

Специализированный учебно-методический комплекс «Основы CAD/CAM-технологий и работы на станках с ЧПУ»

Данный комплекс содержит современные дидактические средства по формированию целостной системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых специалисту на всех этапах современного машиностроительного производства: от разработки чертежа детали и трехмерного моделирования до создания технологии обработки спроектированной детали, составления управляющей программы для станка с ЧПУ и изготовления реальной детали.

Комплекс ориентирован на подготовку специалистов в рамках:

- общего среднего образования;
- начального, среднего и высшего профессионального образования;
- системы повышения квалификации специалистов промышленности.

Комплекс содержит технические средства обучения с полной методической поддержкой для:

1) обучения инженерной компьютерной графике в полном объеме – от основ начертательной геометрии до разработки чертежей любой сложности и объемного моделирования;

2) обучения основам технологии механообработки на универсальных станках и на станках с ЧПУ;

3) обучения ручному и автоматизированному программированию управляющих программ для станков с ЧПУ;

4) обучения основам работы операторов станков с ЧПУ;

5) изучения основ работы наладчиков станков с ЧПУ;

6) компьютерного моделирования настройки токарных и фрезерных станков с ЧПУ и имитации техпроцесса обработки деталей начальной и средней степени сложности.

7) подготовки специалиста-универсала, способного выполнять все этапы процесса сквозного проектирования изделия - от чертежа до изготовления на станке с ЧПУ.

Технические возможности комплекса принципиальным образом меняют традиционное представление о содержании учебного процесса по изучению технических дисциплин, связанных с машиностроительным производством. При этом для проведения занятий не требуются специализированные технические помещения и коммуникации - достаточно типового учебного помещения. На фотографии справа изображен фрагмент учебного класса в Волгоградском государственном колледже управления и новых технологий, оснащенного предлагаемым комплексом.



Особенностью данного комплекса является блочно-модульная система построения, когда входящие в него компоненты, с одной стороны, образуют законченную систему обучения, а с другой - являются полноценными самостоятельными дидактическими средствами, которые при необходимости могут применяться в учебном процессе независимо друг от друга. Поэтому в случае необходимости есть возможность приобретать и изучать отдельные компоненты комплекса.

В состав учебно-методического комплекса входят:

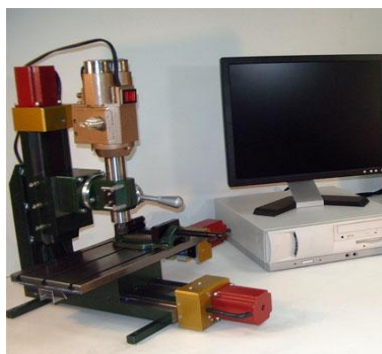
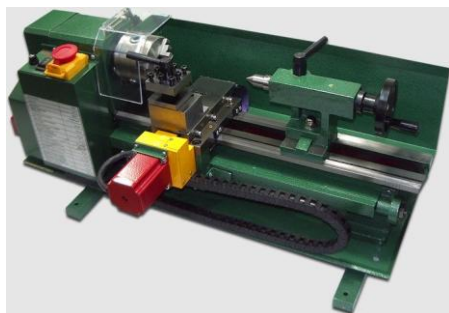
- [Настольные токарный и/или фрезерный станки с ЧПУ](#) с программным обеспечением MACH;
- [Малогабаритные и настольные станки с ЧПУ](#) (токарный, фрезерный, электроэрозионный, электрохимический)
- [CAD/CAM/CAPP «ADEM»](#) - промышленная САПР - система сквозного проектирования и подготовки производства (РОССИЯ);
- [Учебные пособия и комплект фоллий;](#)
- [Сборники практических и лабораторных работ;](#)
- Специализированное мультимедийное программное обеспечение [SYMplus v.5.1 \(фирма КЕЛЛЕР Германия\)](#) для обучения и компьютерного моделирования работы на станках с ЧПУ

Примечание: Все методическое сопровождение и программное обеспечение комплекса предлагается на русском языке;

Настольные токарный и фрезерные станки с ЧПУ со специализированным программным обеспечением MACH

Настольные фрезерные станки с ЧПУ – трехкоординатные станки, относящиеся к категории станков с открытой системой ЧПУ (с компьютерным ЧПУ). Они не имеют традиционной стойки управления, характерной для станков с ЧПУ, и управление ими осуществляется непосредственно с персонального компьютера, на котором должно быть установлено специализированное программное обеспечение (в нашем случае - MACH).

Для учебных организаций рекомендуются модели станков, имеющие типоразмеры рабочей зоны, близкие к стандартным форматам А5, А4 и А3.



Станок ДСРТ

Станок ДСРФ формат А5 - А4

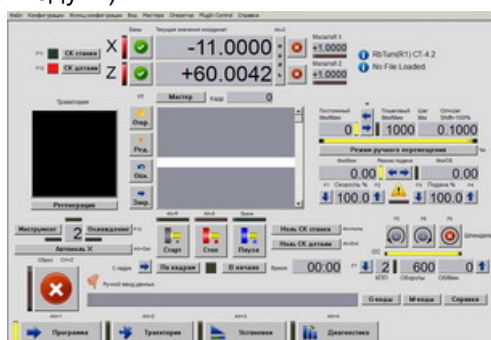
Станок ДСР формат А3

Технические характеристики данных моделей станков позволяют производить следующие виды обработки материалов резанием:

- двух- и трехкоординатное фрезерование изделий из дерева и пластиков;
- чистовое (тонкое) двух- и трехкоординатное фрезерование изделий из цветных металлов;
- двух- и трехкоординатное гравирование изделий из дерева, пластика, цветных металлов и термически необработанных конструкционных сталей;
- фрезоточение и гравирование изделий из дерева и пластика, имеющих конфигурацию тел вращения, при наличии в комплектации станка поворотно-делительной головки.

Особенностью токарных станков, предлагаемых нами для учебного процесса, является наличие восьмипозиционной револьверной головки для смены инструмента. Это очень важный момент в подготовке оператора токарных станков с ЧПУ, т.к. позволяет обеспечить многократную смену инструмента в процессе изготовления сложных изделий за один установ детали.

Программное обеспечение MACH представляет собой САМ-систему, включающую модуль автоматизированного задания технологических параметров обработки (САМ-модуль) и модуль управления станком (СНС-модуль).



СНС-модуль предназначен для составления и редактирования текста управляющей программы в международном коде программирования станков с ЧПУ (СНС-коде).

Для ручного управления исполнительными органами станка, а также для запуска управляющей программы и отслеживания технологических параметров процесса обработки в СНС-модуль включен виртуальный пульт управления станком.

Также предлагаются к поставке **малогабаритные электроэрозионные станки - проволочно-вырезной «Разряд-1В» и прошивной «Разряд-1П»**. Станок для обработки проволочным электродом оснащен системой ЧПУ, что позволяет производить обработку деталей с контуром любой сложности.

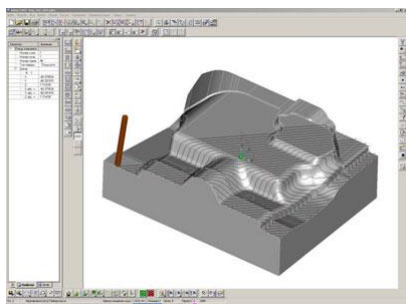
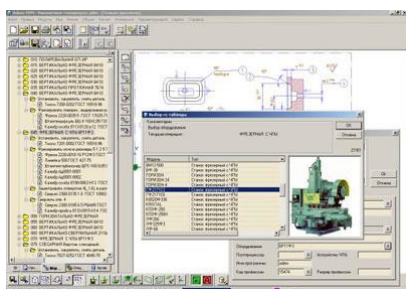
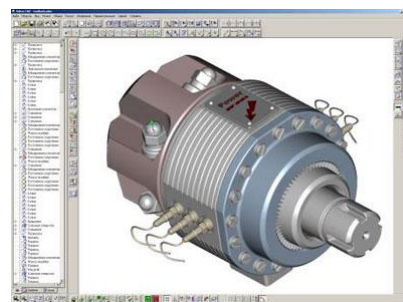
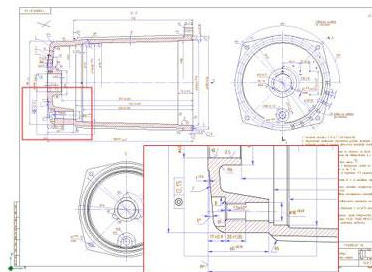
Все предлагаемые нами станки имеют постпроцессоры для работы с чертежа, выполненного в программе CAD/CAM/CAPP-система ADEM

CAD/CAM/CAPP-система ADEM представляет собой самое современное, разработанное отечественными специалистами мощное программное обеспечение сквозного автоматизированного проектирования (САПР). В рамках системы ADEM реализуется весь процесс проектирования и изготовления изделия - от разработки чертежа до составления управляющей программы для станка с ЧПУ в CNC-кодах и ее последующей загрузки для выполнения на станке.

