

## Кафедра «Технология машиностроения»

«Машиностроение – комплекс отраслей промышленности, изготавливающих орудия труда для нар. х-ва, трансп. средства, а также предметы потребления и оборонную продукцию. Материальная основа техн. перевооружения всего нар. х-ва...»

*Советский энциклопедический словарь*

**Задачи кафедры.** Машиностроение – основа могущества России. Отечественное машиностроение, и, прежде всего, станкостроение, является базой для ракето-, авиа-, дизеле-строения, автомобильной, химической, электронной и других отраслей промышленности, обеспечивает экономическую независимость и обороноспособность нашей страны.

В начале XX века технологию машиностроения считали скорее искусством, чем наукой, да и слово “технология” (techne + logos) означает “учение об искусстве, мастерстве”...

Технология машиностроения начала XXI века – это наука, изучающая действующие при изготовлении машин закономерности для их использования в производстве новых деталей и машин заданного качества на основе применения компьютерной техники и компьютерных систем автоматизированного проектирования.

Ключевую роль в обеспечении высокого качества изделий на этапе их изготовления играет инженер “технолог-машиностроитель”. Основными функциями инженера-технолога является конструирование режущих инструментов, приспособлений, средств автоматизации обработки, а также проектирование технологических процессов изготовления деталей и сборки изделия на основе выбора оборудования, оснастки и планировки современных гибких производственных систем. Эти функции конструирования деталей и проектирования технологии в передовых западных странах объединены (интегрированы) информационными и программными средствами так называемых CAD/CAM/CAE-систем. При этом трехмерные модели деталей, созданные в CAD-системах, передаются в электронном виде по корпоративным сетям в CAM-системы для проектирования технологии изготовления. Такая концепция безбумажного проектирования, обеспечивающая его высокую производительность и конкурентоспособность продукции, а также контроль за этапами проектирования с помощью PDM-систем и качеством изготовления на всех этапах жизненного цикла в PLM-системах, получила название «Компьютерно-интегрированного производства».

Задачей кафедры “Технология машиностроения” является подготовка специалистов, нацеленных на создание конкурентоспособной продукции машиностроения за счет интеграции информационных процессов конструкторско-технологического обеспечения компьютерно-интегрированного производства (CIM), а также робототехнической оснастки на основе применения современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM-систем. Реализация подготовки таких специалистов ведется ныне в рамках новой специализации «Компьютерно-интегрированное машиностроение».

**Открытие кафедры.** Созданию кафедры “Технология машиностроения” предшествовало ходатайство руководителей машиностроительных предприятий города Ярославля и Ярославской области, поддержанное промышленным отделом обкома партии, по организации подготовки в Ярославле инженеров специальности 0501 “Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты”.

В 1969 г. подготовка выпуска инженеров новой специальности была поручена ректором ВУЗа группе преподавателей кафедры “Технология металлов”: ассистентам Крюкову Ю.Л., Рыльцеву И.К., старшим преподавателям к.т.н. Сеницыну В.Т., Тимофееву В.А., доценту к.т.н. Чихареву Н.И. Ответственным за организацию кафедры “Технология машиностроения” был назначен Всеволод Тимофеевич Сеницын.

На основании приказа МинВУЗа РСФСР от 26 апреля 1972 г. и приказа ректора института д.т.н., профессора Уставщикова Б.Ф. от 17 мая в Ярославском технологическом институте была официально открыта кафедра “Технология машиностроения”.

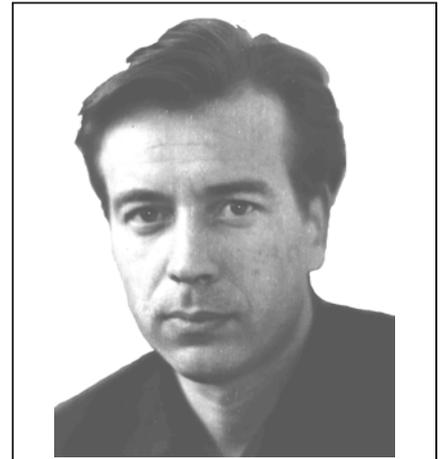
**Руководители кафедры.** Первым заведующим кафедрой стал к.т.н., ныне профессор Сеницын Всеволод Тимофеевич, который оставался на этом посту на протяжении 25-ти лет существования кафедры.

В 1997-98 уч. г. заведующим кафедрой был ее выпускник к.т.н., доцент Рымин Александр Васильевич. С 1998 г. по май 2003 г. кафедру возглавлял д.т.н., профессор Мясников Виталий Константинович.

В настоящее время кафедрой заведует к.т.н., доцент Янчевский Юрий Владимирович.

