МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Хоринская средняя общеобразовательная школа имени Г. Н. Чиряева»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ШМО учителей  математики, физики и информатики  ­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. В. Семенова  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 | Согласовано  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_­­\_\_­­­\_\_\_\_Т.И. Константинова  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 | Утверждаю  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. О. Борбуев  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 |

**Рабочая программа**

по дисциплине: «Компьютерное черчение»

Учитель: Евдокимов Н. Н.

Хоро 2013

***Пояснительная записка***

В современном мире не возможно представить современное промышленное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных графических и других программ, предназначенных для разработки чертежей и конструкторской документации. Применение компьютерной техники в данной области стало привычным делом и доказало свою высокую эффективность. С развитием инновационных технологий в образовании и производстве заставляет руководителей предприятий и специалистов заниматься вопросами автоматизации работы конструкторских и технологических подразделений.

Заключение выгодных контрактов напрямую зависит от чертежей самой конкурентоспособной продукции. Если чертежи выполнены вручную на кульмане, то они производят отрицательное впечатление на партнеров.

Такая же ситуация складывается и в образования. Высшие и средние специальные учебные заведения уделяют большое внимание применению компьютерной техники при обучении студентов. В вузах студенты осваивают самые инновационные технологии проектирования, приобретают знания, умения и навыки работы с компьютером и программами компьютерной графики. Средние общеобразовательные школы очень медленно внедряют новые технологии в учебный процесс. Таким образом, разрыв между школой и вузом увеличивается с каждым годом.

Программа предполагает освоение системы КОМПАС, применяемой при проектировании изделий и выполнении чертежей.

Данный курс рассчитан на 1 час изучения предмета в неделю в 10 -11 классах. Его могут преподавать совместно учителя черчения и информатики.

Успеваемость оценивается на основе наблюдений за текущей работой школьников.

Это - результаты опроса, осуществляемые в устной, письменной, тестовой формах. Проверка упражнений, заданий, обязательных графических и контрольных работ.

**Агронаправление**

Агронаправленные задачи рассматриваются в следующих темах: комплексные чертежи (и эскизы) несложных деталей и сборочных единиц, их наглядные изображения; понимать и читать простейшие машиностроительные чертежи, кинематические и электрические схемы простых изделий; чертежи сельскохозяйственных машин и оборудований.

**10 класс (35 часов)**

**Цели и задачи.**

Основной целью курса является – приобщение школьников к графической культуре – совокупности достижений человечества в области освоения машинных способов передачи графической информации. Цель обучения конкретизируется в следующих основных задачах:

* в изучении графического языка общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью графических методов, способов и правил отображения её на плоскости, а также приёмов считывания;
* в изучении способов создания трёхмерных изображений деталей и сборочных единиц машинными методами;
* в развитии логического и пространственного мышления, статистических, динамических пространственных представлений;
* дать учащимся необходимые понятия, знания и навыки работы с современными компьютерными технологиями автоматизации конструирования.

**Перечень знаний и умений, формируемых у учащихся**

Учащиеся должны знать:

* типы графических изображений;
* метод ортогонального проецирования на одну, две, три плоскости проекции;
* способы построения проекций;
* аксонометрические проекции;
* изображения чертежа (виды, разрезы, сечения);
* последовательность выполнения чертежа средствами инженерной компьютерной графики.

Учащиеся должны уметь:

* рационально пользоваться чертёжными инструментами в программе “КОМПАС”;
* выполнять (создавать) и редактировать графические объекты и их изображения на экране дисплея;
* выполнять геометрические построения (деление окружности на равные части, сопряжения) машинным способом;
* использовать законы построения чертежа в соответствии с ГОСТом;
* использовать основные режимы и команды компьютерной системы “КОМПАС” при создании трёхмерной модели изделия.

