

Рассмотрено и принято
Педагогическим Советом ЦДЮТТ
Московского района Санкт-Петербурга

Утверждаю
Директор ЦДЮТТ
Московского района Санкт-Петербурга

Протокол педсовета ЦДЮТТ
№ 1 от 31.08.2016 г.



Е.А. Исаева

« 01 » 09 2016 г.

Приказ № 26 от 01.09.2016

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы Creo-моделирования»

Возраст обучающихся 14 – 18 лет

Срок реализации 1 год

Автор-составитель

Назарова Виктория Геннадьевна, педагог
дополнительного образования

Санкт-Петербург

2016

Структура программы

1. Пояснительная записка
2. Календарный учебный график
3. Учебный план и содержание программы
4. Учебный план и содержание программы - ознакомительный курс на 18 часов
5. Учебный план и содержание программы - ознакомительный курс на 36 часов
6. Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы
7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы
8. Список литературы
9. Оценочные и методические материалы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 дополнительная общеобразовательная общеразвивающая 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 общеобразовательной общеразвивающей 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 общеразвивающей программы «Основы Creo-моделирования» – **техническая**.

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, рассчитанные на 18 и 36 часов. В этом случае группа педагога имеет переменный состав, который меняется два или четыре раза в год в зависимости от продолжительности курс и одного занятия, а освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

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

Задачи программы

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 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.

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09	31.08	36	72	72	1 раз в неделю по 2 часа
1 год (ознакомительный курс)	10.09	31.05	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
1 год (ознакомительный курс)	10.09	31.05	36	36	36	1 раз в неделю по 1 часу

Учебный план

1 занятие в неделю по 2 часа

Всего **72** часа

№ п/п	Разделы и темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	
1.1.	Введение	2	1	1	Опрос
2	Работа в режиме «Эскиз»	4	1,5	2,5	
2.1	Способы задания эскиза	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
2.2	Эскизы при построении фигур	2	0,5	1,5	Опрос, проверка работ, наблюдение педагога (карта результативности)
3	Работа в режиме «Деталь»	4	1,5	2,5	
3.1	Основные понятия. Базовые операции	2	1	1	Опрос, проверка работ, наблюдение педагога (карта результативности)
3.2	Вспомогательная геометрия	2	0,5	1,5	Самоанализ качества работы, наблюдение педагога
4	Работа в режиме «Сборка»	4	1,5	2,5	
4.1	Режим объединения деталей в сборку. Манипулирование компонентами	2	1	1	Анализ собранной модели. Наблюдение педагога
4.2	Режимы работы в сборке	2	0,5	1,5	Анализ собранной модели. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
5	Процедура рендеринга	2	1	1	
5.1	Процедура рендеринга	2	1	1	Самоанализ качества работы, наблюдение педагога
6	Использование твердотельных и поверхностных операций в	8	1,5	6,5	

процессе моделирования					
6.1	Операции в процессе моделирования	2	1	1	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
6.2	Построение контуров с помощью точек и сплайнов	2	0,5	1,5	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
6.3	Творческий проект с использованием твердотельных и поверхностных операций	4	-	4	Анализ творческого проекта. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
7.	Построение моделей объектов окружающего мира с применением дополнительных опорных элементов	12	3	9	
7.1	Варианты построения моделей	2	1	1	Самоанализ качества работы, наблюдение педагога
7.2	Техника создания копий объектов. Создание массивов элементов	2	0,5	1,5	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
7.3	Алгоритм и техника создания модели конкретного изделия	2	0,5	1,5	Самоанализ качества работы, наблюдение педагога
7.4	Создание опорных точек	2	1	1	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
7.5	Творческий проект: создание деталей и сборки	4	-	4	Анализ творческого проекта. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
8	Проектирование поверхностей	10	2,5	7,5	
8.1	Инструменты построения поверхностей. Кривые. Параметры	2	1	1	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
8.2	Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей	4	1,5	2,5	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
8.3	Творческий проект	4	-	4	Анализ творческого проекта. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
9	Технология 3D-печати	4	1	3	
9.1	Технологии. Виды 3D-принтеров	2	1	1	Наблюдение педагога
9.2	Подготовка и настройка параметров печати 3D-модели, печать собственных проектов	2	-	2	Тестовые задания. Наблюдение педагога
10	Работа в режиме «Чертеж»	4	2	2	
10.1	Стартовые настройки чертежа. Манипуляции с чертежами	2	1	1	Самоанализ созданных работ. Наблюдение педагога
10.2	Работа с видами чертежа, с	2	1	1	Самоанализ