### Вехи развития кафедры

- 1969 г. – Состоялся первый прием 50 студентов дневного отделения, а в 1971 г. – 100 студентов (75 - дневного и 25 - вечернего отделений). К группе преподавателей добавились: доцент Ефимьев А.Н. и ассистент Коваленко В.П. Началось строительство здания по ул. Кривова, в котором планировалось разместить кафедру “Технология машиностроения”.
- 1972 г. – 12 сентября началось обустройство кафедры в новом корпусе “В” на ул. Кривова. При участии студентов первого приема монтировались станки в лабораториях: металлорежущих станков (9 станков); теория резания и режущие инструменты (13 станков); технология машиностроения (11 станков); автоматизация производственных процессов (8 стендов и один сборочный автомат). В тот год было опубликовано 6 первых учебно-методических пособий и 7 научных статей.
- 1973 г. – 12 февраля начались занятия во всех лабораториях кафедры. В этом году к преподавательскому составу добавились: и.о. доцента, к.т.н. Сениуков В.А. и работающие по совместительству зам. директора НИИ-ШИНМАШ к.т.н. Петров Б.М., зам. начальника цеха ЯМЗ Шадрунов Л.А. Выполнена первая хозяйственная работа с Ярославским заводом холодильных машин при участии студентов под руководством доцента Ефимьева А.Н. Девять студентов проходили практику в Чехословакии на заводах фирм “ЧКД” и “Шкода”. На кафедре учебным мастером лаборатории металлорежущих станков начал работать Владимир Павлович Катанов.
- 1974 г. – первый выпуск: 39 инженеров специальности “Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты”. Четыре выпускника кафедры оставлены для работы в институте: Ананьин В.В., Кононов Ю.Е., Шитов В.П., Юдин В.В. Получено первое авторское свидетельство на кафедре ст. преподавателем Тимофеевым В.А. К преподавательскому составу добавились к.т.н., доцент Бараев А.А. и к.т.н., ассистент Городецкий В.Н.
- 1975 г. – прием 125 студентов (100 - дневного и 25 - вечернего отделений). Три выпускника оставлены для работы на кафедре: Рымин А.В. - ассистентом; Корнилов И.А. и Жильцов В.А. - сотрудниками НИСа. После окончания аспирантуры возвратился на кафедру к.т.н. Рыльцев И.К. С увеличением объема хозяйственных работ в состав работников НИСа кафедры вошли: Рудин И.К., Попов В.В., Личак Л.А. Опубликовано первое учебное пособие кафедры по теории резания, подготовленное доцентами Чихаревым Н.И., Сениуковым В.А. и ст. преподавателем Тимофеевым В.А.



*В.Т.Сеницын (1972 г.)*

**1932 г.** – родился 5 сентября, г. Архангельск.

**1951 г.** – Ленинградский политехнический институт, машиностроительный факультет, специальность «Машины и технология обработки металлов давлением».

**1957 г.** – ЯАЗ, помощник мастера, мастер, начальник смены кузнечного цеха, инженер-конструктор, старший инженер-конструктор отдела металлурга.

**1960 г.** – ИТНИИ ЯрСНХ. Старший инженер-технолог, начальник сектора металлургического отдела.

**1962 г.** – аспирант Мосстанкина, кафедра «Обработка металлов давлением».

**1965 г.** – старший инженер-технолог отдела главного металлурга ЯМЗ.

**1966 г.** – аспирант Мосстанкина.

**1967-1971 гг.** – ЯТИ, ассистент, старший преподаватель, доцент кафедры «Технология металлов».

**1972-1997 гг.** – заведующий кафедрой ТМС.

**2000 г.** – профессор кафедры ТМС.

Награды: «Ветеран труда», (медаль ордена «За заслуги перед отечеством II степени»).

- 1976 г. – Первый выпуск 27 инженеров на вечернем отделении. Преподавательский состав кафедры пополнил к.т.н., директор Даниловского завода деревообрабатывающих станков Акулов Г.А. Защитила кандидатскую диссертацию, выполненную под руководством доцента Бараева А.А., сотрудница НИСа Личак Л.А. Девять студентов под руководством доцента Сенюкова В.А. проходили производственную практику на машиностроительных заводах Румынии.
- 1977 г. – Состав кафедры пополнился ассистентами Кононовым Ю.Е. и Калачевым О.Н., закончившими обучение в аспирантуре. В составе НИСа начал работать выпускник кафедры Серов А.В. Установлена первая на кафедре ЭЦВМ “Наири-2М”, и доцент Бараев А.А. начал обучение преподавательского состава работе на ней.
- 1978 г. – Опубликована первая монография (переизданная в Польше) с участием преподавателя кафедры: Увеличение ресурса машин технологическими методами/ В.А.Долецкий, В.Н.Бунтов, Ю.А.Легенкин и др. - М.: Машиностроение, 1978. - 216 с. Асс. Калачев О.Н. защитил диссертацию в МИХМе и опубликовал первые методические указания по расчету режимов резания на ЭЦВМ “Наири-2М”.



*Коллектив кафедры «Технология машиностроения» (1994 г.)*

- 1979 г. – Преподавательский состав кафедры увеличился с приходом ассистентов Вахрина Л.А. и Шапошникова А.М., закончивших обучение в аспирантуре. Заведующим лабораторией стал выпускник кафедры Малов А.А.
- 1980 г. – Первым из выпускников защитил кандидатскую диссертацию в Грузинском политехническом институте Кононов Ю.Е. В число штатных преподавателей кафедры перешел Шадронов Л.А. В лабораториях кафедры установлены первые три станка с ЧПУ, переданные с заводов Машприбор и ЯЗДА.
- 1981 г. – Началось применение в учебном процессе ЭВМ ЕС-1020, установленной в корпусе «В». Преподавательский состав кафедры пополнился к.т.н., ассистентом Трофимовым А.М.
- 1982 г. – Опубликовано учебное пособие Калачева О.Н., Сеницына В.Т. “Применение вычислительной техники при курсовом и дипломном проектировании по технологии машиностроения” (83 с.).
- 1983 г. – Пятнадцать выпускников кафедры получили дипломы с отличием. На кафедру пришли инженеры Евстафьев А.В., Жигалов В.А., Платонов А.Н., а также м.н.с. Тарасов А.Н. (позднее – д.т.н.). В лабораториях кафедры установлены два станка с ЧПУ и ЭВМ “Мир”. По хоздоговору с НИИШИНМАШем разработана для ЕС ЭВМ программа расчета технологических размерных цепей, внедренная в учебный процесс.

- 1984 г. – Открыта специализация “Технология роботизированного производства”. Приказом МинВУЗа РСФСР организован первый в ВУЗе филиал кафедры на Ярославском станкостроительном производственном объединении (ЯСПО). Руководителем филиала кафедры приказом ректора назначен генеральный директор ЯСПО к.т.н., доцент Акулов Г.А. Преподавательский состав кафедры пополнился асс. Камкиным А.А.
- 1985 г. – Впервые в институте началось ускоренное обучение выпускников техникумов, специальность которых отвечала профилю кафедры. Прием 150 студентов (100 на дневное и 50 на вечернее отделения). В лабораториях кафедры под руководством доцента Бараева А.А. установлены различные модификации роботов, планшетный графопостроитель КПА-1200, микропроцессорные устройства, работающая стойка станка с ЧПУ, управляющие комплексы “Гранит”, робототехнический комплекс с ЧПУ.
- 1986 г. – По сокращению штатов преподаватели Шадрунов Л.А., Камкин А.А., доцент Шитов В.П. перешли на работу в ЯСПО и стали работать в филиале кафедры совместителями. Впервые в институте началось использование в учебном процессе разработанного в ИПМ АН СССР пакета компьютерной графики ГРАФОР с выводом изображения на кафедральный графопостроитель КПА-1200. В состав НИСа кафедры вошли: Корнеев В.И., Емелин В.В., а учебно-вспомогательного персонала – Чичерина Л.Е.
- 1988 г. – Материалы научных работ студентов кафедры, выполненные под руководством В.Т. Синицына и других преподавателей кафедры, представлены на международной студенческой научной конференции, которая проводилась в Высшей инженерной школе им. К. Пулаского г. Радома (Польша).
- 1989 г. – Впервые в ВУЗе кафедра приступила к использованию в учебном процессе по дисциплине “Системы автоматизированного проектирования технологических процессов” ЭВМ ЕС-1061, установленной в корпусе «Е». В ИТК АН БССР получена САПР ТП «Вал» для использования в учебном процессе.
- 1990 г. – Состоялся первый выпуск 19 инженеров по ускоренной форме обучения. Установка в лабораториях кафедры двух станков типа «обрабатывающий центр» и первых двух персональных компьютеров стандарта IBM PC.
- 1991 г. – Переход на новое поколение вычислительной техники – персональные ЭВМ. Опубликовано учебное пособие: Калачев О.Н. “САПР технологических процессов: Лабораторный практикум на IBM PC” (147 с.). На кафедру вернулся доц. Вахрин Л.А.
- 1993 г. – Доц. Калачевым О.Н. совместно с коллегами из Быдгоша (Польша) впервые с грифом УМО (СТАНКИН) в области автоматизированного машиностроения опубликовано учебное пособие “Основы САПР в технологии машиностроения” (180 с.).
- 1995 г. – Выпускная работа студента Канаева С. удостоена диплома Госкомвуза РФ в конкурсе на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам в ВУЗах Российской Федерации по разделу “Машиностроение, станкостроение и безотходная технология”. Совместно с академиком Митрофановым В.Г., проф. Схиртладзе А.Г. (МГТУ СТАНКИН) доцент Калачев О.Н. опубликовал учебное пособие “САПР в технологии машиностроения” (298 с.). На заседании кафедры 12.09.95 преподаватели кафедры поддержали его предложение об открытии новой специализации “Компьютерно-интегрированное машиностроение”.
- 1996 г. – Разработка доцентов: Синицына В.Т., Рымина А.В., проф. Акулова Г.А. и инж. Малова А.А., – по изменению свойств воды удостоена медалей лауреатов Всероссийского выставочного центра. Кафедра вошла в «Ассоциацию машиностроительных кафедр» (Болгария). Заключено Соглашение о сотрудничестве с АО Би Питрон (СПб) с целью компьютеризации учебного процесса и участия в программе “Университетам России – высокие технологии”.
- 1997 г. – По предложению ректората подготовлено обоснование перехода на специализацию “Компьютерно-интегрированное машиностроение”. При участии администрации области и ректората в ЯГТУ проведена техническая презентация CAD/CAM

Симатрон. От фирмы Би Питрон получено программное обеспечение этой системы. Организация локальной сети кафедры на базе Windows NT Server, подключение ее к сети ВУЗа и к Internet. Празднование 25-летнего юбилея кафедры. Открыт прием на новую специализацию. На должности заведующего кафедрой к.т.н., доцента Сеницына В.Т. сменил ее выпускник к.т.н., доцент Рымин А.В.