**Объём часов и виды работ 10 класс.**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды работ | Часы |
| 1. Всего часов. | 35 |
| 2. Из них аудиторных. | 3 |
| 3. Практикум. | 23 |
| 4. Самостоятельная работа. | 9 |

**Содержание дисциплины.**

**Оптимальная настройка системы (1 ч)**

Настройка экрана. Настройка размера рабочей области. Настройка цветовой гаммы. Настройка панели управления.

**Настройка новых документов**. **(1 ч)**

Настройка шрифта. Настройка параметров размеров и объектов оформления чертежа.

Настройка параметров новых документов.

**Выделение и удаление объектов. (1 ч)**

Выделение одного объекта и группы объектов мышью. Отмена выделения. Выделение группы объектов командами: **Выделить - Рамкой** и **Прежний список**. Выделение группы объектов командой: **Выделить - Секущей рамкой**. Выделение группы объектов командой: **Выделить - Секущей рамкой**. Простое удаление объектов. Использование команд **Отмена и Повтор**

**Использование вспомогательных построений. (1 час)**

Ввод вспомогательной прямой через две точки. Ввод вспомогательной параллельной прямой.

**Простановка размеров. (4 часа).**

Ввод простых линейных размеров. Ввод линейных размеров с управлением размерной надписью. Ввод линейных размеров с заданием параметров. Ввод угловых размеров. Ввод диаметральных размеров. Ввод радиальных размеров.

**Построение фасок. (1 ч)**

Построение фасок по катету и углу. Построение фасок по двум катетам. Построение фасок с усечением объектов.

**Построение скруглений. (1 ч)**

Построение скруглений. Построение сопряжений с помощью команды “**Скругление”**

**Симметрия объектов. (2часа)**

Полная симметрия. Частичная симметрия. Неявная симметрия. Построение зеркального изображения. Симметрия объектов.

**Графическая работа №1 “Чертёж детали сложной формы”. (4 ч)**

Определение количества видов. Построение детали, нанесение размеров. Уточнение размеров, заполнение основной надписи.

**Сечения. (2 ч)**

Построение вынесенных и наложенных сечений. Построение и обозначение вынесенного сечения вала, учитывая, что плоская поверхность находится по обе стороны вала.

**Трехмерная модель вала. Создание сечения. (4 ч)**

Создание детали вала по карточке. Определение количества сечений. Выбор плоскостей сечения. Выполнение сечений. Создание заготовки для чертежа. Нанесение размеров, обозначений. Штриховка. Заполнение основной надписи.

**Разрезы. (7 ч)**

**Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”. (5 ч)**

Определение количества видов разреза и сечения. Построение чертежа. Завершение построения чертежа. Нанесение размеров и обозначений. Штриховка. Заполнение основной надписи.

Поурочно-тематическое планирование на 2013-2014 учебный год.

Компьютерное черчение 10 класс (34часов)

