

Программа элективного курса
Основы трёхмерного моделирования
в САПР Компас 3D LT

Пояснительная записка

1. Обоснование темы. Данный курс является **ориентационным** и направлен на оказание помощи обучающемуся в его профильном (профессиональном) и социальном самоопределении. Курс предлагает попробовать свои силы в проектировании на основе САПР "Компас", оценить собственные способности, склонности и интересы. Работа с графической информацией стала отдельной специальностью, остро востребованной на рынке труда. Курс **«Основы трёхмерного моделирования в среде Компас 3D LT»** включает в себя элементы технологии, общей информатики, черчения, геометрии и математического описания элементарных геометрических объектов, реализуя, таким образом, межпредметные связи. С другой стороны, программное обеспечение КОМПАС-3D LT может быть использовано в проектной работе учащихся при создании чертежей и моделей объектов. На сайте компании [АС-КОН](#) целый раздел посвящён внедрению этой отечественной САПР в учебный процесс. Курс разработан на основе «Обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования РФ», раздел **«Проектирование и моделирование»** (Чертежи. Двумерная и трехмерная графика. Использование стандартных графических объектов и конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов и компонентов).

В базовом курсе информатики и ИКТ для 8-9 кл. (авторы: И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер) в разделе «Графическая информация и компьютер» в качестве векторного графического редактора представлен CorelDraw. Понятие САПР только упоминается, редактор Компас 3D LT не рассматривается.

2. Актуальность. Востребованность профессионально подготовленных инженеров и технологов, имеющих навык компьютерного проектирования в условиях развития инновационных технологий необычайно высока. Без компьютерного проектирования сейчас не обходится ни одна из областей человеческой деятельности: строительство, проектирование космических кораблей, создание чертежей современных жилых, производственных и торговых объектов, систем санитарно-технического назначения, энергоснабжения, изготовление предметов повседневного обихода.

3. Цель курса.

- ✓ Формирование у учащихся целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере, умения выполнять геометрические построения на компьютере.
- ✓ Приобщение учащихся к графической культуре — совокупности достижений человечества в области освоения и применения ручных и машинных способов передачи графической информации.
- ✓ Помочь выстроить (хотя бы приблизительно) проект своей профессиональной карьеры, освоить технологию выбора и построения

индивидуальной образовательной траектории в направлении автоматизированного проектирования.

- ✓ Наглядно продемонстрировать учащимся применение знаний на стыке различных учебных дисциплин.
- ✓ Создание собственных моделей.
- ✓ Развитие образного пространственного мышления учащихся.

4. Задачи курса

- ✓ Сформировать у учащихся единую систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов.
- ✓ Показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования.
- ✓ Сформировать логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой), входящими в курс среднего образования;
- ✓ Применить знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений, полученные на уроках черчения, с помощью программы КОМПАС-3D.
- ✓ Научить анализировать форму и конструкцию предметов и их графические изображения, понимать условности чертежа читать и выполнять эскизы и чертежи деталей.
- ✓ Познакомить с методами и способами хранения графической информации с помощью компьютера, дать понятия графических примитивов, алгоритма построения геометрических объектов.
- ✓ Научить самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями.
- ✓ Закрепить правила оформления графической (чертежи) и текстовой (спецификации) документации.
- ✓ Расширить представления о профессиях чертежника, чертежника-конструктора .

5. Адресат. Курс предназначен для учащихся 10-х классов. Программа рассчитана на 34 учебных часа (1 час в неделю в течении уч. года) на группу 10-15 чел.

6. Планируемые результаты

- ✓ Закрепить основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности при работе с ПК.
- ✓ Научиться эффективно использовать систему автоматизированного проектирования Компас 3D LT для выполнения работ по черчению.
- ✓ Закрепить изученный на уроках черчения, порядок использования ГОСТов ЕСКД и правила оформления графической документации.
- ✓ Расширить основные понятия компьютерной графики, полученные на уроках информатики и ИКТ.
- ✓ Изучить способы визуализации изображений (векторный и растровый).
- ✓ Изучить математические основы компьютерной графики.

- ✓ Научиться основным принципам моделирования на плоскости.
- ✓ Научиться элементарным навыкам трехмерного моделирования и проектирования.
- ✓ Развить пространственное мышление.
- ✓ Научиться применять основные средства для работы с графической информацией.
- ✓ Научиться самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями.
- ✓ Научиться аналитически мыслить.
- ✓ Получить представление о профессиях сопряжённых с построением чертежей, проектированием (чертежник, чертежник-конструктор).

7. Форма итогового контроля. Проект или зачёт (в зависимости от индивидуальных характеристик учащихся) (см. приложение 1.).

8. Материально-техническое и программное обеспечение.

- ✓ Компьютеры, в т.ч. и в домашних условиях;
- ✓ мультимедиа проектор;
- ✓ графический планшет (желательно);
- ✓ программное обеспечение - САПР Компас 3D LT v12 с официального сайта производителя ПО «АСКОН» (<http://www.ascon.ru>).

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная внеаудиторная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел "Введение"	2	1	1	1	
2.	Раздел "Моделирование на плоскости"	8	3	5	2	
3.	Раздел "Моделирование в пространстве"	18	5	13	6	
4.	Итоговый контроль	6				Проект (зачёт)
	Итого	34	9	19		

**Учебно-тематический план элективного курса
Основы трёхмерного моделирования
в САПР Компас 3D LT**

Кол-во учебных часов: 34.

Цель. Приобщение учащихся к графической культуре — совокупности достижений человечества в области освоения и применения ручных и машинных способов передачи графической информации. Формирование у учащихся целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере, умения выполнять геометрические построения на компьютере. Создание собственных моделей. Развитие образного пространственного мышления учащихся.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная внеаудиторная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел "Введение"	2	1	1	1	
1.1.	Вводный инструктаж по технике безопасной работы с ЭВМ, правилам поведения и использования ПО. Знакомство с системой Компас 3D LT V12. Интерфейс. Контекстные меню. Управление сэмплами	1	1			
2.	Раздел " Моделирование на плоскости"	8	3	5	2	
2.1.	Виртуальные инструменты (точка, отрезок, ломаная, прямоугольник, окружность) и их свойства	4	1	3		зачёт
2.2.	Построение чертежей деталей в 3-проекциях. Комплексный чертёж	4	1	3	2	зачёт
3.	Раздел " Моделирование в пространстве"	18	5	13	6	
3.1.	Эскиз. Операция "Выдавливание". Создание деталей с помощью "выдавливания"	4	1	3	2	зачёт
3.2.	Операции "Вращение" и "Приклеивание"	3	1	2		зачёт
3.3.	Кинематическая операция с элементарными эскизами	4	1	3	2	зачёт
3.4.	Действия с объектами. Невозможные объекты. Слайн.	3	1	2		
3.5.	Создание деталей по образцу. Сечение. Разрез.	4	1	5	2	
	Итоговый контроль	6				Проект (зачёт)
	ИТОГО	34	9	19	9	

Программа курса "Основы трёхмерного моделирования в САПР Компас 3D LT" (34 часа)

Тема 1.1. Вводный инструктаж по технике безопасной работы с ЭВМ, правилам поведения и использования ПО.

Задачи: Довести до сведения учащихся технику безопасной работы с ЭВМ, правилам поведения и использования ПО, объяснить необходимость их соблюдения и последствия нарушений.

Тема 1.2. Векторная и растровая графика и её применение в САПР.

Задачи: Систематизировать знания учащихся о растровой и векторной графике, расширить представление о применении графических редакторов на примере САПР Компас 3D LT.

Тема 1.3. Знакомство с системой Компас 3D LT V12. Интерфейс. Контекстные меню. Управление сэмплами.

Задачи: Продемонстрировать основные возможности САПР Компас 3D LT V12; познакомить с понятиями: *чертёж, фрагмент, деталь*, с элементами интерфейса: *масштаб, ориентация, сдвинуть, приблизить, отдалить, повернуть, управление видимостью* и способами отображения.

Практическое занятие. Цель: освоить элементы интерфейса САПР.

Задачи: Научить идентифицировать файлы, такие как *чертёж, фрагмент, деталь*; выработать навыки управления интерфейсом.

Тема 2.1. Виртуальные инструменты (точка, отрезок, ломаная, прямоугольник, окружность) и их свойства.

Задачи: Изучить основные инструменты САПР Компас 3D LT V12: *Точка, Отрезок, Прямоугольник, Окружность, Многоугольник*; новые понятия: *сетка, размеры, стили линий*.

Практическое занятие. Цель: закрепить полученные знания на практике.

Задачи: Отработать навыки в создании и редактировании прямоугольника, окружности, многоугольника, вводе координат и редактировании объектов с помощью клавиатуры и мыши.

Тема 2.2. Построение чертежей деталей в 3-проекциях. Комплексный чертёж.

Задачи: закрепить навык пользования основными инструментами САПР Компас 3D LT V12: *Точка, Отрезок, Прямоугольник, Окружность, Многоугольник*; новые понятия: *привязки, вспомогательная линия*. Рассмотреть специфику создания чертежа и проставление размеров в САПР. Научиться строить комплексный чертёж.

Практическое занятие. Цель: закрепить полученные знания на практике.

Задачи: приобрести умение создавать *Чертёж* детали в 3-х проекциях. Производить: удаление объектов, отмена и повтор действий. Создание комплексных чертежей геометрических тел.

Тема 3.1. Эскиз. Операция "Выдавливание". Создание деталей с помощью "выдавливания".

Задачи: изучить понятия: *деталь, система координат, плоскости проекций, эскиз* его свойства и условия существования. Освоить операцию *Выдавливание* над эскизом. Рассмотреть применение операции к различным примитивным эскизам: отрезок, многоугольник, ломаная, окружность. Пространственная ориентация детали.

Практическое занятие. Цель: создание деталей на основе операции выдавливания.

Задачи: Отработать навыки в создании и редактировании деталей на основе операции выдавливания эскизов многоугольников и окружностей. Освоить различные способы создания детали-призмы. Закрепить навык указания размеров.

Тема 3.2. Операции "Вращение" и "Приклеивание"

Задачи: изучить свойства, порядок применения к элементарным эскизам операций *Вращение* и *Приклеивание*. Познакомиться с понятием *Дерево построений*.

Практическое занятие. Цель: создание деталей на основе операций *Вращение* и *Приклеивание*.

Задачи: Закрепить навык применения операции *выдавливания*. Отработать навыки в создании и редактировании деталей на основе операций *вращение* и *приклеивание* эскизов многоугольников и окружностей. Научиться применять *дерево построений* для редактирования элементов детали.

Тема 3.3. Кинематическая операция с элементарными эскизами.

Задачи: изучить свойства, порядок применения к элементарным эскизам *Кинематической операции*. Расширить понятие термина *Дерево построений*.

Практическое занятие. Цель: создание деталей на основе кинематической операции.

Задачи: Закрепить навык применения операций *вращения* и *приклеивания*. Отработать навыки в создании и редактировании деталей на основе применения кинематической операции к примитивам. Построения на основе кинематической операции по замкнутой траектории.

Тема 3.4. Действия с объектами. Невозможные объекты. Сплайн.

Задачи: Изучить новые понятия: *пространственная кривая, ломаная, сплайн, разомкнутый и замкнутый сплайны, параметры сплайна* и способы их задания: *ручной ввод, текстовый файл, выбор точек в окне модели, невозможный объект*,

Практическое занятие. Цель: создание сплайнов различными способами.

Задачи: Отработать навык в создании и редактировании в дереве построений сплайнов. Попытаться создать заведомо невозможный объект.

Тема 3.5. Создание деталей по образцу. Сечение. Разрез.

Задачи: Изучить новые понятия: *Сечение, Разрез, Тонкая стенка* способы их построения. Расширить сферу применения инструмента *Окружность*. Рассмотреть процедуру создания пространственной детали по образцу.

Практическое занятие. Цель: создание сложных деталей, на основе нескольких разнородных операций.

Задачи: Построить детали: тонкая пластина, короб, кронштейн. Получить их разрезы.

Итоговый контроль. Проектной работа, либо зачёт (в зависимости от уровня усвоения курса учащимися).

Список литературы и сайтов.

1. <http://head.informika.ru/text/inftech/edu/kompas>- Богуславский А.А. Методические материалы по САПР КОМПАС-Школьник, Коломенский педагогический институт, 2004г.
2. http://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky_cover.zip,
http://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky_samples.zip,
http://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky.zip - А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере. Коломенский государственный педагогический институт, 2009г.
3. Информатика : Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11кл/А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман.- М.: Просвещение, 2015.
4. И.Г. Семакин, Т.Ю. Шеина Преподавание базового курса информатики в средней школе. Методическое пособие. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2016
5. Третьяк Т.М, Фараонов А.А. «Пространственное моделирование и проектирование в программной среде Компас 3D LT»././ Методические материалы дистанционных семинаров для учителей средней школы. Дистанционные обучающие олимпиады, Москва.
6. Программы общеобразовательных учреждений «Черчение» - М.: «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2016 г.
7. Программы общеобразовательных учреждений «Информатика» - М.: «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2016 г.
8. <http://edu.ascon.ru/schools>«АСКОН - школам»
9. <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.

Приложение 1. Приблизительная тематика итоговых проектов.

Как правило, учащиеся сами определяют темы итоговых проектов. В качестве основы для их идей выступает сайт фирмы «АСКОН» [Решения АСКОН в образовании](#), раздел [Галерея проектов](#).

Лучшие проекты слушателей элективного курса, по их желанию, могут участвовать в [Конкурсе АСов 3D-моделирования](#) в номинации школьные проекты либо в [региональном конкурсе «Компьютерное моделирование» для учащихся Юго-Востока Московской области](#) в номинации инженерная графика.

Учащимся, не определившимся с темами итоговых работ можно предложить следующий список в порядке возрастания сложности:

1. Кронштейн.
2. Циркуль.
3. Джойстик.
4. Настольная лампа.
5. Флоппи-диск.
6. Клавиатура компьютера.
7. Настольный органайзер
8. Рабочий уголок ученика.
9. Винтовая лестница.
10. Тумбочка обувная.
11. Дачные водопровод и канализация.
12. Дом моей мечты.