- 1998 г. – Кафедру возглавил д.т.н., профессор Мясников В.К. По его инициативе организован филиал кафедры на ОАО «Автодизель». На кафедре открыта аспирантура и приняты первые три аспиранта. Публикация в журнале «Информационные технологии» концептуальной статьи доц. Калачева О.Н. «Компьютерно-интегрированное машиностроение и CAD/CAM Simatron»; два его студента-дипломника Расулбеков А. и Иванов Ю. стали победителями по итогам открытого конкурса на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам в ВУЗах Российской Федерации и отмечены медалями Министерства общего и профессионального образования РФ.
- 1999 г. – Преподавательский состав кафедры пополнился с приходом ее выпускника к.т.н., ассистента А.В.Оборина.
- 2000 г. – Публикация в журнале «Мехатроника» с предисловием ректора ЯГТУ академика Москвичева Ю.А. блока статей преподавателей кафедры: Мясникова В.К., Сеницына В.Т., Вахрина Л.А. по робототехнике в соавторстве с аспирантами. Дипломник Кукушкин Д. награжден медалью на Всероссийском конкурсе студенческих научных работ. После длительного перерыва заключены три хоздоговора с ОАО «Автодизель», ЯЗДА и ОАО «Славнефть». На кафедру после защиты кандидатской диссертации перешел на работу инженер ИВЦ А.А.Кулебякин. Присвоение Сеницыну В.Т. ученого звания «профессор».
- 2001 г. – Переход на многоуровневую подготовку: «бакалавр» - «дипломированный инженер» - «магистр».
- 2002 г. – Первый патент получен проф. Мясниковым В.К., доц. Вахриным Л.А., инж. Украженко К.А. на изобретение «Расточная оправка». Первая на кафедре публикация в старейшем научно-техническом журнале «Вестник машиностроения» статьи доц. Калачева О.Н. Подготовленное им совместно с проф. Схиртладзе А.Г. (СТАНКИН) электронное пособие по технологии машиностроения удостоено диплома на смотре-конкурсе методических разработок ЯГТУ.
- 2003 г. – Состоялся первый выпуск «бакалавров техники и технологии» по платной, ускоренной форме обучения. Доц. Калачев О.Н. повторно награжден дипломом на Всероссийском конкурсе «Компьютерный инжиниринг» по разделу «Дидактические системы, программные продукты и учебно-методическое обеспечение учебного процесса». Кафедру возглавил ранее работавший на кафедре «Теория механизмов и детали машин» к.т.н., доцент Янчевский Ю.В.

**Особенности подготовки специалистов.** За время существования кафедры в рамках специальности «Технология машиностроения» были предложены и реализованы следующие специализации.

1. Технология машиностроения
2. Технология автоматизированного машиностроения
3. Проектирование средств технологического оснащения автоматизированного производства
4. Технология роботизированного производства
5. Компьютерно-интегрированное машиностроение

Кафедра выступила инициатором открытия первого в университете филиала на Ярославском станкостроительном производственном объединении, организовав подготовку инженеров по специализации «Технология роботизированного производства» по ускоренной

вечерней форме обучения из числа выпускников техникумов, имеющих диплом по специальности кафедры.

В 2001 г. осуществлен переход на многоуровневую подготовку специалистов («бакалавр»-«дипломированный инженер»-«магистр») по новым учебным планам специальности 120100 - «Технология машиностроения» по направлению 552900 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и полный переход учебного процесса на специализацию 120156 «Компьютерно-интегрированное машиностроение», утвержденную в УМО автоматизированного машиностроения (МГТУ «СТАНКИ»).

В учебном плане новой специализации акцент делается на:

- концептуальное и трехмерное геометрическое моделирование в CAD/CAM-системах;
- способы «ведения» и передачи технологической информации;
- системы и модули автоматизированного программирования и управления оборудованием с ЧПУ и т.п.

В соответствии с этими направлениями новая специализация включает следующие принципиально новые дисциплины.

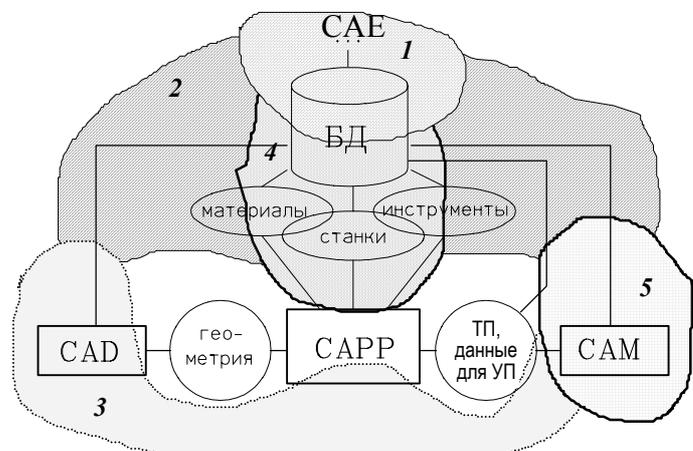
1. «Автоматизированные системы передачи и обработки информации» – изучается совокупность аппаратных и программных средств вычислительной техники, предназначенных для обмена и обработки информации. Такой термин нередко употребляют как термин «вычислительная система» или для обозначения подсистемы управления мехатронной системы. Лабораторный практикум по данной дисциплине разработан на базе ACCEL (Automatic Circuit Card Enching Layout).

2. «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» – рассматриваются методологические вопросы создания и эксплуатации САПР технологических процессов (ТП), режущего инструмента и оснастки на уровне математического, лингвистического, программного и методического обеспечения. Содержание этой дисциплины дает представление о CAD/CAM-системах и программных средствах моделирования структуры технологических процессов, а также о проектировании традиционных для России технологических документов. Примером такой системы является созданный на кафедре для ЯМЗ ОАО «Автодизель» программный комплекс GRAKON7 для размерного анализа технологического процесса механообработки в среде AutoCAD 200x.

3. «Компьютерно-графическое моделирование в машиностроении» – является центральной дисциплиной специализации. В ней изучается формирование в CAD/CAM-системе параметрических трехмерных моделей технологической оснастки, экранная сборка изделий, получение чертежей, создание заготовки и зоны обработки, визуализация перемещения режущего инструмента, автоматизированное получение управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Лабораторный практикум также дает навыки разработки графических приложений для AutoCAD 200x на языке AutoLISP.



Ступени многоуровневого образования



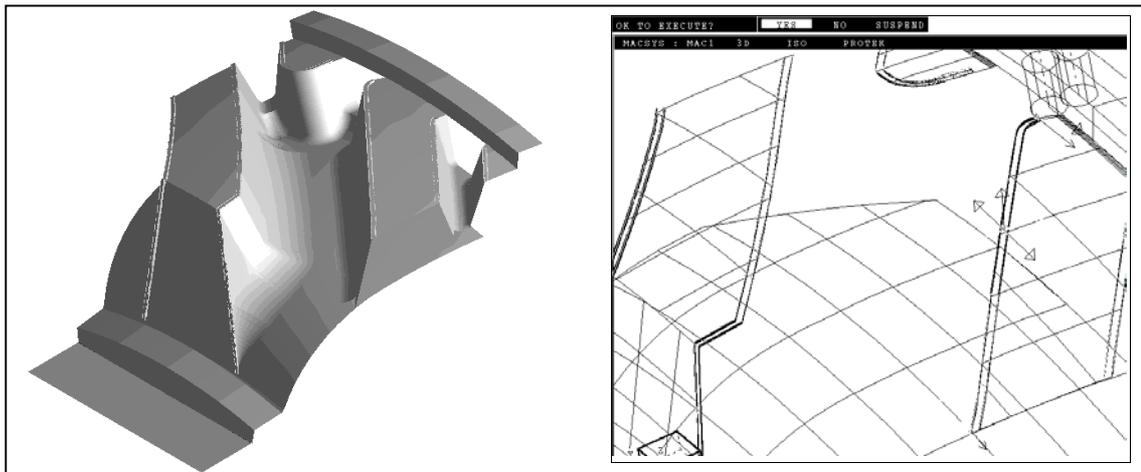
Взаимосвязь учебных дисциплин специализации «Компьютерно-интегрированное машиностроение»

4. “Корпоративные информационные системы” – изучаются вопросы компьютерного обеспечения управлением машиностроительными структурами на основе использования универсальных и специализированных систем управления базами данных (СУБД) на различных уровнях технологической подготовки производства, ведение проекта и документооборота на базе систем PDM (Product Data Management), практическое освоение организации параллельного проектирования с использованием корпоративных информационных сетей, в частности, на основе Интернет-технологий, в том числе – intranet.

5. “Наладка и диагностика компьютеризированных технологических систем” – рассматривается нижний уровень иерархии CAD/CAM – сопряжение результатов автоматизированного проектирования и оборудования с компьютерным и числовым программным управлением: реализация связи между проектировщиком и микропроцессорами механообрабатывающих мехатронных систем, использование измерительных машин для контроля качества, настройка блочного режущего инструмента и робототехнических систем для сборки изделий; обеспечение качества изделий в соответствии с требованиями Международных стандартов качества ИСО серии 9000:2001.