	сечениями, с листами чертежа				созданных работ. Наблюдение педагога
11	Создание моделей по чертежам	6	0,5	5,5	
11.1	Виды конкурсных заданий в виде чертежа модели	2	0,5	1,5	Самоанализ, взаимоанализ созданных чертежей. Наблюдение педагога
11.2	Упражнения по моделированию согласно чертежу модели	4	-	4	Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
12	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов	12	1,5	10,5	
12.1	Разбор положений конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий	4	1	3	Опрос. Анализ работ. Наблюдение педагога
12.2	Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях. 3D-печать.	6		6	Анализ педагогом конкурсных работ. Взаимооценивание
12.3	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ
	Всего часов:	72	18,5	53,5	

Содержание 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. Опрос по ОТ

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. Разбор положений конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий

Теория: Разбор положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий.

Практика: Выполнение конкурсных заданий.

12.2. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

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

12.3. 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.

Учебный план

Ознакомительный курс

1 занятие в неделю по 2 часа

Всего **18** часов

№ п/п	Разделы и темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	
1.1	Введение	2	1	1	Опрос
2	Моделирование куба	4	1,5	2,5	
2.1	Алгоритм создания эскиза для формирования куба	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
2.2	Создание куба	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
3	Моделирование стойки	2	0,5	1,5	
3.1	Алгоритм создания эскиза для моделирования стойки	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
4	Сборка модели	4	1	3	
4.1	Сборка кубической конструкции	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
4.2	Создание конструкции из сборочных узлов	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
5	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5	
5.1	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5	Самоанализ. Наблюдение педагога
6	Создание чертежей	2	1	1	
6.1	Создание чертежей	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
7	Итоговое занятие	2	1	1	
7.1	Итоговое занятие	2	1	1	Представление портфолио. Наблюдение педагога
	ИТОГО:	18	6,5	11,5	

Содержание 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 цветowych 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

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.

Учебный план Ознакомительный курс

1 занятие в неделю по 2

Всего **36** часов

№ п/п	Разделы и темы	Кол-во учебных часов			
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	
1.1	Введение	2	1	1	Опрос
2	Моделирование куба	2	1	1	
2.1	Моделирование куба	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
3	Моделирование стойки	2	0,5	1,5	
3.1	Моделирование стойки	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
4	Сборка модели	4	1	3	
4.1	Сборка кубической конструкции	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
4.2	Создание конструкции из сборочных узлов	2	0,5	1,5	Проверка работ. Самоанализ. Наблюдение педагога
5	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5	
5.1	Процедура рендеринга	2	0,5	1,5	Самоанализ. Наблюдение педагога
6	Использование твердотельных и поверхностных операций в процессе моделирования	6	1,5	4,5	
6.1	Операции в процессе моделирования	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
6.2	Построение контуров с помощью точек и сплайнов	2	0,5	1,5	Контрольные упражнения. Самоанализ. Наблюдение педагога
6.3	Творческий проект. Технология 3D- печати	2	-	2	Тестовые задания. Наблюдение педагога
7.	Построение моделей объектов окружающего мира с применением дополнительных опорных элементов	6	1,5	4,5	
7.1	Варианты построения моделей	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
7.2	Алгоритм создания модели конкретного изделия. Массив	2	0,5	1,5	Наблюдение педагога
7.3	Творческий проект	2	-	2	Анализ творческого проекта. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
8	Проектирование поверхностей	6	1,5	4,5	
8.1	Инструменты построения	2	1	1	Самоанализ.

	поверхностей				Наблюдение педагога
8.2	Поверхностное моделирование для сопрягаемых плоскостей	2	0,5	1,5	Самоанализ. Наблюдение педагога
8.3	Творческий проект	2	-	2	Анализ творческого проекта. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
9	Создание чертежей	2	1	1	
9.1	Чертежи деталей сборки	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
10	Творческий проект	4	0,5	3,5	
10.1	Портфолио	2	0,5	1,5	Представление портфолио. Наблюдение педагога
10.2	Итоговое занятие	2	-	2	Представление и анализ итогового проекта. Наблюдение педагога
	Всего часов:	36	10	26	

Содержание 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 (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. 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

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 материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитат. 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.	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 Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности, самоанализ.
12	Моделирование куба	Мини-лекция, практическое занятие, индивидуально-групповая.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск	Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности

13	Моделирование стойки	Мини-лекция, практическое занятие, индивидуально-групповая.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск,	Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, проектор, программа Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности.
14	Сборка модели	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 Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
15	Создание чертежей	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 Creo Parametric 2.0, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности, самоанализ.
16	Итоговое занятие	Беседа, практическое занятие, групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность	Примеры в электронном виде, ЦОР.	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска	Размещение работ в Интернете, самоанализ, Сравнительный анализ.
17	Творческий проект	Мини-лекция, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, проекты, размещенные в Интернете	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска	Оформление портфолио в текстовом редакторе, самоанализ, анализ.
18	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов	Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, проекты, размещенные в Интернете.	Компьютерный класс, программа Creo Parametric 2.0, выход в Интернет, проектор, интерактивная доска, 3D - принтер	Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ.

Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо

- Компьютерный кабинет:
 - 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 кабинет.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

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

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Стео2. Основы работы, курс ООО «ИРИСОФТ» СПб, 2014 г.
2. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014 г.
1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011
2. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М.,1980 г.

Электронные ресурсы

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

Оценочные
и методические
материалы

Оценка результативности освоения образовательной программы

Педагог _____ группа 101

Образовательная программа Осговы Creo - моделирования дата сентябрь (декабрь и май) 201

№	Фамилия, Имя	Опыт освоения теории					Опыт освоения практической деятельности					Опыт творческой деятельности	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности	Всего баллов у обучающегося
		Возможности программы Creo	Теория работы с эскизом	Моделирование разными способами	Свободный режим, плоскостное моделирование	Сборка, рендринг и подготовка к 3D печати	Использование разных операций в эскизе	Использование разных операций в моделировании	Способы построения моделей	Использование свободного режима и плоскостного моделирования	Создание сборки и работа с ней				
1															0
2															0
3															0
4															0
5															0
...															0
10															0
															0

Критерии оценки результативности освоения образовательной программы

Опыт освоения теории и практической деятельности – вписываются задачи ОП, и каждая оценивается от 0 до 1 (можно дробно: 0,3)

Опыт творческой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов, например, 3,2).

Пограничные состояния:

– освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности;

– приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата).

Опыт эмоционально-ценностных отношений – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение);

– приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося.

Опыт социально-значимой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– мотивация и осознание перспективы **отсутствуют**;

– у ребёнка **активизированы** познавательные интересы и потребности **сформировано** стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области

Общая оценка уровня результативности:

21-25 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

16-20 баллов – программа в целом освоена на хорошем уровне;

11-15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

5-10 баллов – программа в целом освоена на низком уровне

Дневник педагогических наблюдений

Обучающийся _____
 Программа _____
 Группа _____ Год обучения _____

Саморазвитие

<i>Временной срез (дата)</i>	Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога)	Нейтральная степень	Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагога)	Самокритичность

Опыт творческой деятельности

<i>Техника исполнения работы</i> <i>Дата</i>	Подражание	Компиляция	Импровизация

Варианты оценок:

- неудовлетворительно 1
- удовлетворительно 2
- качественно 3
- завершенность результата 4
- безупречно 5

Опыт эмоционально-ценностных отношений

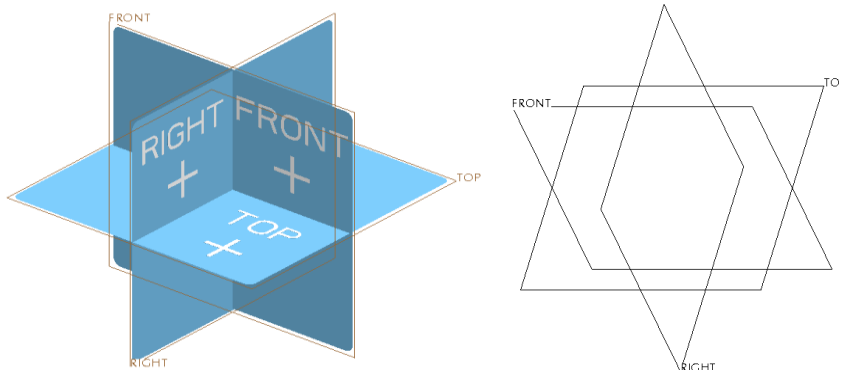
<i>Коммуникативные умения</i> <i>Дата</i>	Защитная реакция	Содержательное общение	Равноправное общение	Отзывчивость, сопереживание, помощь

Варианты оценок:

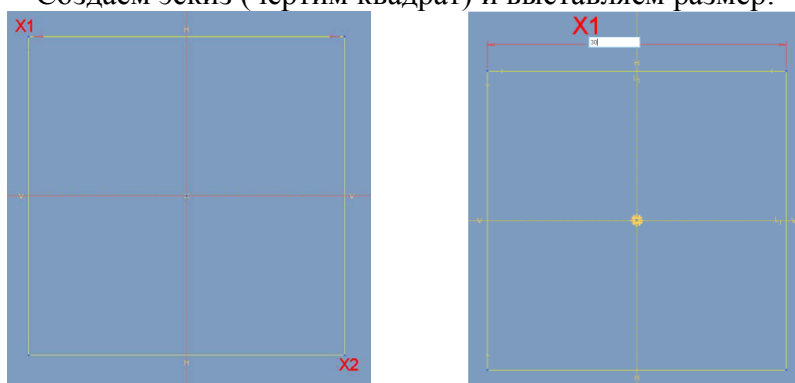
- негативные формы общения 0
- отсутствие 1
- низкий уровень 2
- средний уровень 3
- высокий уровень 4
- позитивное лидерство 5

Алгоритм создания куба

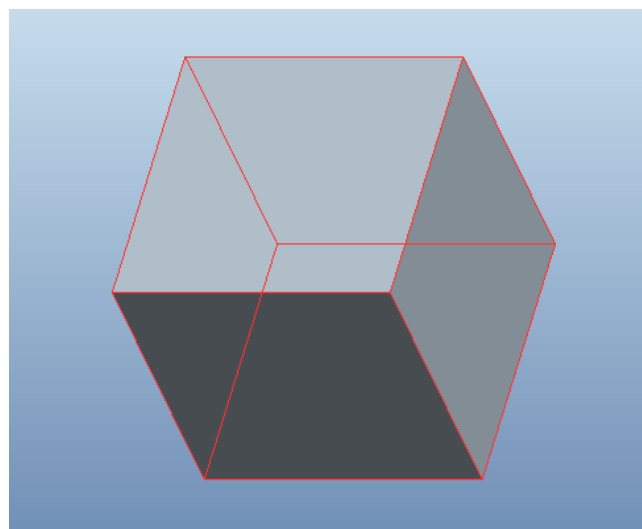
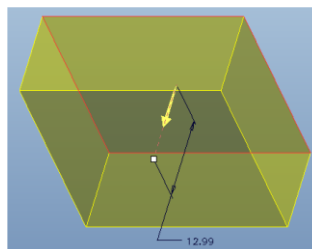
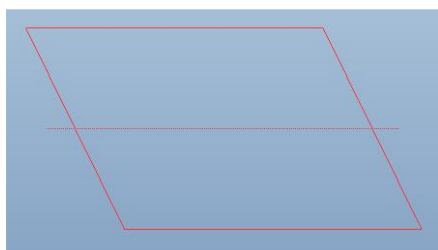
Выбираем плоскость:



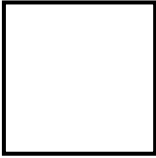
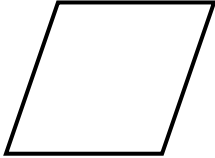
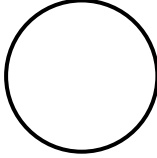
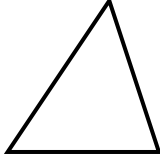
Создаем эскиз (чертим квадрат) и выставляем размер:



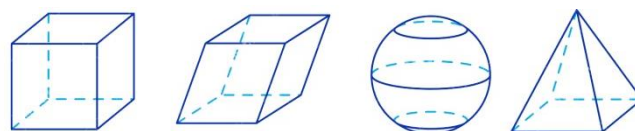
С помощью функции ВЫТЯГИВАНИЕ создаем куб



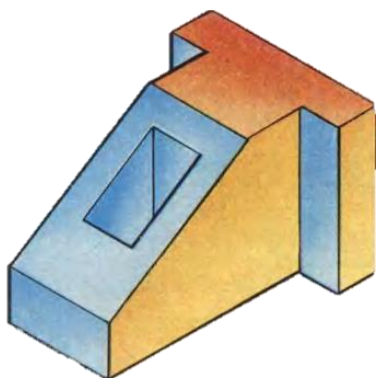
Дорисуй так, чтобы фигура стала объемной.

1	2	3	4
			

Ответы.



Начерти эту фигуру в 3-х проекциях:



Ответ:

