

Частное учреждение дополнительного профессионального образования
«Учебный центр «Мезон»

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»
Протокол № 2 от 01.06.2018



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»
Македонская С.А.
Приказ № 50 от 01.06.2018

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

**Проектирование, 3D моделирование,
прототипирование.**

Возраст детей: 13 –17 лет
Срок реализации: 1 год

Красильникова Наталья Николаевна,
преподаватель

Вологда
2018

Пояснительная записка

Программа «Проектирование, 3D моделирование, прототипирование» разработана как один из расширенных курсов Информационно-коммуникационных технологий в рамках Детской компьютерной школы Учебного центра «Мезон». Программа является профильным курсом по выбору и имеет научно-техническую направленность.

Актуальность программы:

Изучение трехмерной графики способствует формированию основ графической грамотности, умений составлять и читать чертежно-графическую документацию, способствует политехнической и профессиональной подготовке школьников. Чтение и выполнение чертежей деталей и сборочных единиц, их анализ создают предпосылки для развития у обучающихся склонности к изучению техники и дизайна.

Программа разработана на основе опыта преподавания информационных технологий в дополнительном образовании. Содержание и методический аппарат курса способствует развитию умения наблюдать и сравнивать предметы и их изображения, выделять в них существенные признаки и свойства и осуществляется на основе усвоения приемов логического мышления. На тренировочные упражнения, самостоятельную работу выделяется большая часть учебного времени.

Содержание упражнений и обязательных работ направлено на усвоение обучающимися приемов чтения и выполнения чертежей, эскизов, технических рисунков, на развитие моделирования предметов по их изображениям, их преобразование пространственных свойств предметов по изображениям, их реконструкцию и на выполнение несложных конструктивных преобразований, это необходимо для успешного осуществления межпредметных связей с математикой, физикой, изобразительным искусством, трудовым обучением, а также для подготовки обучающегося к будущей практической деятельности.

Творческие задачи развивают творческий потенциал обучающихся, создают условия для развития творческого мышления, способности к длительному напряжению сил и интеллектуальным нагрузкам, самостоятельности и терпению, умению доводить дело до конца, потребности работать в полную силу, умения отстаивать свою точку зрения.

Результатом творческой деятельности является рост интеллектуальной активности, приобретение положительного эмоционального опыта, что обеспечивает развитие творческого потенциала личности.

В процессе обучения развиваются качества личности: спокойствие, умение владеть собой, усидчивость, хорошая память, терпеливость, исполнительность, целеустремленность.

Цель программы:

приобщение обучающихся к графической культуре, а также формирование и развитие мышления, развитие пространственного воображения и творческого потенциала личности.

Дидактические задачи:

- формирование умений и навыков работы в программе КОМПАС-3D
- изучение среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- формирование знаний об основах прямоугольного проецирования, о способах построения изображений на чертежах, а также способах построения аксонометрических проекций;
- научить обучающихся читать и выполнять чертежи, эскизы, аксонометрические проекции, технические рисунки деталей машин и механизмов различного назначения;
- развивать статические и динамические пространственные представления, образное мышление на основе анализа формы предметов и её конструктивных особенностей, мысленного воссоздания пространственных образов предметов по проекционным изображениям и словесному описанию;

- научить самостоятельно пользоваться справочным материалом, формировать умение применять графические знания.

Задачи развития обучающихся:

- развитие абстрактного и образного мышления.

Воспитательные задачи:

- формирование творческого подхода к поставленной задаче, чувства ответственности за выполненную работу, воспитание самостоятельности и творческой активности, расширение кругозора.

Программа рассчитана на детей 13-17 лет (8-11 класс школы). Максимальное число обучающихся в группе – 13 человек.

Условия: обучающиеся должны иметь базовый уровень подготовки работы на ПК: уметь выполнять файловые операции, форматировать текст.

Программа реализуется в течении одного учебного года (с сентября по май). Занятия проходят один раз в неделю в течении 1 часа 30 минут. Организация работы за компьютером соответствует возрасту обучающихся. Занятия проводятся в форме практикума, комбинирования теории и практики.

Планируемые результаты:

По окончании обучения обучающиеся будут:

- иметь представление о форме предметов и геометрических тел и о положении предметов в пространстве,
- знать основы и методы выполнения графических работ на компьютере,
- знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, конструкций, деталей,
- знать изображения на чертеже видов, разрезов, сечений,
- уметь воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов,
- уметь осуществлять преобразование геометрической формы детали,

- уметь изменять положение предмета в пространстве относительно осей координат,
- владеть графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах,
- владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

Для оценки результатов обучения используются методы наблюдения за деятельностью, оценивание практических работ обучающегося – промежуточный контроль. За графические работы обучающимся выставляются отметки по пятибалльной системе.

Формы отчетности и контроля

В ходе обучения осуществляется промежуточная аттестация.

Промежуточный контроль осуществляется в форме практических и контрольных работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные графические изображения), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения).

В конце изучения каждой темы проводится контрольная работа. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимися минимально необходимых результатов, обозначенных в задачах курса.

По результатам освоения учебной программы выдается свидетельство установленного образца.

Учебный план

№	Содержание	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Проектирование в системе КОМПАС-3D.	38			Контрольная работа
	Настройка рабочего пространства.			1	
	Режимы черчения.		1	3	
	Построение геометрических примитивов. Привязки.		2	6	Практическая работа
	Работа со штриховкой.		1	3	
	Создание и редактирование надписей. Таблицы.		2	5	Практическая работа
	Размеры на чертеже. Измерения.		2	5	Практическая работа
	Растровые изображения в КОМПАС-3D. Параметризация.		1	3	
	Настройка изображений для вывода на принтер.		1	2	
2	Трехмерное моделирование в КОМПАС-3D.	26			Контрольная работа
	Основные приемы и способы трехмерного моделирования.		5	8	Практическая работа
	Поверхности. Способы построения поверхностей		2	3	
	Сборка. Анимация		1	3	
	Способы построения листового тела.		1	3	
3	Прототипирование.	4			Практическая работа
	Печать на 3D-принтере		1	3	
Всего		68	21	47	

Содержание программы

Тема 1. Проектирование в системе КОМПАС-3D.

Теория.

Элементы интерфейса системы КОМПАС-3D. Режимы черчения. Координаты: абсолютные и относительные. Понятия «Слой», «Объектная привязка», «Группа», «Блок». Типы размеров: линейный, угловой, параллельный.

Практика.

Настройка рабочего пространства. Способы вызова команд. Координатный ввод точек. Создание геометрических примитивов. Работа со слоями. Использование объектных привязок. Создание штриховки. Редактирование объектов. Создание однострочного и многострочного текста. Установка размеров на чертеже. Создание и редактирование групп, блоков. Добавление и настройка изображений. Печать документов.

Тема 2. Трехмерная графика в КОМПАС-3D.

Теория.

Способы создания трехмерных объектов.

Практика.

Создание различных типов трехмерных объектов и заготовок к ним. Создание трехмерных объектов с помощью операций вращения, выдавливания. Редактирование трехмерных объектов: вычитание, пересечение, фаска, сопряжение.

Тема 3. Прототипирование.

Теория.

Особенности печати на 3D-принтере: тип материала, принцип работы принтера, этапы работы.

Практика.

Создание модели, обработка модели программными средствами для печати, печать созданной модели на 3D-принтере.

Организационно-педагогические условия:

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. Программа реализуется в группе 6-13 человек, которая формируются до начала проведения занятий. Занятия проводятся еженедельно в течении полутора часов.

Для реализации программы используются различные формы и методы работы, которые позволяют реализовать подход к содержательному наполнению и организации занятий.

Для достижения наибольшей результативности учебный процесс спланирован совокупно, комплексно, по принципу «от простого к сложному». Основной формой работы является учебно-практическая деятельность. Большая часть занятий практического плана, когда каждый обучающийся самостоятельно в своем темпе выполняет предложенные задания. На теоретических занятиях используются демонстрации, которые обучающиеся видят на экране.

Занятия проводят квалифицированные педагоги, с высшим педагогическим образованием. Педагогами разработаны собственные методические пособия, дидактический и раздаточный материал. Обучающиеся принимали участие в городских и российских конкурсах по 3D-моделированию и занимали призовые места.

Материально-техническое обеспечение

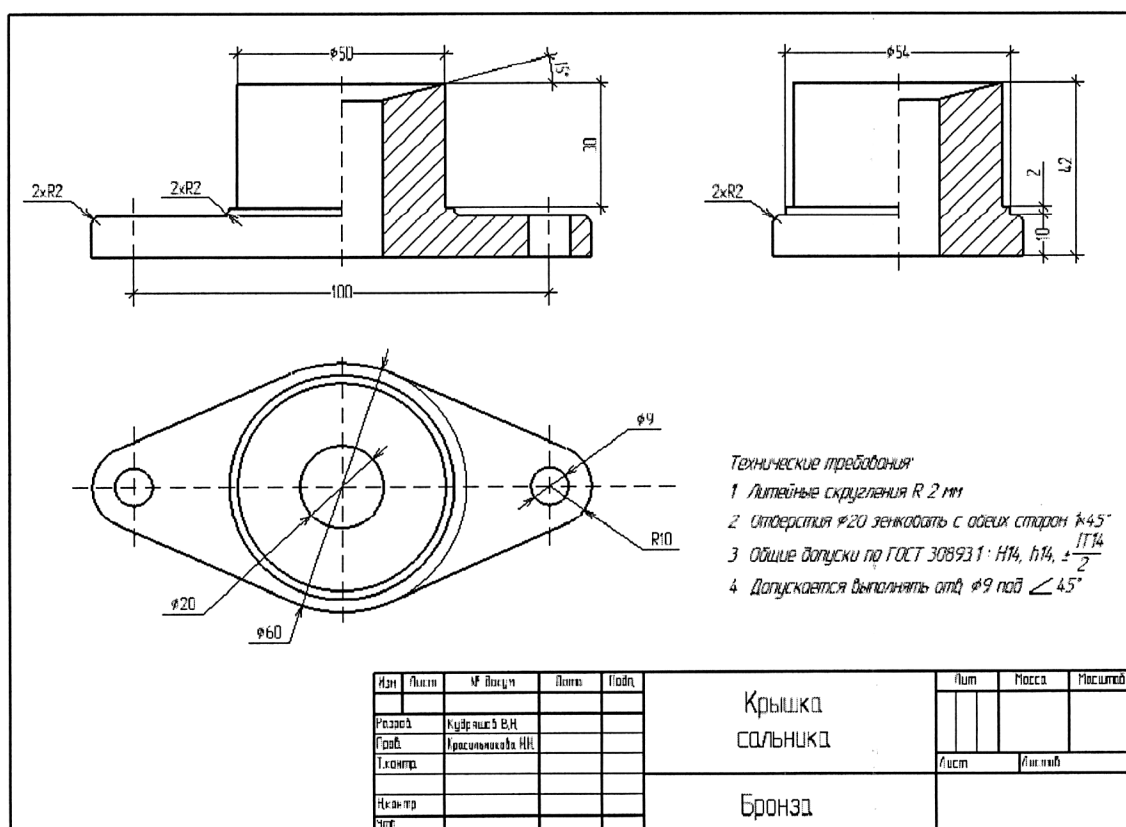
Для проведения занятий необходим класс, оснащенный компьютерной техникой (по числу обучающихся в группе, а также преподавателя). ПК должны быть объединены в локальную сеть и подключены к сети интернет. На ПК должны быть установлены: операционная система, КОМПАС-3D, Cura, программное обеспечение для демонстраций. В классе должен быть мультимедиа проектор, 3D-принтер, доступ в интернет. Класс должен быть оборудован магнитно-маркерной доской.

Оценочные материалы

Контроль знаний и умений – один из главных элементов учебного процесса. От его правильной организации во многом зависит эффективность управления учебно-воспитательным процессом. Благодаря контролю между преподавателем и обучающимся устанавливается «обратная связь», которая позволяет оценивать динамику усвоения учебного материала, действительный уровень владения системой знаний, умений и навыков и на основе их анализа вносить соответствующие коррективы в организацию учебного процесса

Критерии оценки

Контрольная работа №1 «Проектирование и конструирование в КОМПАС-3D»: обучающемуся предлагается создать чертеж по образцу, используя программу КОМПАС.



Требования к работе:

1. Чертеж и размеры (шрифт GOST type A, размер 3, длина стрелки 3, угол стрелки 300) должны быть созданы в разных слоях, которые имеют соответствующие имена.

2. Угловой штамп должен быть заполнен (разработал, проверил, даты и т.д., см. образец). Параметры текста: шрифт GOST type A, размеры 2,5 и 5 соответственно.
3. Используйте тип линий Основная и Штриховая, штриховка Металл.
4. Технические требования (шрифт GOST type A, высота символов 3,5, курсив) оформите нумерованным списком.

Оценивание:

Оценка «5»: без ошибок выполнены все три вида, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп, написаны технические требования.

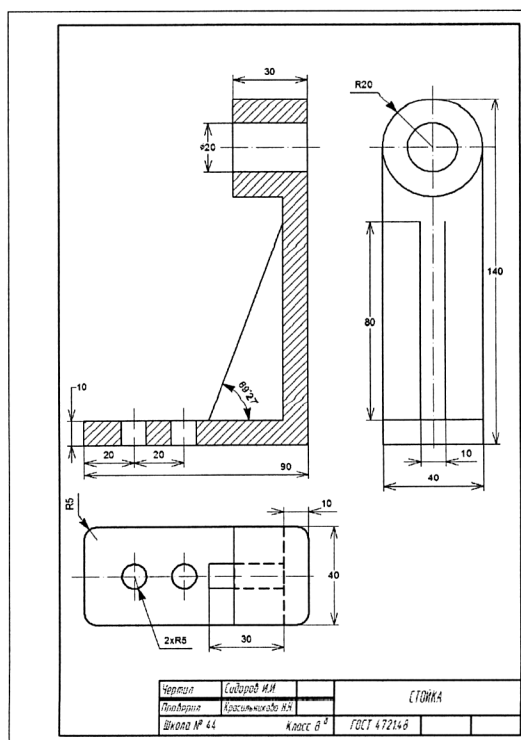
Оценка «4»: без ошибок выполнены два вида, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп.

Оценка «3»: без ошибок выполнены один вид, проставлены размеры, нанесена штриховка, заполнен штамп.

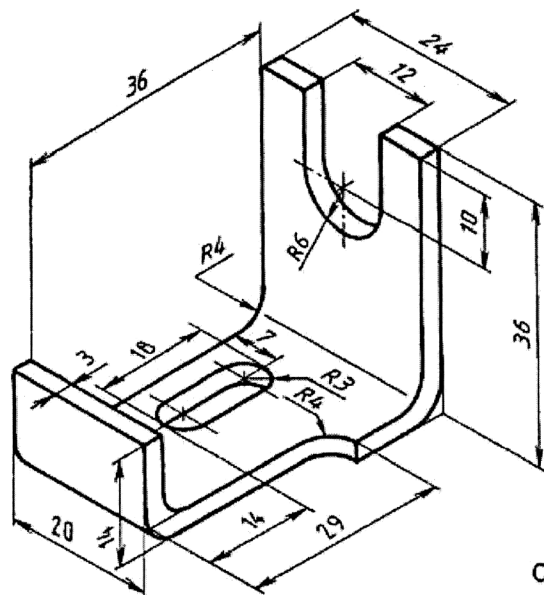
Оценка «2»: с ошибками выполнен один вид, проставлены размеры, нанесена штриховка.

Контрольная работа №1 «Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D»: обучающемуся предлагается создать трехмерную модель по чертежу, по рисунку.

Задание 1. Создайте трехмерную модель по чертежу



Задание 2. Создайте трехмерную модель по рисунку



Оценивание

Оценка «5»: без ошибок выполнены обе модели, создана сборка.

Оценка «4»: без ошибок выполнена одна модель, вторая с ошибками.

Оценка «3»: без ошибок выполнена одна модель.

Оценка «2»: с ошибками выполнена одна модель.

Список литературы

1. Азбука КОМПАС -3D V15. ©2014 ЗАО АСКОН, 2014 г., 492с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007 г. – 368 с.
3. Хейфец А. Л., Логиновский А. Н., Буторина И. В., Васильева В. Н. Инженерная 3D-компьютерная графика. – М.: Юрайт, 2012 г. – 464 с.
4. Е. М. Кудрявцев Компас-3D. Проектирование и расчет механических систем. – ДМК Пресс, 2008 г. – 400 с.
5. Г.И. Куничан, Т.Н. Смирнова, Л.И. Построение объемных моделей в системе КОМПАС-3D: учебное пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС. Изд-во Алт. гос.техн. ун-та, 2016 г. – 65 с.
6. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Практические задания по компьютерному моделированию в инструментальной среде Компас 3D: практикум / Н.М.Богатов, Л.Р. Григорьян, О.Е. Митина. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2011, 57 с.



Тематическое планирование

«Проектирование, 3D моделирование, прототипирование»

2018-2019 учебный год

68 академических часов

На курсе изучается система автоматизированного проектирования КОМПАС, направленная на разработку чертежей, создание соответствующей документации, на создание твердотельных моделей с последующей их печатью.

Курс будет полезен и интересен ребятам с техническим складом мышления – будущим проектировщикам, строителям, инженерам.

Тема 1. Проектирование в системе КОМПАС 3D – 38 часов.

- Создание объектов и их редактирование.
- Создание надписей, размеров, их редактирование.
- Создание штриховок, работа с растровыми изображениями.
- Работа со слоями, блоками, группами.
- Печать документов.

Тема 2. 3D моделирование и прототипирование в системе КОМПАС 3D – 30 часов.

- Различные способы создания трехмерных тел: операции выдавливания, вращения, по сечениям, кинематическая операция.
- Создание листовых тел.
- Поверхностное моделирование.
- Создание сборки.
- Применение библиотеки анимации для имитирования движения устройств, механизмов, смоделированных в системе КОМПАС.
- Подготовка файла к печати и печать на 3D-принтере.

Годовой календарный учебный график
Образовательная программа «Проектирование, 3D моделирование,
прототипирование»
2018-2019 учебный год

Начало: 03.09.2018 г.

Окончание: 30.05.2019 г.

	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
						1 сен	2 сен	
1 неделя	3 сен	4 сен	5 сен	6 сен	7 сен	8 сен	9 сен	
2 неделя	10 сен	11 сен	12 сен	13 сен	14 сен	15 сен	16 сен	
3 неделя	17 сен	18 сен	19 сен	20 сен	21 сен	22 сен	23 сен	
4 неделя	24 сен	25 сен	26 сен	27 сен	28 сен	29 сен	30 сен	
5 неделя	1 окт	2 окт	3 окт	4 окт	5 окт	6 окт	7 окт	
6 неделя	8 окт	9 окт	10 окт	11 окт	12 окт	13 окт	14 окт	
7 неделя	15 окт	16 окт	17 окт	18 окт	19 окт	20 окт	21 окт	
8 неделя	22 окт	23 окт	24 окт	25 окт	26 окт	27 окт	28 окт	
осенние каникулы	29 окт	30 окт	31 окт	1 ноя	2 ноя	3 ноя	4 ноя	
9 неделя	5 ноя	6 ноя	7 ноя	8 ноя	9 ноя	10 ноя	11 ноя	
10 неделя	12 ноя	13 ноя	14 ноя	15 ноя	16 ноя	17 ноя	18 ноя	
11 неделя	19 ноя	20 ноя	21 ноя	22 ноя	23 ноя	24 ноя	25 ноя	
12 неделя	26 ноя	27 ноя	28 ноя	29 ноя	30 ноя	1 дек	2 дек	
13 неделя	3 дек	4 дек	5 дек	6 дек	7 дек	8 дек	9 дек	
14 неделя	10 дек	11 дек	12 дек	13 дек	14 дек	15 дек	16 дек	
15 неделя	17 дек	18 дек	19 дек	20 дек	21 дек	22 дек	23 дек	
зимние каникулы	24 дек 31 дек	25 дек 1 янв	26 дек 2 янв	27 дек 3 янв	28 дек 4 янв	29 дек 5 янв	30 дек 6 янв	26 дек за 1 мая, 27 дек за 9 мая, 28 дек за 8 мар, 29 дек за 23 фев
16 неделя	7 янв	8 янв	9 янв	10 янв	11 янв	12 янв	13 янв	
17 неделя	14 янв	15 янв	16 янв	17 янв	18 янв	19 янв	20 янв	
18 неделя	21 янв	22 янв	23 янв	24 янв	25 янв	26 янв	27 янв	
19 неделя	28 янв	29 янв	30 янв	31 янв	1 фев	2 фев	3 фев	
20 неделя	4 фев	5 фев	6 фев	7 фев	8 фев	9 фев	10 фев	
21 неделя	11 фев	12 фев	13 фев	14 фев	15 фев	16 фев	17 фев	
22 неделя	18 фев	19 фев	20 фев	21 фев	22 фев	23 фев	24 фев	
23 неделя	25 фев	26 фев	27 фев	28 фев	1 мар	2 мар	3 мар	
24 неделя	4 мар	5 мар	6 мар	7 мар	8 мар	9 мар	10 мар	
25 неделя	11 мар	12 мар	13 мар	14 мар	15 мар	16 мар	17 мар	
26 неделя	18 мар	19 мар	20 мар	21 мар	22 мар	23 мар	24 мар	
весенние каникулы	25 мар	26 мар	27 мар	28 мар	29 мар	30 мар	31 мар	
27 неделя	1 апр	2 апр	3 апр	4 апр	5 апр	6 апр	7 апр	
28 неделя	8 апр	9 апр	10 апр	11 апр	12 апр	13 апр	14 апр	
29 неделя	15 апр	16 апр	17 апр	18 апр	19 апр	20 апр	21 апр	
30 неделя	22 апр	23 апр	24 апр	25 апр	26 апр	27 апр	28 апр	
31 неделя	29 апр	30 апр	1 май	2 май	3 май	4 май	5 май	
32 неделя	6 май	7 май	8 май	9 май	10 май	11 май	12 май	
33 неделя	13 май	14 май	15 май	16 май	17 май	18 май	19 май	
34 неделя	20 май	21 май	22 май	23 май	24 май	25 май	26 май	
	27 май	28 май	29 май	30 май	31 май			
	- неучебные дни							

№	Содержание
1.	Введение в систему КОМПАС-3D. Способы вызова команд.
2.	Режимы черчения. Команды зумирования.
3.	Создание слоев и работа с ними. Примитивы.
4.	Примитивы (продолжение).
5.	Объектные привязки. Построение и редактирование полилиний.
6.	Свойства объектов. Штриховка: создание, редактирование.
7.	Команды и способы редактирования.
8.	Практическая работа.
9.	Создание и редактирование надписей.
10.	Создание и редактирование таблиц.
11.	Создание штампа. Практическая работа.
12.	Простановка размеров на чертежах. Настройка размерных стилей.
13.	Измерения. Практическая работа.
14.	Вставка и редактирование растровых изображений.
15.	Параметризация. Таблицы переменных.
16.	Практическая работа
17.	Печать документов.
18.	Повторение и обобщение.
19.	Контрольная работа «Проектирование и конструирование в КОМПАС-3D».
20.	Основные приемы трехмерного моделирования.
21.	Ребро жесткости. Моделирование интерьера.
22.	Операция вращения. Кинематическая операция.
23.	Модель по сечениям. Практическая работа.
24.	Пространственные кривые.
25.	Поверхности. Способы построения.
26.	Поверхности. Практическая работа.
27.	Сборка. Анимация.
28.	Практическая работа.
29.	Прототипирование. Печать на 3D-принтере.
30.	Прототипирование. Печать на 3D-принтере.
31.	Создание листового тела.
32.	Практическая работа.
33.	Повторение, обобщение.
34.	Контрольная работа «Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D».