Базовая конфигурация системы ADEM, поставляемая в учебные предприятия, представляет собой полную версию для профессиональной работы и имеет следующие возможности работы:

1) В области чертежной графики (CAD-модуль):

- компьютерная обработка бумажных чертежей;
- плоское моделирование и черчение;
- оформление конструкторской документации, полностью соответствующее требованиям ЕСКД;
- оформление спецификаций;
- работа с чертежными архивами, полное обеспечение документооборота;
- объемное твердотельное моделирование;
- объемное поверхностное и гибридное моделирование;
- автоматическое получение чертежей от объемной модели;
- компьютерный анализ геометрии и корректности конструкции.



2) В области проектирования и планирования техпроцессов механообработки (CAM-модуль):

- плоское фрезерование для 2-2,5-координатной обработки;
- объемное фрезерование 3-5-координатной обработки;
- квазиобъемное фрезерование (Z-level-обработка);
- «карандашная» обработка;
- фрезерование недоступных зон;
- зонная и комбинированная обработка;
- токарная обработка;
- электроэрозионная обработка 2-4-координатная;
- листовая штамповка;
- объемная компьютерная имитация процессов обработки.

Примечания:

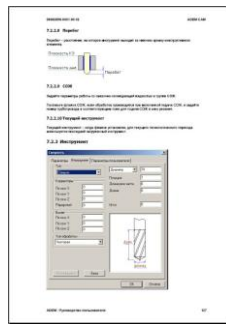
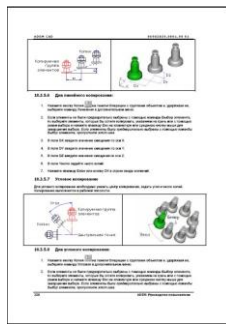
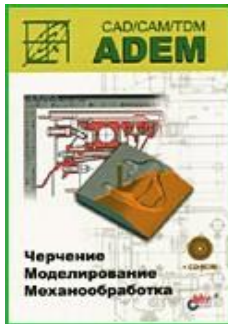
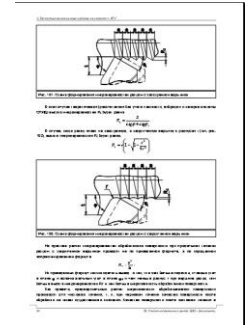
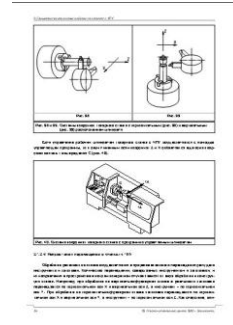
1. CAD/CAM/CAPP-система ADEM может поставляться как в полном объеме, так и в виде отдельных модулей.
2. При поставке CAM-модуля в комплектацию программы включаются постпроцессоры к 230 наиболее распространенным в нашей стране моделям станков с ЧПУ.

Обращаем внимание на обязательное использование в учебном процессе технического учебного заведения именно CAD/CAM-систем (а не отдельных графических кусочков типа **AUTOCAD**, или **КОМПАС**). Это позволит все знания, получаемые студентами по таким дисциплинам, как «Машиностроительное черчение», «Допуски, посадки и технические измерения», «Материаловедение», «Процессы формообразования и режущие инструменты», «Информатика», «Технология машиностроения», «Программирование станков с ЧПУ» и т.д. замкнуть на один программный продукт - CAD/CAM ADEM.

Именно CAD/CAM-системы содержат все эти знания, системно обработанные и уложенные в их компьютерные библиотеки. Это фундамент будущих успехов и качественной подготовки операторов и наладчиков оборудования с ЧПУ.

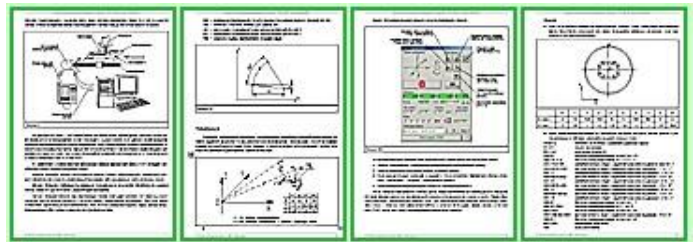
Учебные пособия, сборники практических и лабораторных работ и комплект фолий

Учебное пособие «Основы работы на станках с ЧПУ» содержит основные понятия о программном управлении металлорежущими станками, описаны типовые устройства токарных и фрезерных станков с ЧПУ. Приведены наиболее распространенные приспособления и инструменты, применяемые на этих станках. Рассмотрены основы программирования, состав и структура управляющих программ для станков с ЧПУ и изложены основные технологические приемы работы на станках с ЧПУ.



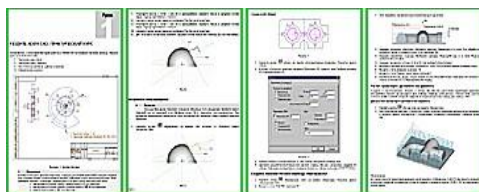
Книга представляет собой практическое руководство по работе с системой ADEM. В книге изложены возможности работы системы ADEM, подробно описаны ее модули. Особое внимание уделено интерфейсу и другим особенностям системы, способствующим максимально эффективному выполнению производственных задач.

Учебное пособие «Основы программирования фрезерных станков с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD» содержит основы работы на настольных станках. Описаны правила составления управляющих программ с учетом особенностей системы ЧПУ KOSY2. Содержит упражнения для практических работ на фрезерном станке с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD.

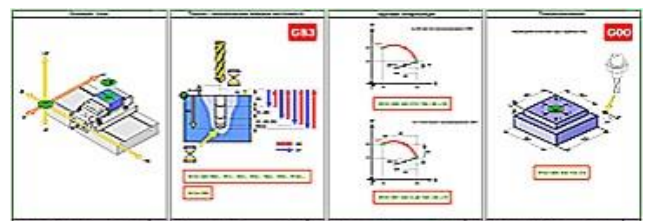


Сборник практических и лабораторных работ по системе ADEM позволяет ознакомиться с о следующими возможностями системы ADEM по автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства в режиме сквозного процесса:

- Плоское моделирование и черчение в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Практический курс
- Плоское моделирование и черчение в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Упражнения
- Объемное моделирование в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Практический курс
- Механообработка в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Практический курс
- Механообработка в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Упражнения
- Механообработка в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Упражнения
- Механообработка в CAD/CAM/CAPP-системе ADEM. Упражнения



Комплект фолий представляет собой набор прозрачных полноцветных пленок для проецирования на экран с помощью графопроектора. На пленки нанесены рисунками, поясняющие принципы составления управляющих программ в CNC-коде. Применение фолий позволяет наглядно демонстрировать учащимся принципы реализации управляющих команд в системах с ЧПУ и за счет этого существенно сократить время на освоение учебного материала.



Специализированное программное обеспечение SYMplus v.5.1 (КЕЛЛЕР, Германия) для подготовки операторов станков с ЧПУ

Программное обеспечение **SYMPlus v.5.1 (Точение и Фрезерование)** фирмы КЕЛЛЕР представляет собой комплексную интерактивную мультимедийную учебную систему. Разработана для всесторонней профессиональной подготовки операторов для станков с ЧПУ.

4-ступенчатая пирамида обучения имеет четкую многоуровневую структуру.

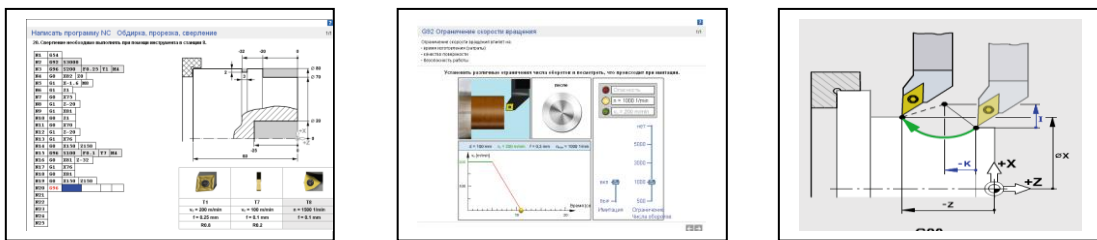
В 3D виртуальной обучающей среде **1-ой базовой ступени** представлены рабочие режимы:

Виртуальный цех, Станок, Обслуживание.

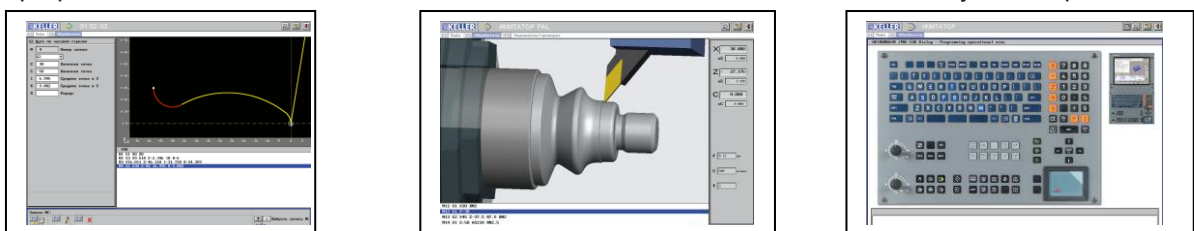


В рабочем режиме **Виртуальный цех** можно в интерактивном режиме ознакомиться с окружением станков CNC, с зажимными приспособлениями, средствами измерений и т.д. В рабочем режиме **Станок** можно полностью разобрать станок и в интерактивном режиме ознакомиться с принципом работы отдельных узлов станка ... Особенно важен рабочий режим **Обслуживание**: Здесь можно тренироваться в настройках станка почти как на настоящем станке и получать при этом важные для практической деятельности знания в области ЧПУ (CNC), включая виртуальные столкновения.

На этой **2-й ступени** обучения изучаются **основы программирования CNC** с использованием функций G и M. Эта ступень обучения называется **DIN/PAL**. Начиная с программы **SYMplus версии 5.1** фирма KELLER существенно дополнила содержание раздела PALplus рабочими режимами Мультимедиа PAL, G1 G2 G3 и Имитатором PAL. Эти дополнения ориентированы на будущее и соответствуют расширенным с 2009 года требованиям ведомства PAL к обучению основам CNC. Изучение этих дополнений, содержащих большой объем новой информации, теперь производится с помощью новой **Рабочей тетради с Мультимедиа PAL** и с **Имитатором PAL** с большим количеством новых справочных иллюстраций и материалов. Обучение при помощи Мультимедиа PAL, ориентированное на соучастие в событиях, существенно помогает в освоении новых материалов основ CNC.



На этой **3-ей ступени** обучения осуществляется углубленное изучение систем управления CNC (стоек ЧПУ различных фирм-производителей) и включает много справочных иллюстраций. В качестве дополнительных опций (по заказу) ПО **SYMPlus v.5.1** позволяет проводить обучение наиболее распространенным в мире системам управления, таким как **FANUC, TRAUB, OKUMA, MAZAK, BOSCH, MAHO, HEIDENHAIN** и так далее. В комбинации с графической 3D имитацией Вы имеете возможность оптимального изучения различных

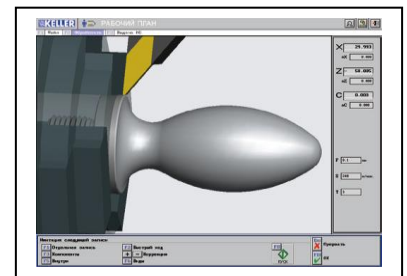
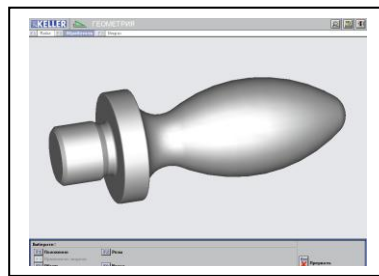
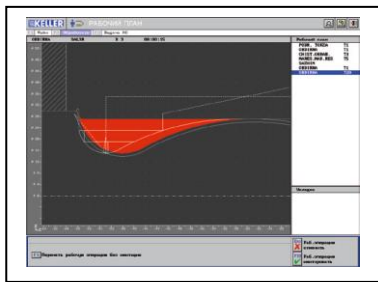


4-й шаг - Система CAD/CAM

В качестве удобных дополнений имеется измерительная функция, "**автоматический допуск**" после ввода посадочного размера ISO и "**автоматические**" размеры выточек после ввода обозначения резьбы.

