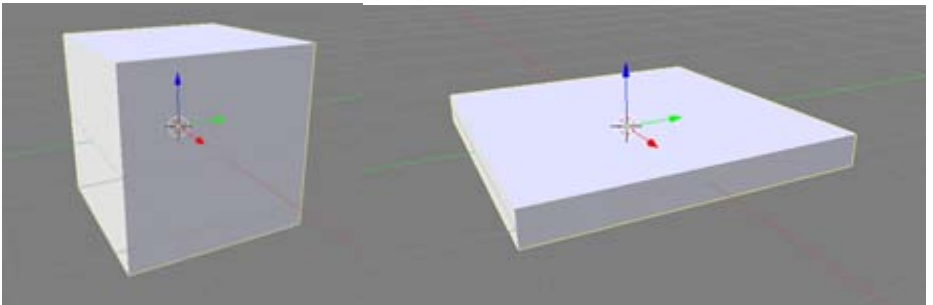
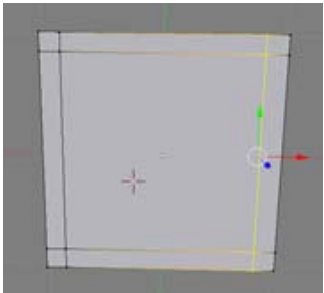
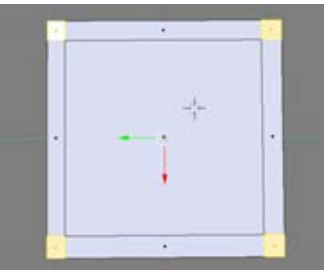
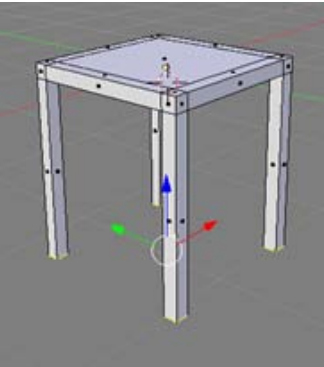
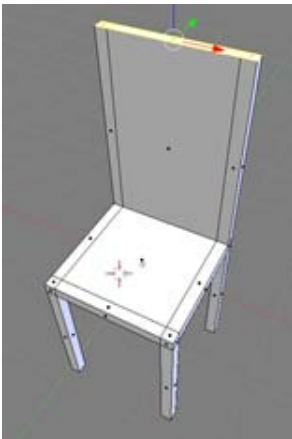
№ п/п	ФИ участника	ОУ (кратко), Класс	Название работы	ФИО и должность руководителя	Программное обеспечение	Контактный телефон и E-mail (обязательно)
1	Иванов Иван	ГБОУ СОШ №333 6 класс	Стул для дачи «Релакс»	Васильева Ирина Петровна, учитель информатики	Blender	+7921xxxxxxx E-mail
2	Петров Петр	ГБОУ СОШ №333, 9 класс	Стул-ракета	Кузнецова Мария Ивановна, ПДО	Компас	+7911xxxxxxx E-mail
...						

Должность ответственного лица подпись ФИО

План-конспект создания модели стула при помощи инструмента Extrude (выдавливание) в Blender

(автор Бондарь О.С.)

Цель: научиться моделировать конкретный практический объект,
подготовить конкурсный проект

1. Создадим новую сцену в Blender. На сцене у нас остается куб. Сплющим его по оси Z до толщины сиденья стула (S+Z+подтвердить левой клавишей мыши).	
2. Переходим в Режим редактирования (Tab). Вызываем подразделение петель (Ctrl+R+подтвердить левой клавишей мыши). И разделим наш прямоугольник, как показано на рисунке	
3. Переходим в режим редактирования граней. Выделим с Shift четыре угловых грани	
4. При помощи инструмента Extrude экструдируем (вытянем) эти грани по оси Z (E+Z+ подтвердить левой клавишей мыши). У нас получился табурет	
5. Теперь выделим грань для спинки и при помощи инструмента Extrude экструдируем (вытянем) её.	

6. Теперь при помощи инструмента Extrude добавим детали для дизайна нашего стула. Можем применить материалы и текстуры	
Работы обучающихся: Симуков Вадим, 5 класс	
Бритарева Ксения, 8 класс	
Захарова Марина, 8 класс	

Андрей Усачев

Складные стихи

Иван Петрович Петушков
С работы брел домой
И по дороге изобрел
Прекрасный стул складной.

В трамвай такой поставишь стул —
Покой и благодать!
И никому свой личный стул
Не надо уступать.

Домой примчался Петушков,
Удачей окрылен:
Складной диван, буфет и шкаф
Изобретает он.

Его диван влезал в карман...
Прищурившись хитро,
Порой раскладывал Иван
Свою постель в метро.

Кругом пихаются, кричат.
Жарища. Теснота.
А у него своя тахта.
Какая красота!

Еще три дня как заводной
Иван в затылке скреб.
И, представляете, складной
Придумал небоскреб!

— Построю — вместе будем жить! —
Мне заявил Иван. —
А хочешь, за тебя сложить
Могу в стихи роман?!

Иван не спал. Иван не ел.
Иван от пота взмок...
Но как ни бился, не сумел
Сложить и пары строк.

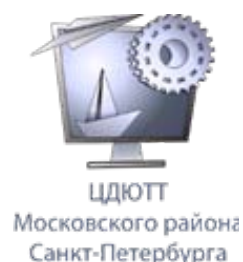
И, не сложив простых стишков,
Заплакал горько Петушков:
— Зачем мне дом в пятьсот квартир,
Когда я не поэт?!

Поэт! Он может целый мир
Вложить в один сонет!
— Иван, — сказал я, — не грусти.
Ведь я с тобой дружу.

Ну, хочешь, самый лучший стих
Я о тебе сложу?
И мы, Иван, с тобой вдвоем
Останемся в веках:
Я буду в доме жить твоим,
А ты — в моих стихах!



Материалы для предпрофильной
подготовки школьников
*(задания и критерии оценки для конкурсов
профессионального мастерства
в возрастных категориях 10+, 14+)*



Газонокосилка



Возрастная категория 10+ (4-6 класс)

**автор - разработчик Иванович Д.П.,
педагог дополнительного образования
ЦДЮТТ Московского района СПб**

**Санкт-Петербург
2016**

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Создать сборку газонокосилки.
2. Чертежи основных деталей (Корпус двигателя, Травосборник, Бензобак) в Приложении 1.
3. Придумать и выполнить модели недостающих детали:
 - а) колеса, с отверстиями для осей (пример возможной рукоятки указан на титульном листе задания);
 - б) оси для колес
 - в) рукоятку для перемещения газонокосилки (пример возможной рукоятки указан на титульном листе задания).
4. Газонокосилка должна иметь 6 деталей и 2 сборки:
 Детали: Корпус двигателя, Травосборник, Бензобак, Рукоятку, Колесо (2 шт.) и Ось (2 шт.).
 Сборки: 1-ая сборка должна состоять из оси и 2-х колес, а 2-ая - это общая сборка всех деталей.
5. Колеса должны вращаться в сборке.
6. Все скругления 2 или 5мм, в зависимости от объема детали.

Дополнительные коэффициенты:

Если Вам удалось выполнить все задачи, то Вы можете увеличить баллы, выполнив следующие задания:

Выполните чертеж одной из созданной вами деталей, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,1);

Выполните все чертежи, созданных вами деталей, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,2);

Выполните все чертежи, созданных вами деталей и сборки, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,4);

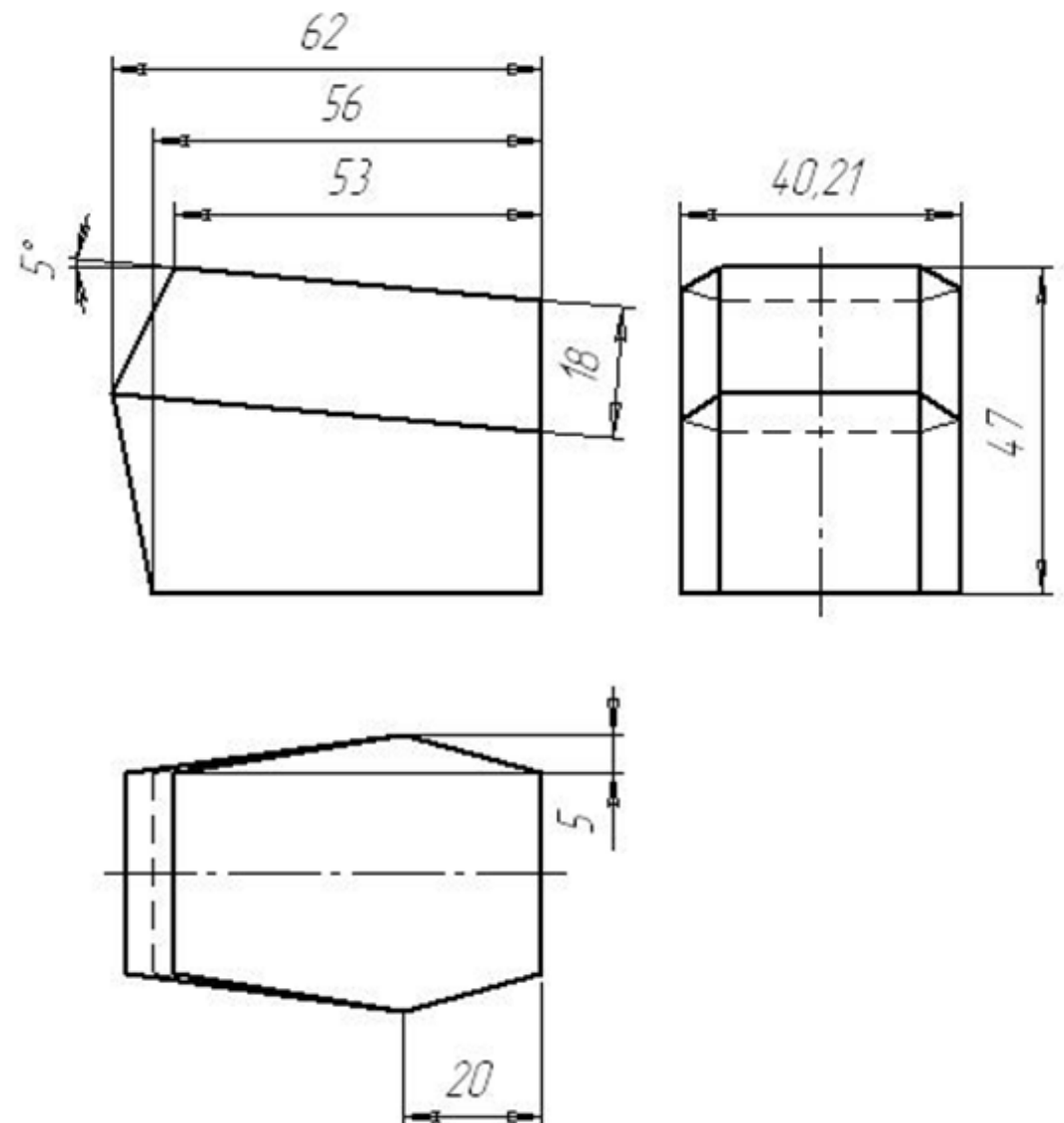
УДАЧИ!!!

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ФИО участника	Соответствие конкретных узлов и деталей требованиям, изложенным в задании	Физическая и техническая корректность изделия (отсутствие самопересечений, подвижные элементы доступны для перемещения)	Геометрия модели	Наличие чертежа (наличие размеров)	% выполнения задания	Коэф. сложности
	0-10	0-5	0-5	0-3	0,5	1,1-1,4

Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подп. и дата	Лист	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Иванович Д.П.					
Проб.						
Т.контр.						
И.контр.						
Чтб						

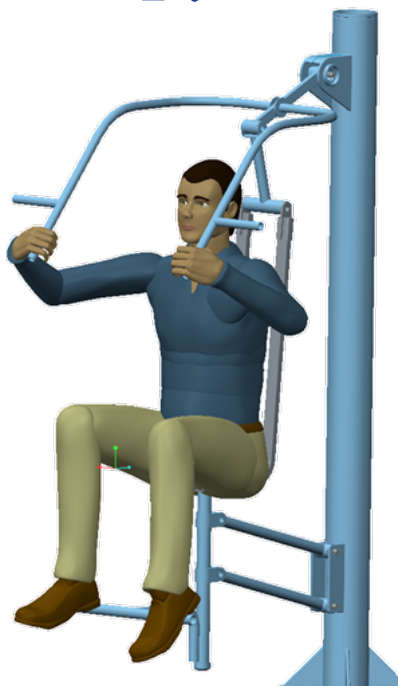
*Толщина стенок Бензобака 1,5мм.

Справ. №	Перв. примен.																																																											
Изм. №	Изм. №																																																											
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Изм.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">№ докум.</td> <td style="width: 10%;">Подп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Иванович Д.П.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>И. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Травосборник <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Лит.</td> <td style="width: 33%;">Масса</td> <td style="width: 33%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Лист</td> <td>Листов 1</td> </tr> </table>										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Иванович Д.П.				Проб.					Т. контр.					И. контр.					Утв.					Лит.	Масса	Масштаб			1:1	Лист		Листов 1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																								
Разраб.	Иванович Д.П.																																																											
Проб.																																																												
Т. контр.																																																												
И. контр.																																																												
Утв.																																																												
Лит.	Масса	Масштаб																																																										
		1:1																																																										
Лист		Листов 1																																																										
П. Петербургский открытый конкурс по зачетному 3D-моделированию																																																												

[illegible]



Уличный спортивный тренажер (Жим руками)



Возрастная категория 14+ (7-8 класс)

автор - разработчик Галкин И.Ю.,
зам.директора по информатизации, ПДО
ГБОУ СОШ №244
Кировского района СПб

Санкт-Петербург
2016

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Перед Вами уличный тренажер, большинство деталей которого выполнено из стальных бесшовных труб диаметрами 28,32,42 и 133 мм с толщинами стенок 3 и 4 мм. В связи с ограниченным временем на выполнение задания в данной сборке отсутствуют резьбовые соединения и подшипники.

Вам предстоит:

1. Построить деталь по имеющемуся чертежу.
2. Выполнить сборку элементов.
3. Спроектировать спинку и сиденье (отдельные детали).
4. Сохранить полную сборку.
5. Проверить, что при запуске сборочного файла все детали корректно отображаются.

В готовом виде с расширением .step у вас имеются детали: Detail_1, Detail_2, Detail_3 (левая и правая), Detail_4, Detail_5, Axis74, Axis100, Axis400, Cap, Cap133, а также Bolt и Nut, которые необходимо использовать только для закрепления спроектированных деталей. Расположение всех деталей отмечено на рис. 1.

1. Соблюдая все указанные размеры постройте деталь по имеющемуся чертежу. В местах соединения листовых деталей с трубой сделайте скругления. Ко всем отверстиям создайте фаски.
2. Закрепите созданную по чертежу деталь и затем на ней закрепите все элементы таким образом, чтобы при перемещении детали Detail_1 сидение поднималось и опускалось. Задайте угол перемещения = 25°. В стандартном положении ножка сидения должна быть на уровне основания. Выполнить анализ конструкции на наличие/отсутствие пересечения деталей друг с другом. Сохранить сборку с именем Trainer_00 (последние две цифры Ваш номер).
3. Учитывая размещение и диаметры отверстий на деталях Detail_3_Left и Detail_3_Right спроектируйте спинку и сиденье. Постарайтесь их сделать наиболее удобными.
4. Сохраните полную сборку, включающие все детали конструкции в Вашу папку и выйдите из программы.
5. Запустите программу и проверьте, что Ваша сборка открывается корректно.

Дополнительные коэффициенты:

Если Вам удалось выполнить все задачи, то Вы можете увеличить баллы, выполнив следующие задания:

Выполните чертеж одной из созданной вами деталей сидения или спинки, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,1);

Выполните оба чертежа созданных вами деталей сидения и спинки, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,2);

Создайте анимацию механизма с сохранением файла .mpg или .avi. (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,3).

Выполните чертежи деталей сидения, спинка и сборочный чертеж, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,4);

Выполните чертежи детали сидения и спинка, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры и создайте анимацию механизма с сохранением файла .mpg или .avi (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,5);

УДАЧИ!!!

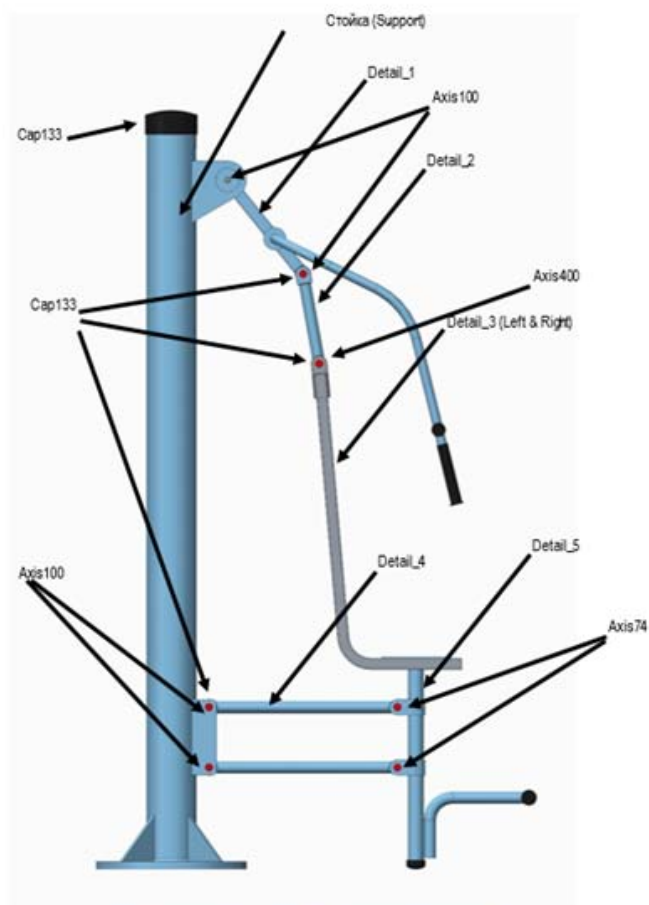
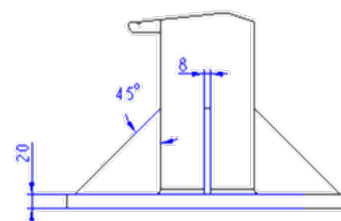
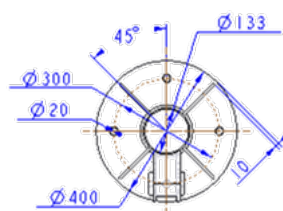
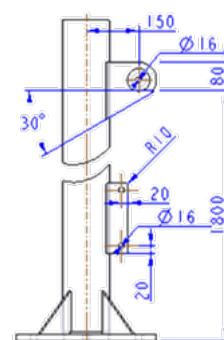
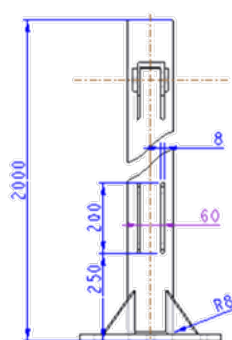


Рисунок 1 Тренажер. Вид слева. Расположение деталей.



КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ФИО участника	Соответствие конкретных узлов и деталей требованиям, изложенным в задании	Физическая и техническая корректность изделия (отсутствие самопересечений, подвижные элементы доступны для перемещения)	Геометрия модели	Наличие чертежа (наличие размеров)	% выполнения задания	Коэф. сложности
	0-10	0-5	0-5	0-3	0,5	1,1-1,5

Петербургский открытый конкурс по инженерному 3D-моделированию



Уницикл



Возрастная категория 9-11 класс

**автор - разработчик Галкин И.Ю.,
зам.директора по информатизации, ПДО
ГБОУ СОШ №244 Кировского района СПб**

Санкт-Петербург
2016

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Перед Вами уницикл.

Вам предстоит:

1. Построить детали (педаль, ось, зажим) по имеющимся чертежам.
2. По описанию построить имитацию подшипника.
3. Спроектировать вилку уницикла.
4. Выполнить сборку элементов.
5. Сохранить полную сборку.
6. Проверить, что при запуске сборочного файла все детали корректно отображаются.

В готовом виде с расширением .stp у вас имеются детали: cranks, seat_asm, seat_clamp, wheel_asm.

1. Соблюдая все указанные размеры, постройте детали по имеющемуся чертежам.
2. Создайте цилиндр с внешним диаметром 42 мм и высотой 12 мм. Создайте отверстие в цилиндре = 20 мм. Разместите по одному подшипнику на втулке колеса с каждой из сторон.
3. Создайте вилку уницикла ориентируясь на имеющиеся элементы и учитывая размеры. Вилка должна представлять из себя пустотелую деталь с толщиной стенок 3 мм (за исключением места крепления на подшипнике). Зазоры между шиной (протектором) и вилкой: сверху = 25 ± 5 мм, сбоку = 12 ± 2 .
4. Выполните сборку уницикла, при этом педаль должна вращаться. А при вращении шатунов (cranks) должно происходить вращение колеса. Сохранить сборку с именем Uni_00 (последние две цифры Ваш номер).
5. Сохраните полную сборку, включающие все детали конструкции в Вашу папку и выйдите из программы.
6. Запустите программу и проверьте, что Ваша сборка открывается корректно.

Дополнительные коэффициенты:

Если Вам удалось выполнить все задачи, то Вы можете увеличить баллы, выполнив следующие задания:

Выполните чертеж детали Вилка, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,1);

Выполните чертеж детали Вилка и сборочный чертеж Уницикла, создав основной и дополнительные виды, проставив все необходимые размеры (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,3);

Создайте анимацию механизма движения колеса по поверхности, с сохранением файла .mpg или .avi. (при верном выполнении задания Ваши баллы будут умножены на коэф. = 1,5).

В связи с ограниченным временем на выполнение задания в данной сборке отсутствуют болты.

УДАЧИ!!!

Критерии те же, что и в предыдущем задании.

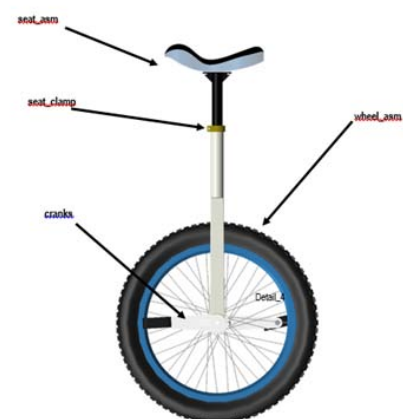
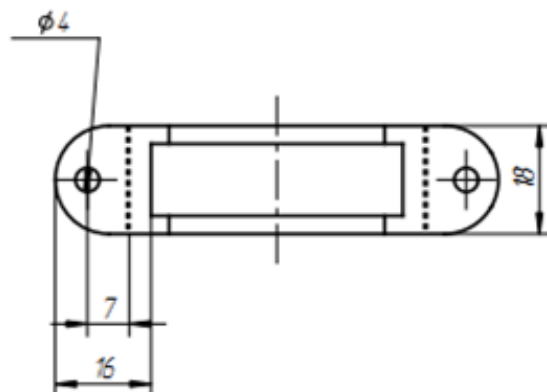
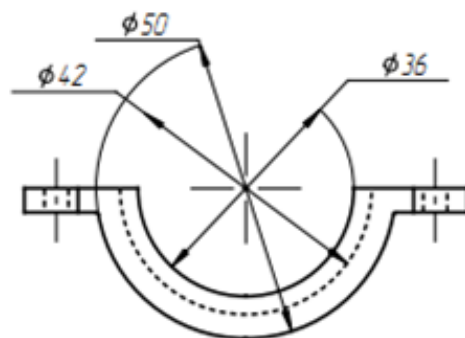
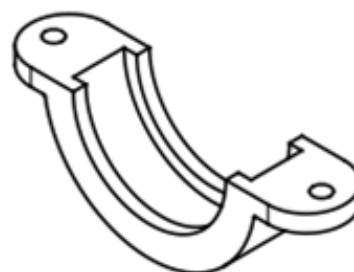
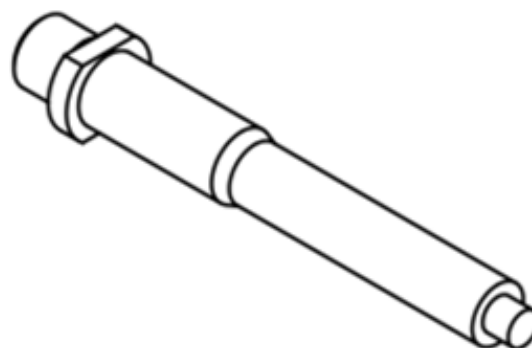
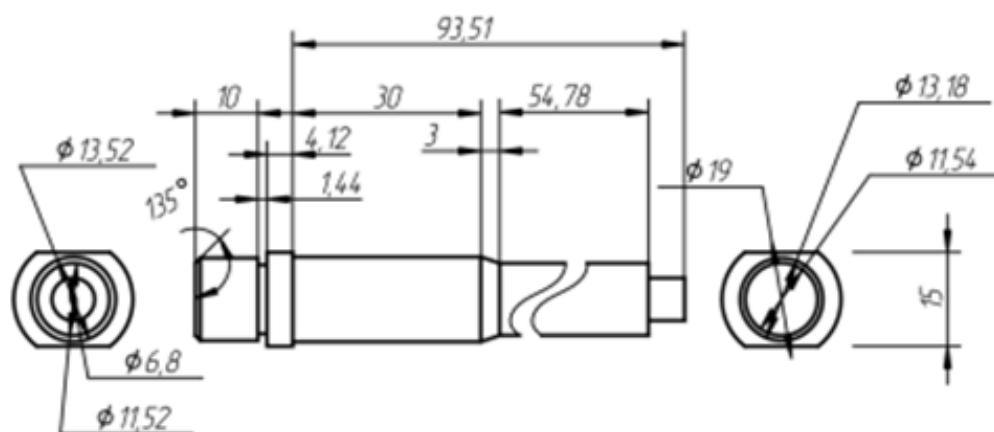


Рисунок 1 Тренажер. Вид слева. Обозначение имеющихся деталей.



Имя, Н.г.г.г.г.	Подпись, и.д.д.д.	Вариант N							
							ЗАЖИМ		
		Изм.	Лист		N док.	Подп.		Дата	
		Разраб.	Галкин И.Ю.						
							Лит	Масса	Масштаб
							II Петербургский открытый Конкурс по инженерному 3D-моделированию		

Формат A4



Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							
Изм. N подл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Ось		
		Разраб.	Галкин И.Ю.						
								Лит	Масса
Изм. N подл.	Подпись и дата						II Петербургский открытый Конкурс по инженерному 3D-моделированию		

**ПРИМЕРЫ ЗАКАЗОВ ОТ РАБОТОДАТЕЛЕЙ
ДЛЯ 3D-МОДЕЛИСТОВ**
(САЙТ <http://profreelance.net/project/3d-modelirovanie/> 2016 ГОД)

Заказчик, срок исполнения	Работа
Студия декора 2 дня	Требуется создать 3D-модель деревянных изделий по представленным эскизам. Смоделировать нужно 2 модели для интерьерного декора
Ювелирная фирма 1-2 дня	Требуется 3D-моделирование ювелирных изделий
Организация по благоустройству 5-7 дней	Необходимо создать четыре 3D-модели фонарного столба: 1. По фотографии – 1 шт. 2. По эскизам – 3 шт.
Организация – разработчик сайтов, 1-2 дня	Требуется создать небольшую модель для сайта в 3DS MAX. Есть 2D макет и примерный 3D макет в компасе.
Строительная организация, 2-3 дня	Создать 3D-модель корпуса дрели. Внутренние детали смоделированы. Предпочтительнее Solidworks.
Организация по производству мебели, 2-3 дня	Требуется создать 3D-модели мягкой мебели по фотографиям. Модели создать нужно в программе 3DMax, с текстурами, которые будут предоставлены. Всего нужно создать 5 моделей.
Строительная организация, 2-3 дня	Необходимо создать 3D-модели навесов различной конфигурации (односкатные, арочные обычные, арочные с параллельными фермами). Количество – 3шт.
Дизайнерская фирма, 4-5 дней	Нужен специалист по 3D-моделированию. Нужно создать модель и текстуры футуристичного хай-тек моста в Cinema 4D. С футуристичными изгибами и сияющими полосами, настроен свет (Vray или AR)
Частное лицо 7 дней	Требуется моделирование средневековых солдат и персонажей Игры престолов и т.п. Для последующего изготовления мастер-моделей
Студия мультипликации, Срок – по договоренности	Необходимо по эскизам создать в программе 3D MAX модель объекта животного происхождения. Отбор по представленным примерам авторских эскизов 3D-моделей животных
Дизайнерская фирма 4-5 дней	Требуется сделать 3D-модели столбика (нижнюю половину) и розетки по фотографиям
Газовая компания 6-7 дней	Интересует качественная отрисовка газгольдера (резервуар для хранения газообразных веществ) в 3D с разных ракурсов (т.е. прокрутка картинки 360%), по приемлемой цене
Строительная компания, 6-7 дней	Нужно нарисовать 3D-модель «дорожной одежды» по слоям. Картинка должны визуализировать строительство дорог по современным технологиям. Результат работы в исходном файле формата .max
Завод по производству автодеталей, 7-10 дней	Необходимо создать 3D-модель аккумулятора в разрезе, с описанием входящих в него деталей
Дизайнерская студия, 7-10 дней	Требуется создать 3D-модели фасадов зданий достопримечательностей для дальнейшей распечатки на 3D-принтере и создания сувениров. Размер сувениров приблизительно 50х50, для каждого здания отдельно.

ШАГИ ПО ВНЕДРЕНИЮ 3D-ОБРАЗОВАНИЯ В КАЖДУЮ ШКОЛУ МОСКОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ШАГ 1

ПРОПАГАНДА ИДЕЙ ВНЕДРЕНИЯ 3D-ОБРАЗОВАНИЯ.
ОБУЧЕНИЕ УЧИТЕЛЕЙ ШКОЛ

ШАГ 2

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (МОДУЛЕЙ) ДЛЯ
ВКЛЮЧЕНИЯ В КУРС ПРЕДМЕТОВ ИНФОРМАТИКА, ТЕХНОЛОГИЯ,
ЧЕРЧЕНИЕ, В ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ШАГ 3

СОЗДАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ, ОБМЕН ОПЫТОМ
ПОДГОТОВКА УЧЕНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ К РЕАЛИЗАЦИИ

ШАГ 4

ОРГАНИЗАЦИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО
3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ, РАЗВИТИЕ ДВИЖЕНИЯ
jUNIOR SKILLS, ВЫЯВЛЕНИЕ ОДАРЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

ШАГ 5

СОЗДАНИЕ ОБЩЕРАЙОННОГО РЕСУРСА НА БАЗЕ УЧРЕЖДЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. 3D-ПЕЧАТЬ ЛУЧШИХ
ДЕТСКИХ ПРОЕКТОВ



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

Ул. Ленсовета, д. 35
Т. 708-59-41

kctt-mosk-spb@yandex.ru
cdutt.ru

СОГЛАСОВАНО

Директор ГБОУ ДППО ЦПКС
ИМЦ Московского района Санкт-Петербурга

_____ И.Г. Лужецкая

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела образования
администрации Московского района
Санкт-Петербурга

_____ А.В. Захарова

ПРИНЯТО

Педагогическим советом ГБОУ ДОД Центр дет-
ского (юношеского) технического творчества
Московского района Санкт-Петербурга
Протокол № 1 от «02» сентября 2015 года

Приказ №71 от «31» декабря 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГБОУ ДОД Центр детского (юношеского)
технического творчества
Московского района Санкт-Петербурга

_____ Е.А.Исаева

ПРОЕКТ
развития технического творчества
школьников Московского района Санкт-Петербурга
«Районная лаборатория 3D-моделирования»
на 2015-2018 годы

Авторы:

Исаева Е.А.

Назарова В.Г.

Милькова Е.Ю.

Санкт-Петербург
2015

Проект развития технического творчества школьников Московского района Санкт-Петербурга «Районная лаборатория 3D-моделирования»

I. Основная идея проекта, обоснование значимости для развития системы образования Московского района Санкт-Петербурга

«...Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости» /Путин В.В., июнь 2014, заседание Совета при Президенте по науке и образованию/.

Проект развития технического творчества школьников Московского района Санкт-Петербурга «Районная лаборатория 3D-моделирования» (далее Проект) реализуется на базе ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга, как учреждения дополнительного образования, для создания в Московском районе доступного образовательного пространства, где школьники могут знакомиться с новыми перспективными инженерными технологиями на практике.

Почему это важно сегодня?

3D-моделирование пришло на смену традиционному черчению, САПР (система автоматизированного проектирования) стала международным языком «технарей». Одним из показателей будущей профессиональной пригодности старшеклассников, ориентированных на инженерно-технические виды деятельности, становится умение пользоваться таким международным языком.

Существует целый спектр направлений в области 3D-моделирования: инженерное 3D-моделирование, прототипирование, 3D-печать, трехмерная графика и анимация и др. Это предполагает появление в ближайшем будущем новых требований к профессиям, связанным с проектированием, моделированием, конструированием, в которых будут реализовываться как «технари», так и «художники».

В современных школах по новым ФГОС предусмотрено изучение 3D-моделирования в рамках предмета «Технология», но нет подготовленных кадров и материального оснащения.

II. Цель проекта

Цель проекта – создание в Московском районе Санкт-Петербурга педагогического сообщества, внедряющего в образовательный процесс современные 3D-технологии для развития компетенций учащихся, связанных с профессиональным самоопределением.

III. Задачи проекта

1. Создание, материально-техническое наполнение районной лаборатории 3D-моделирования;
2. Поиск заинтересованных педагогов района, их сплочение вокруг идеи внедрения в образовательный процесс 3D-технологий, обучение педагогов 3D-технологиям;
3. Разработка примерных модулей образовательной программы общеобразовательных учреждений по освоению школьниками 3D-технологий для внедрения в учебные предметы (информатика, технология, черчение), во внеурочную (проектную) деятельность и т.д.;
4. Привлечение школьников района к изучению 3D-технологий в различных формах - от знакомства до углубленного изучения;
5. Организация конкурсного движения по тематике 3D-технологий для выявления и поддержки талантливых детей, в том числе для участия в конкурсах формата

JuniorSkills;

6. Разработка методического обеспечения, сбор и публикация методических наработок педагогов района, внедряющих 3D-технологии, распространение наработанного опыта.

В ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга для функционирования 3D-лаборатории имеются ресурсы: подготовленные кадры, апробированные дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы по 3D-технологиям, материальная база: компьютерное программное обеспечение, помещения, оборудованные компьютерами, 3D-принтерами, 3D-сканером, 3D-ручками.

Аналогичная лаборатория, например, ФабЛаб при Политехническом университете СПб, находится далеко от Московского района, не рассчитана на массовое взаимодействие со школами города.

Преимущества Лаборатории 3D-моделирования на базе ЦДЮТТ как учреждения дополнительного образования Московского района:

- в ориентированности на детей школьного возраста;
- в территориальной доступности;
- в возможности освоить на начальном уровне основы 3D-моделирования большому числу школьников района;
- в выявлении и сопровождении талантливых детей района;
- в наличии методической поддержки со стороны специалистов учреждения дополнительного образования.

Основные участники Проекта «Районная лаборатория 3D-моделирования»: педагоги дополнительного образования, учителя информатики, технологии, черчения, других предметов общеобразовательных учреждений, методисты.

Несомненно, изучение 3D-технологий - материально затратное направление и требует поддержки со стороны заинтересованных будущих работодателей в приобретении компьютеров, программного обеспечения, 3D-оборудования, расходных материалов, финансирования затрат на техническое обслуживание и оплату труда обслуживающего технического персонала.

Проект действует с 1 сентября 2015 года

IV. Программа реализации Проекта

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
I Подготовительный 2015-2016 уч. год	Подготовка помещения и наполнение оборудованием лаборатории	Приобретение оборудования	Бюджетное финансирование Помощь партнеров и заинтересованного бизнеса	Оформленное помещение, с необходимым оборудованием	Сентябрь 2015 – февраль 2016

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
I Подготовительный 2015-2016 уч. год	Создание образовательной программы и модулей для включения в образовательную программу или программу внеурочной деятельности	Разработка образовательной программы и модулей по освоению 3D- технологий	Квалифицированные специалисты	Модули для включения в образовательную программу или программу внеурочной деятельности Июнь- август 2016	Июнь- август 2016
	Создание программы курсов повышения квалификации (или семинаров) для ПДО и учителей школ	Разработка программы курсов повышения квалификации (или семинаров) для ПДО и учителей школ	Квалифицированные специалисты	Программа курсов повышения квалификации (или семинаров) для ПДО и учителей школ	Июль 2016
	Проведение мероприятий для педагогического сообщества по распространению идей Проекта	Участие в конкурсе инноваций в образовании НИУ ВШЭ при поддержке Агентства Стратегических Инициатив Семинар для учителей информатики ОУ Московского района Создание рекламного буклета для школ района	Квалифицированные специалисты	Группа учителей и педагогов, желающих принять участие в работе по Проекту	Май 2016 20 мая 2016 Июнь 2016

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
	Повышение квалификации педагогических кадров в вопросах внедрения 3D- моделирования в образовательную программу ОУ	Обучение учителей и педагогов, готовых включиться в работу по Проекту	Программа курсов повышения квалификации (или семинаров) для ПДО и учителей школ	Готовность педагогических кадров к внедрению 3D- моделирования в образовательную программу ОУ	Август 2016
	Заключение договоров о сотрудничестве	Разработка и заключение договоров о сотрудничестве	Квалифицированные специалисты	Пакет документов, регламентирующих деятельность ОУ по Проекту	Август 2016
	Разработка сертификатов участникам Проекта	Выдача сертификатов участникам Проекта			
II Основной 2016-2017 уч. год	Методическое сопровождение реализации модулей по 3D- моделированию в общеобразовательных учреждениях	Проведение консультаций и мастер-классов для педагогов и учителей школ – участников Проекта Дистанционное общение (сайт, блог) и т.д.		Качественный учебный процесс по освоению школьниками 3D - моделирования в ОУ по краткосрочным программам с выполнением учебного 3D-проекта	В течение 2016-2017 уч. года

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
II Основной 2016-2017 уч. год	Организация работы лаборатории для обучения детей и реализации ученических проектов	Определение режима работы лаборатории Организация приема заявок на экскурсии, 3D-печать Приобретение расходных материалов для 3D-печати Обеспечение бесперебойной работы высокотехнологичного оборудования Печать лучших (конкурсных) ученических проектов	Ставка зав. лабораторией Расходные материалы	Финансовое и материально-техническое обеспечение Проекта Лучшие 3D-проекты, разработанные детьми в школах, напечатанные в материале	В течение 2016-2017 уч. года
	Организация ознакомительных экскурсий в 3D- лабораторию для школьников района	Разработка экскурсии в 3D- лабораторию Проведение экскурсий школьников в 3D- лабораторию	Специалисты для организации экскурсий	Охват возможно большего количества школьников района знакомством с 3D- технологиями	Сентябрь - октябрь 2016

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
II Основной 2016-2017 уч. год	Организация конкурсов и массовых мероприятий по 3D-технологиям для школьников ОУ района	Проведение районного конкурса для начинающих 3D-моделлистов «12 стульев» Проведение Отборочных районных соревнований на городской этап соревнований формата JuniorSkills Тренинги для «отобранных» детей для участия в мероприятиях высокого уровня	Положения о конкурсах по 3D-технологиям для школьников Специалисты для организации тренингов по 3D-технологиям для школьников ОУ района	Результаты и опыт участия в конкурсах по 3D-технологиям	Ноябрь 2016-май 2017
	Расширение круга участников Проекта через создание новых модулей дополнительных общеобразовательных программ по 3D-моделированию	Выявление потребности в новых модулях дополнительных общеобразовательных программ по 3D-моделированию Разработка новых модулей дополнительных общеобразовательных программ по 3D-моделированию	Специалисты	Расширение круга участников Проекта	Май-июнь 2017

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Необходимые условия организации работ	Прогнозируемый результат	Сроки выполнения
III Завершающий 2017-2018 уч. год	Сбор методических разработок по 3D- моделированию педагогов и учителей района	Проведение Открытого районного конкурса методических разработок по 3D- моделированию		Материалы Открытого районного конкурса методических разработок по 3D- моделированию	Сентябрь-декабрь 2017
	Распространение наработок в процессе реализации Проекта опыта	Оформление пакета модулей дополнительных общеобразовательных программ по 3D- моделированию Подготовка и издание сборника модулей дополнительных общеобразовательных программ и методических разработок по 3D- моделированию	Специалисты, материальная база для издания сборника	Сборник модулей дополнительных общеобразовательных программ и методических разработок по 3D- моделированию для внедрения в образовательную программу общеобразовательного учреждения	Ноябрь 2017-май 2018
	Анализ охваченности школьников района обучением современным 3D-технологиям	Анкетирование и анализ показателей участия ОУ в Проекте	Кадры, диагностические материалы	Аналитическая записка о результатах реализации Проекта	Апрель-май 2018
	Подведение итогов работы по Проекту	Проведение общественно-профессиональной экспертизы	Наличие критериев оценки качества работы, привлеченные эксперты	Заключение общественно-профессиональной экспертизы	Июнь 2018

V. Конечные продукты реализации проекта

1. Образовательные модули для включения в учебные программы ОУ по технологии, информатике (на 18, ... часов) или для внеурочной деятельности (реализации ученических образовательных проектов) по 3D-моделированию;
2. Методические разработки занятий для школьников по направлению «3D-моделирование»;
3. Сборник программных и методических материалов по освоению 3D-моделирования школьниками района;
4. Интернет-ресурс для распространения опыта внедрения 3D-моделирования в образовательную программу общеобразовательного учреждения.

VI. Ресурсное обеспечение

- кадровый состав, готовый к ведению ОЭР

Исаева Елена Александровна	директор, почетный работник общего образования
Назарова Виктория Геннадьевна	заместитель директора по информатизации и методической работе, эксперт по компетенции «инженерный дизайн и прототипирование» в рамках конкурсного движения JuniorSkills
Витвинова Светлана Алексеевна	зам. директора по учебно-воспитательной работе
Аксенова Татьяна Васильевна	заведующий отделом, методист по разработке дополнительных общеобразовательных программ, почетный работник общего образования
Евсеенко Елена Викторовна	руководитель районной опытно-экспериментальной площадки, магистр технологических наук
Милькова Екатерина Юльевна	методист, почетный работник общего образования
Бондарь Ольга Святославовна	педагог дополнительного образования по 3D-моделированию
Иванович Диана Петаровна	педагог дополнительного образования по 3D-моделированию, эксперт и тренер по компетенции «инженерный дизайн и прототипирование» в рамках конкурсного движения JuniorSkills
Каяндер Анастасия Александровна	педагог дополнительного образования по 3D-моделированию
Скорнякова Светлана Андреевна	педагог дополнительного образования по 3D-моделированию
Аксенов Алексей Владимирович	программист
Мотайло Алексей Сергеевич	программист, кандидат политических наук

Имеющаяся в организации материально-техническая база, соответствующая задачам Проекта

Помещения, выделенные под организацию 3D-лаборатории в Центре детского (юношеского) технического творчества общей площадью 79 кв.м, оборудованы 3D-принтерами (4 шт.), 3D-сканером (1 шт.), 3D-ручками (2 шт.), автотрассой для Международных соревнований по 3D-моделированию (передана в пользование ОУ - партнером), компьютерной техникой (2 комплекта). Кроме того имеется 5 компьютерных кабинетов (площадь каждого 53 кв.м), с установленным программным обеспечением: 3D-Max, Creo Parametric, Компас, Blender, программные продукты Autodesk. Все компьютерные классы обеспечены выходом в Интернет, имеется локальная компьютерная сеть.