| №  пп | Тема урока | Практическая часть | кол час | Дата проведения урока | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 «а» | |
| Пл | Ф |
| 1 | Правила по ТБ и ПБ.  Введение в предмет. **Компьютерное черчение.** | Ознакомление правил по ТБ и ПБ | 1 |  |  |
| 2 | ПО Компас-График 3D LT V12/ **Оптимальная настройка системы** | Настройка экрана. Настройка размера рабочей области. Настройка цветовой гаммы. Настройка панели управления. | 1 |  |  |
| 3 | **Настройка новых документов**. | Настройка шрифта. Настройка параметров размеров и объектов оформления чертежа.  Настройка параметров новых документов. | 1 |  |  |
| 4 | **Выделение и удаление объектов.** | Выделение одного объекта и группы объектов мышью. Отмена выделения. Выделение группы объектов командами: **Выделить - Рамкой** и **Прежний список**. Выделение группы объектов командой: **Выделить - Секущей рамкой**. Выделение группы объектов командой: **Выделить - Секущей рамкой**. Простое удаление объектов. Использование команд **Отмена и Повтор** | 1 |  |  |
| 5 | **Использование вспомогательных построений.** | Ввод вспомогательной прямой через две точки. Ввод вспомогательной параллельной прямой. | 1 |  |  |
| 6 | **Простановка размеров.** | Ввод простых линейных размеров. Ввод линейных размеров с управлением размерной надписью. | 1 |  |  |
| 7 | **Простановка размеров.** | Ввод угловых размеров. Ввод диаметральных размеров. Ввод радиальных размеров. | 1 |  |  |
| 8 | **Построение фасок.** | Построение фасок по катету и углу. Построение фасок по двум катетам. Построение фасок с усечением объектов. | 1 |  |  |
| 9 | **Построение скруглений.** | Построение скруглений. Построение сопряжений с помощью команды “**Скругление”** | 1 |  |  |
| 10 | **Симметрия объектов.** | Полная симметрия. Частичная симметрия. Неявная симметрия. | 1 |  |  |
| 11 | **Симметрия объектов.** | Построение зеркального изображения. Симметрия объектов. | 1 |  |  |
| 12 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали сложной формы”.** | Определение количества видов. Построение детали, нанесение размеров. Уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 13 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали сложной формы”.** | Определение количества видов. Построение детали, нанесение размеров. Уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 14 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали сложной формы”.** | Определение количества видов. Построение детали, нанесение размеров. Уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 15 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали сложной формы”.** | Определение количества видов. Построение детали, нанесение размеров. Уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 16 | **Сечения.** | Построение вынесенных и наложенных сечений. | 1 |  |  |
| 17 | **Сечения.** | Построение и обозначение вынесенного сечения вала, учитывая, что плоская поверхность находится по обе стороны вала. | 1 |  |  |
| 18 | **Трехмерная модель вала. Создание сечения.** | Создание детали вала по карточке. Определение количества сечений. | 1 |  |  |
| 19 | **Трехмерная модель вала. Создание сечения.** | Выбор плоскостей сечения. Выполнение сечений. | 1 |  |  |
| 20 | **Трехмерная модель вала. Создание сечения.** | Создание заготовки для чертежа. Нанесение размеров, обозначений. | 1 |  |  |
| 21 | **Трехмерная модель вала. Создание сечения.** | Штриховка. Заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 22 | **Разрезы.** | Построение фронтального разреза. | 1 |  |  |
| 23 | **Разрезы.** | Построение горизонтального разреза. | 1 |  |  |
| 24 | **Разрезы.** | Построение профильного разреза. | 1 |  |  |
| 25 | **Разрезы.** | Построение местного разреза. | 1 |  |  |
| 26 | **Разрезы.** | Построение половины вида и разреза. | 1 |  |  |
| 27 | **Разрезы.** | Построение части вида и разреза. Построение сложного ступенчатого разреза. | 1 |  |  |
| 28 | **Разрезы.** | Построение части вида и разреза. Построение сложного ступенчатого разреза. | 1 |  |  |
| 29 | **Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”.** | Определение количества видов разреза и сечения. Построение чертежа. | 1 |  |  |
| 30 | **Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”.** | Определение количества видов разреза и сечения. Построение чертежа. | 1 |  |  |
| 31 | **Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”.** | Нанесение размеров и обозначений. Штриховка. Заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 32 | **Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”.** | Нанесение размеров и обозначений. Штриховка. Заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 33 | **Графическая работа №2 “Чертеж детали с необходимыми сечениями и разрезами”.** | Завершение построения чертежа. | 1 |  |  |
| 34 | Обобщение пройденного материала |  | 1 |  |  |
| 35 | Резерв |  |  |  |  |

**11 класс (35 часов)**

**Перечень знаний и умений, формируемых у учащихся**

*Учащиеся должны знать:*

* условное изображение резьбы и обозначение метрической резьбы;
* информационные возможности сборочного чертежа и спецификации;
* условности и упрощения, применяемые при графическом отображении сборочных единиц.

Учащиеся должны уметь:

* анализировать форму изделия и составляющих его частей;
* выполнять (создавать) и деталировать сборочные чертежи машинным способом и читать их;
* оформлять сборочные чертежи в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.