С 2002 г. кафедра активно участвует в повышении квалификации инженерных кадров машиностроительных предприятий Ярославского региона через институт дополнительного образования ЯГТУ по заочной форме: бакалавров и дипломированных инженеров по направлению 552900 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». В 2003 г. состоялся первый выпуск «бакалавров техники и технологии».

**Практика и дипломное проектирование.** На протяжении существования кафедры студенты проходили полноценную конструкторско-технологическую, технологическую и преддипломную практики на ведущих ярославских машиностроительных предприятиях:

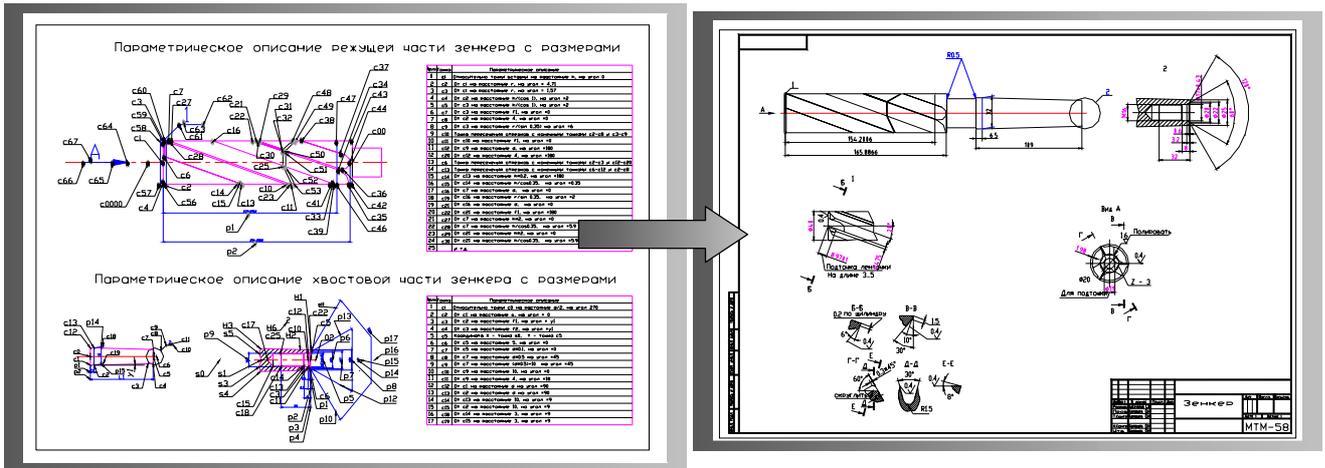


*Фрагмент модели пресс-формы и визуализация обработки в CAD/CAM Cimatron  
(ДП Д.Е.Борисова, 1998 г.)*

ЯМЗ ОАО «Автодизель», ЯЗДА, ЯЗТА и др. Кафедра активно участвовала в укреплении и развитии творческих связей с аналогичными кафедрами зарубежных ВУЗов в рамках договоров о творческом содружестве, путем взаимного посещения на безвалютной основе группами студентов, проходящих производственную практику, и преподавателями, обменивающимися опытом своей работы. В 80-х годах XX в. лучшие студенты кафедры направлялись на практику в Пражскую Высшую техническую школу (Чехословакия).

Тематика курсового и дипломного проектирования (ДП) в настоящее время включает технологическое, конструкторское и исследовательское направления и в целом отражает текущие проблемы предприятий по совершенствованию выпускаемой продукции, по внедрению систем автоматизированного проектирования, одновременно решая задачу поиска перспективных студентов, склонных к исследовательской работе, для последующего приема в аспирантуру. Предоставление им возможности выбора темы дипломного проекта после ознакомления в ходе преддипломной практики в заводских отделах САПР с реальными произ-