Особое внимание уделялось автоматическому определению остатков материала. Благодаря **Графическому диалогу** удается существенно сократить время написания программы NC, оптимизировать программы обработки деталей и сократить время работы станка.

Программное обеспечение сопровождается полноцветными рабочими тетрадями для учащихся (100 стр.).



Специализированное программное обеспечение MTS (Германия) для компьютерного моделирования работы на станках с ЧПУ

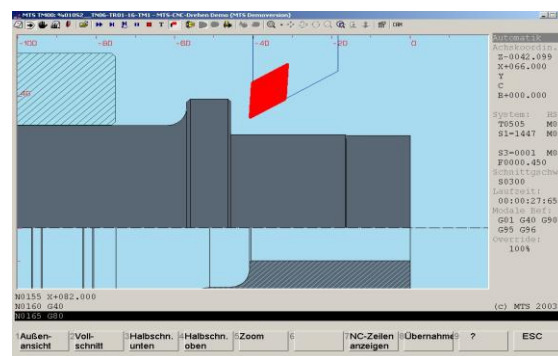
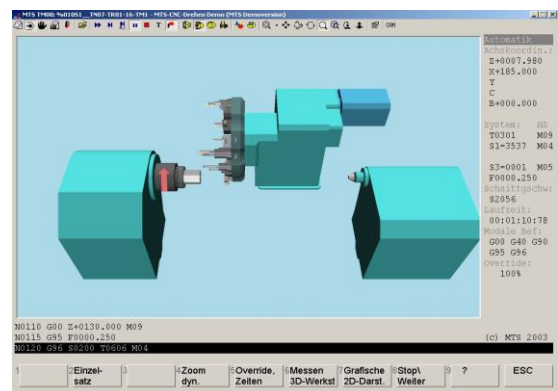
Программное обеспечение MTS представляет собой компьютерный имитатор процесса обработки на станке с ЧПУ, совместимый со всеми распространенными в мире станками с ЧПУ и системами ЧПУ. Программное обеспечение MTS позволяет от начала до конца смоделировать технологический процесс изготовления детали на станке с ЧПУ: от настройки станка и установленных на нем приспособлений и инструментов до визуализации процесса обработки. Это дает возможность проверить и проанализировать качество разработанного техпроцесса изготовления детали еще на стадии его подготовки.

Основное назначение программного обеспечения MTS – помощь в решении реальных производственных задач по обработке деталей на станках с ЧПУ, а также подготовка в рамках систем профессионального образования и повышения квалификации следующих специалистов:

- 1) технологов по механообработке на станках с ЧПУ;
- 2) программистов, выполняющих составление управляющих программ для станков с ЧПУ;
- 3) операторов станков с ЧПУ;
- 4) наладчиков станков с ЧПУ.

Программное обеспечение MTS имеет следующие возможности:

- конфигурирование модели станка с учетом его геометрических и технических параметров;
- конфигурирование системы ЧПУ на основе международного языка программирования ISO-7бит, охватывающего весь спектр современных G-кодов;
- конфигурирование аппаратных средств, на которых работает программное обеспечение;
- удобное программирование процесса обработки с четырьмя разными стратегиями ввода данных;
- подробное информирование о текущем состоянии имитируемого процесса обработки;
- непрерывный расчет геометрии обрабатываемой заготовки в процессе резания, включая шероховатость получаемой поверхности;
- определение возможных столкновений исходя из назначенных размеров рабочей зоны станка и запрограммированных перемещений инструментов при обработке;
- измерение размеров модели обрабатываемой детали на ее трехмерном изображении и разрезах;
- документирование результатов работы;
- возможность быстрого редактирования любого изменяемого параметра техпроцесса.



«Дидактические Системы» («ДиСис»)

Россия, Москва, Ленинский пр-т 95, Телефон/факс: +7 (916)-967-48-37 WWW.DISYS.RU

E-mail : sale@disys.ru