**Объём часов и виды работ 11 класс.**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды работ | Часы |
| 1. Всего часов. | 35 |
| 2. Из них аудиторных. | 3 |
| 3. Практикум. | 21 |
| 4. Самостоятельная работа. | 11 |

**Содержание дисциплины**

**Повторение материала за 10 класс. (1 ч)**

Геометрические построения, работа с инструментами и палитрами.

**Типовой чертеж детали Пластина. Использование видов. (4 ч)**

Создание нового вида. Управление видами Виды текущего документа. Управление состоянием видов. Изменение параметров вида. Перемещение видов и компоновка чертежа. Несколько советов по использованию видов.

**Усечение и выравнивание объектов. (1 ч)**

Простое усечение объектов. Усечение объектов по двум указанным точкам. Выравнивание объектов по границе.

**Типовой чертеж детали Вала. (1 ч)**

Построение тел вращения. Непрерывный ввод объектов. Поворот объектов путем задания угла поворота. Поворот объектов по базовой точке.

**Деформация объектов. (2 ч)**

Деформация объектов путем задания величины деформации. Деформация объектов путем задания базовой точки.

**Построение плавных кривых. (1 ч)**

Построение линии разрыва с помощью команды Ввод кривой Безье.

Построение лекальных кривых с помощью команды Ввод кривой Безье.

**Графическая работа №1 “Чертёж детали с элементами сопряжения”. (4 ч)**

Выполнение геометрических построений детали. Построение сопряжений. Нанесение размеров. Доводка чертежа, уточнение размеров, заполнение основной надписи.

**Штриховка областей. (1 ч)**

Штриховка областей путем указания точки внутри области. Штриховка областей с построением области Штриховки.

**Ввод технологических обозначений. (2 ч)**

Ввод обозначения шероховатости поверхностей. Ввод обозначений базовых поверхностей и допусков формы и расположения поверхностей. Ввод обозначения линий выноски. Использование линий выноски для обозначения радиусов. Использование линий выноски для обозначения сварных швов. Ввод обозначений линий выноски с редактированием ответвлений. Ввод обозначений позиций.

**Ввод и редактирование текста. (2 ч)**

Вставка дробей и специальных знаков. Нумерация абзацев. Ввод текста под углом.

**Редактирование объектов. (2 ч)**

Редактирование объектов путем перемещения управляющих узелков. Редактирование объектов путем изменения их параметров

**Создание рабочего чертежа. Создание нового документа. (4 ч)**

Построение главного вида. Работа с типовыми элементами чертежей. Построение вида сверху. Построение вида слева.

**Оформление чертежа. (1 ч)**

Простановка размеров и технологических обозначений. Окончательное оформление главного вида детали. Окончательное оформление вида сверху. Окончательное оформление вида слева. Заполнение основной надписи. Простановка значения неуказанной шероховатости. Ввод технических требований.

**Вывод документа на печать. (1 ч)**

Подгонка чертежа. Распечатка документа.

**Создание сборочных чертежей и чертежей деталировок. (1 ч)**

Назначение сборочного чертежа и его отличие от рабочего чертежа.

**Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”. (7 ч)**

Чертёж сборочного изделия. Выполнение необходимых сечений и разрезов. Нанесение размеров, заполнение основной надписи. Деталирование одной из детали сборочного чертежа. Расчёт размеров детали и определение видов чертежа. Выполнение чертежа по размерам.

Поурочно-тематическое планирование на 2013-2014 учебный год.

**Компьютерное черчение 11 класс (34часов)**

| №  пп | Тема урока | Практическая часть | кол час | Дата проведения урока | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 «а» | |
| Пл | Ф |
| 1 | Правила по ТБ и ПБ. **Повторение материала за 10 класс.** | Геометрические построения, работа с инструментами и палитрами. | 1 |  |  |
| 2 | **Типовой чертеж детали Пластина. Использование видов.** | Создание нового вида. Управление видами Виды текущего документа. | 1 |  |  |
| 3 | **Типовой чертеж детали Пластина. Использование видов.** | Управление состоянием видов. | 1 |  |  |
| 4 | **Типовой чертеж детали Пластина. Использование видов.** | Перемещение видов и компоновка чертежа. Несколько советов по использованию видов. | 1 |  |  |
| 5 | **Типовой чертеж детали Пластина. Использование видов.** | Перемещение видов и компоновка чертежа. Несколько советов по использованию видов. | 1 |  |  |
| 6 | **Усечение и выравнивание объектов.** | Простое усечение объектов. Усечение объектов по двум указанным точкам. Выравнивание объектов по границе. | 1 |  |  |
| 7 | **Типовой чертеж детали Вала.** | Построение тел вращения. Непрерывный ввод объектов. Поворот объектов путем задания угла поворота. Поворот объектов по базовой точке. | 1 |  |  |
| 8 | **Деформация объектов.** | Деформация объектов путем задания величины деформации. | 1 |  |  |
| 9 | **Деформация объектов.** | Деформация объектов путем задания базовой точки. | 1 |  |  |
| 10 | **Построение плавных кривых.** | Построение линии разрыва с помощью команды **Ввод кривой Безье.** Построение лекальных кривых с помощью команды **Ввод кривой Безье.** | 1 |  |  |
| 11 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали с элементами сопряжения”.** | Выполнение геометрических построений детали. Построение сопряжений. Нанесение размеров. | 1 |  |  |
| 12 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали с элементами сопряжения”.** | Выполнение геометрических построений детали. Построение сопряжений. Нанесение размеров. | 1 |  |  |
| 13 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали с элементами сопряжения”.** | Доводка чертежа, уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 14 | **Графическая работа №1 “Чертёж детали с элементами сопряжения”.** | Доводка чертежа, уточнение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 15 | **Штриховка областей.** | Штриховка областей путем указания точки внутри области. Штриховка областей с построением области Штриховки. | 1 |  |  |
| 16 | **Ввод технологических обозначений.** | Ввод обозначения шероховатости поверхностей. Ввод обозначений базовых поверхностей и допусков формы и расположения поверхностей. Ввод обозначения линий выноски. | 1 |  |  |
| 17 | **Ввод технологических обозначений.** | Использование линий выноски для обозначения радиусов. Использование линий выноски для обозначения сварных швов. Ввод обозначений линий выноски с редактированием ответвлений. Ввод обозначений позиций. | 1 |  |  |
| 18 | **Ввод и редактирование текста.** | Вставка дробей и специальных знаков. Нумерация абзацев. Ввод текста под углом. | 1 |  |  |
| 19 | **Ввод и редактирование текста.** | Вставка дробей и специальных знаков. Нумерация абзацев. Ввод текста под углом. | 1 |  |  |
| 20 | **Редактирование объектов.** | Редактирование объектов путем перемещения управляющих узелков. Редактирование объектов путем изменения их параметров | 1 |  |  |
| 21 | **Редактирование объектов.** | Редактирование объектов путем перемещения управляющих узелков. Редактирование объектов путем изменения их параметров | 1 |  |  |
| 22 | **Создание рабочего чертежа. Создание нового документа.** | Построение главного вида. Работа с типовыми элементами чертежей. Построение вида сверху. Построение вида слева**.** | 1 |  |  |
| 23 | **Создание рабочего чертежа. Создание нового документа.** | Построение главного вида. Работа с типовыми элементами чертежей. Построение вида сверху. Построение вида слева**.** | 1 |  |  |
| 24 | **Создание рабочего чертежа. Создание нового документа.** | Построение главного вида. Работа с типовыми элементами чертежей. Построение вида сверху. Построение вида слева**.** | 1 |  |  |
| 25 | **Создание рабочего чертежа. Создание нового документа.** | Построение главного вида. Работа с типовыми элементами чертежей. Построение вида сверху. Построение вида слева**.** | 1 |  |  |
| 26 | **Оформление чертежа.** | Простановка размеров и технологических обозначений. Окончательное оформление главного вида детали. Окончательное оформление вида сверху. Окончательное оформление вида слева. Заполнение основной надписи. Простановка значения неуказанной шероховатости. Ввод технических требований. | 1 |  |  |
| 27 | **Вывод документа на печать.** | Подгонка чертежа. Распечатка документа. | 1 |  |  |
| 28 | **Создание сборочных чертежей и чертежей деталировок.** | Назначение сборочного чертежа и его отличие от рабочего чертежа. | 1 |  |  |
| 29 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Чертёж сборочного изделия. | 1 |  |  |
| 30 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Выполнение необходимых сечений и разрезов. Нанесение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 31 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Выполнение необходимых сечений и разрезов. Нанесение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 32 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Выполнение необходимых сечений и разрезов. Нанесение размеров, заполнение основной надписи. | 1 |  |  |
| 33 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Деталирование одной из детали сборочного чертежа. Расчёт размеров детали и определение видов чертежа. Выполнение чертежа по размерам. | 1 |  |  |
| 34 | **Графическая работа №2 “Создание сборочного чертежа”.** | Деталирование одной из детали сборочного чертежа. Расчёт размеров детали и определение видов чертежа. Выполнение чертежа по размерам. | 1 |  |  |
| 35 | Резерв |  |  |  |  |

**Состав УМК**

Компьютерный класс. Программное обеспечение комплексной автоматизированной системы. Процессор 486DX2-66, оперативная память 16 Мб, графический адаптер SVGA с видеопамятью 512 кб с разрешением не менее 800\*600\*16 цветов, цветной монитор SVGA, привод CD-ROM, свободное пространство на жёстком диске не менее 20 Мб.

**Основная литература.**

1. Ботвинников А . Д ., Виноградов В . Н ., Вышнепольский И . С .Черчение : Учеб . для 7-8 кл . сред. обеобраз .шк . - 5-е изд ., дораб . -М .: Просвещение ,1993.
2. Ботвинников А . Д ., Вышнепольский И . С .Черчение в средней школе : Пособие для учителей .- М .:Просвеение ,1989.
3. Ботвинников А . Д ., Ломов Б .Ф .Научные основы формирования графических знаний , умений и навыков школьников - М .: Педагогика ,1979.
4. Селиверстов М .М . Черчение 7-8,- М .: Просвещение ,1991.
5. Воротников И .А . Занимательное черчение - М .: Просвещение ,1990.
6. Миронов Б .Г . Черчение - М .: Машиностроение ,1991.
7. Василенко Е .А . Методика обучения черчению - М .: Просвещение ,1990.
8. Шарикян Ю .Э . Методика преподавания курса "Машиностроительное черчение "- М .:Высшая школа ,1990.
9. Василенко Е .А ., Коваленко Л .Н . Задания по черчению на преобразования - Минск :Народна асвета ,1989.
10. Гервер В .А . Творческие задачи по черчению .-М .:Просвещение ,1991.
11. Гервер В .А . Творчество на уроках черчения . - М .: ВЛАДОС , 1998.
12. Николаев Н .С . Проведение олимпиад по черчению .-М .:Просвещение ,1991.
13. Словарь -справочник по черчению : Кн . для учащихся / В . Н . Виноградов , Е . А . Василенко , А . А . Альхименок и др .-М .:Просвещение ,1993.
14. Боголюбов С .К .Черчение .-М .:Машиностроение ,1989. Методическое обеспечение и требования к аппаратным средствам: дискета с заданиями и упражнениями. П
15. Компакт-диск с программой КОМПАС 3D LT V12 и библиотекой заготовок и чертежей.
16. Богуславский А.А. Образовательная система КОМПАС 3D LT.
17. Применение программы “Компас” в обучении школьников черчению / Школа и производство, 2003, № 1.