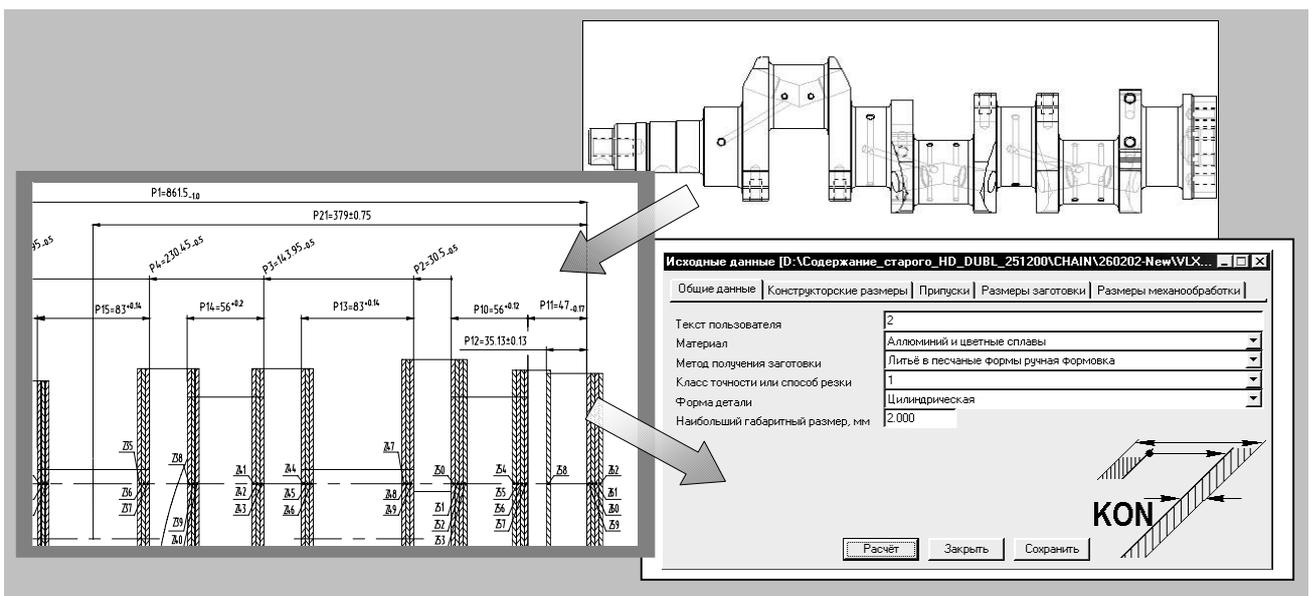
водственными проблемами, а также на основе сложившихся за годы учебы предпочтений, – важный аспект ДП. Так, в течение последних пяти лет на кафедре выполнено более двадцати дипломных проектов в основном с тематикой следующих 4-х направлений.



Параметрическая модель на AutoLISP и сформированный чертеж зенкера (ДП С.И.Киселёвой, 2000 г.)

- ◆ “Применение CAD/CAM-систем в технологической подготовке производства ...”.
- ◆ “Разработка программных модулей САПР ТП для автоматизации проектирования...”.
- ◆ “Математическое моделирование точности механообработки... на базе системы автоматизации технологических размерных расчётов KON7”.
- ◆ “Создание элементов дистанционной обучающей системы по технологии машиностроения... на базе Internet-технологий”.

Большинство "продвинутых" в компьютерном плане студентов обычно выбирает тему, связанную с использованием САПР конструкторско-технологического назначения. Ознакомления в лабораторном практикуме по дисциплине "Компьютерно-графическое моделирование в ТМС" с методикой создания 3D-моделей в базовой CAD/CAM Cimatron вполне достаточно для освоения аналогичных систем, применяемых на предприятиях Ярославля. Например, в ходе ДП наши студенты использовали отечественные (СПРУТ, T-FLEX, КОМПАС) и западные (Cimatron, SolidWorks) CAD/CAM-системы (с разработчиками упомянутых отечественных систем у ЯГТУ есть договор о сотрудничестве). Ядро дипломного проекта – техно-



Размерное моделирование обработки коленвала дизеля в системе KON7 (ДП А.В.Родина, 2001 г.)

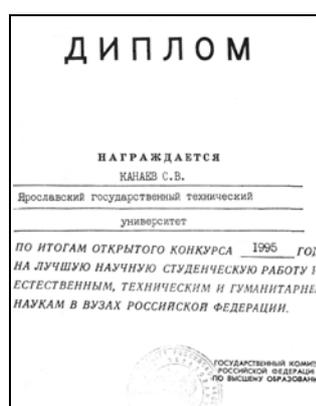
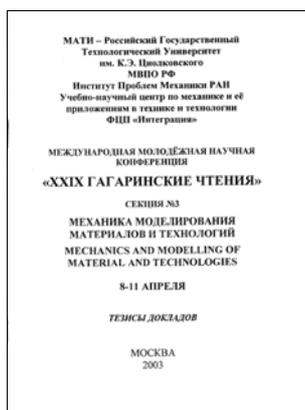
логическая подготовка производства на основе построение объемной модели одной или нескольких деталей основного производства, а также необходимой технологической оснастки.

Существенный момент таких проектов – освоение средств параметризации модели. Немаловажным методическим достоинством CAD/CAM-систем является симуляция в модуле САМ непосредственно на экране NC-обработки детали для контроля правильности проектирования. Проекты такого направления еще три года назад были пионерскими. Теперь, когда выпущены учебные пособия, некоторые методики проработаны в научных публикациях, а системы установлены в компьютерном классе, – объемное моделирование машиностроительных изделий и оснастки различного уровня сложности становится стандартной темой ДП, и такими проектами могут руководить преподаватели базовых дисциплин, не владеющие навыками непосредственной работы с CAD/CAM-системами.

Несколько иначе обстоит дело, если тема ДП предполагает освоение графического языка, позволяющего создавать конструкторские и технологические приложения. В рамках новой специализации изучается, например, среда Visual LISP для AutoCAD 200x, поэтому все студенты имеют навыки программного, а не только интерактивного создания графических объектов. Глубокое освоение языка AutoLISP в ходе ДП позволяет разрабатывать программы, превращающие AutoCAD 200x в прикладную САПР.