В ЦДЮТТ созданы и развиваются мотивирующие интерактивные образовательные пространства: «Музей компьютерной техники», «ЛогикУМ».

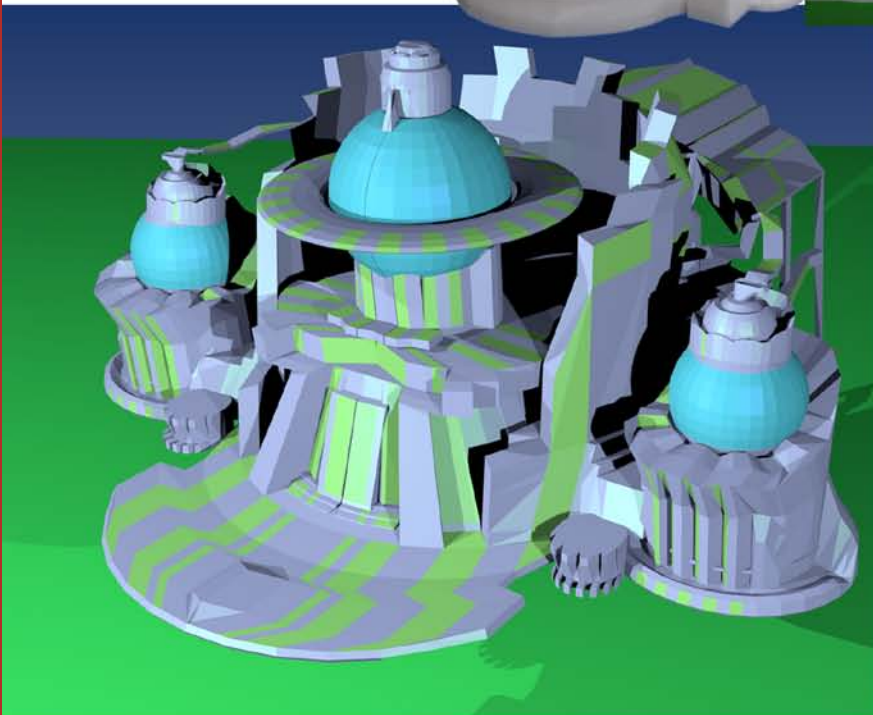
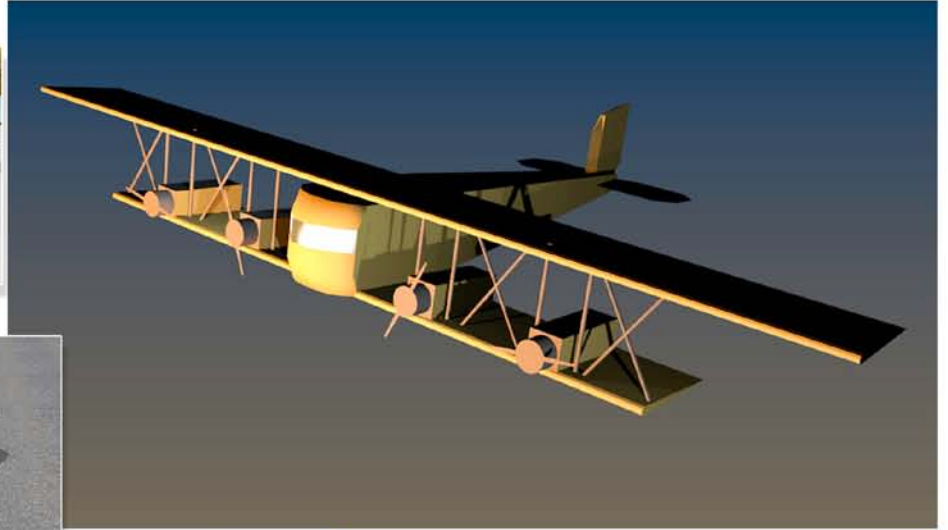
Финансовое обеспечение реализации Проекта

Финансовое обеспечение реализации Проекта осуществляется за счет субсидии на выполнение государственного задания на оказание государственной услуги «Организация инновационной деятельности экспериментальных площадок при образовательных учреждениях всех типов». Дополнительными источниками финансирования конкретных мероприятий Проекта могут быть средства из районного бюджета, муниципальных образований муниципальных округов, организаций-партнеров.

Необходимое материальное обеспечение для реализации задач Проекта

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Цена за 1 ед.	Стоимость руб.	Предполагаемое использование при реализации проекта ОЭР
1	3 D принтер 1- экстрuderный, конструктор	3	55000	165000	для организации деятельности обучающихся в 3D - лаборатории
2	3D- ручки с возможностью рисования двумя видами пластика	12	4300	51600	для организации деятельности обучающихся в 3D-лаборатории
3	3D- сканер	2	45000	90000	для организации деятельности обучающихся в 3D-лаборатории
4	Материалы для 3D-печати (филамент ABS + PLA, диаметр ≈1, 75 и 2,85 мм, 1 бобина = 1 кг)	10	1500	15000	для организации деятельности обучающихся в 3D-лаборатории (для реализации ученических проектов)
5	Графические планшеты	10	30000	300000	для организации деятельности обучающихся в 3D-лаборатории
6	Фотоаппарат с функцией видеосъемки	1	40000	40000	для организации деятельности обучающихся в 3D-лаборатории

№ п/п	Наименование оборудования	Количе- ство	Цена за 1 ед.	Стоимость руб.	Предполагаемое исполь- зование при реализации проекта ОЭР
7	Объектив для фотоаппарата	1	15000	15000	для организации деятель- ности обучающихся в 3D - лаборатории
8	Комплект освети- тельного оборудо- вания	1	45000	45000	для организации деятель- ности обучающихся в 3D- лаборатории
9	Настольный грави- ровальный станок	1	190000	190000	для организации деятель- ности обучающихся в 3D- лаборатории
10	Вытяжка	1	20000	20000	для установки в 3D- лабо- ратории
11	Паяльная станция	8	1550	12400	для организации деятель- ности обучающихся в 3D- лаборатории (для реализа- ции ученических проектов)
12	Компьютерные столы на колесиках	10	3200	32000	для мобильного компью- терного класса
13	Стулья	20	700	14000	для мобильного компью- терного класса
14	Оплата хостинга Интернет-ресурса (2 года)	2	5000	10000	
ИТОГО				1000000	



196143 Санкт-Петербург
ул.Ленсовета, 35
8 (812) 708-59-96, 708-59-41
kctt-mosk-spb@yandex.ru
cdutt.ru