Направление ДП, связанное с моделированием размерной точности механообработки при проектировании технологического процесса, использует программный комплекс KON7-GRAKON7, модернизированный на кафедре по хоздоговору с ОАО «Автодизель» под платформу ОС Windows и пакет AutoCAD 200x. Система KON7 осваивается в лабораторном практикуме по дисциплине "Автоматизированные системы технологической подготовки производства". Её применение с целью выявления «узких мест» на отдельных производственных операциях предполагает доскональное изучение студентами особенностей заводской технологии и обеспечивает выбор оптимального из нескольких вариантов процесса механообработки. Критерием оптимальности является достижение заданной точности конструкторских размеров наименее затратными методами обработки.

**Научная работа студентов.** Результаты научной работы студентов, проводимой под руководством преподавателей кафедры по линии студенческого научного общества (СНО), ежегодно докладываются на университетской конференции СНО и представляются на республиканские конкурсы. В частности, в 1991-95 гг. на различные конкурсы студенческих научных работ кафедра представила 31 работу и получила 15 лауреатских дипломов; на республиканский конкурс – 4 работы и получила один диплом Госкомитета (студент С.Канаев).



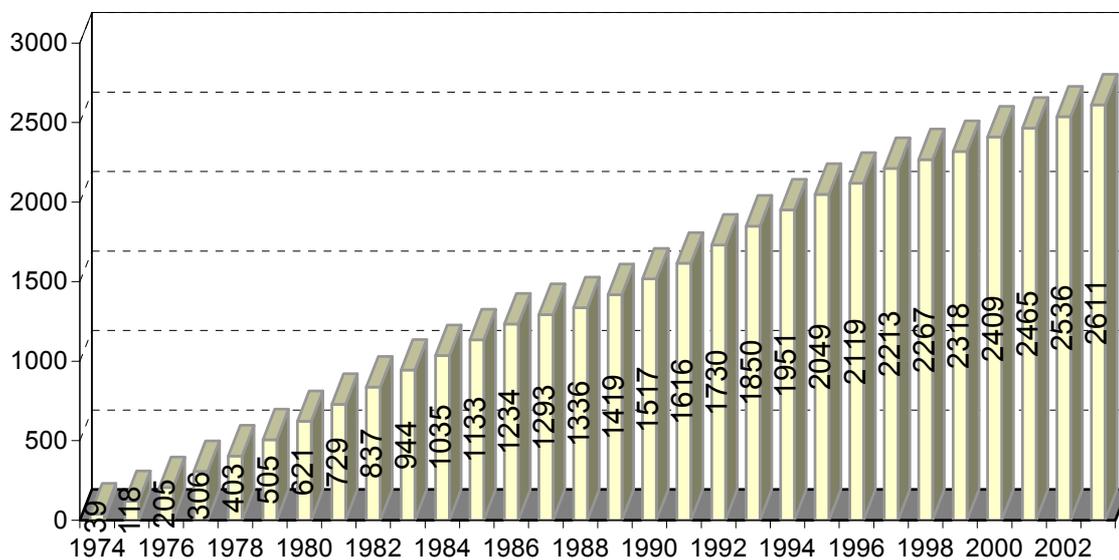
Заметный след в развитии кафедры оставила научная работа (позднее – кандидатская диссертация) студента В.Шитова по разделению кольцевых заготовок пластическим деформированием, выполненная под руководством доц. Сеницына В.Т.

В последние годы научная работа студентов на кафедре значительно усилилась. Об этом свидетельствуют следующие цифры. В 1997-2003 гг. под руководством преподавателей кафедры было подготовлено 122 доклада на ВУЗовскую конференцию, опубликовано 6 тезисов студенческих докладов в Вестнике ЯГТУ. Студенты Е.Харитонов, Д.Миронов (рук. доц. Се-

нюков В.А.) выступили с докладами на научно-технической конференции, проводимой в РГАТА им. П.А.Соловьева. Насколько успешно ведется научная работа студентов, свидетельствуют два диплома Минобразования РФ, премии областного "губернаторского" конкурса – награды, полученные дипломниками за НИРС в области разработки и применения компьютерных технологий. Так, в 1998-2001 гг. студенты А.Расулбеков, Ю.Костров, Д.Кукушкин, Г.Троценко, А.Милорадов (рук. доц. Калачев О.Н.) стали призерами открытых конкурсов на лучшую научную работу по естественным, техническим и гуманитарным наукам в ВУЗах РФ по разделу "Машиностроение, станкостроение и безотходная технология". Три первых студента из этого списка были также удостоены медалей Минобразования РФ. Диплом на Губернаторском конкурсе 2002 г. получила работа дипломниц Е.Бычковой и М.Дарьиной; ими же сделан доклад по результатам исследования размерной точности изготовления деталей ЯМЗ и опубликованы тезисы на молодежной студенческой конференции «Гагаринские чтения», проведенной в МАТИ. В 2003 г. студент А.Ступар представил результаты анимационного моделирования обработки деталей топливной аппаратуры на межвузовской конференции в КГТУ (г. Кострома), а также выступил с двумя докладами на международной молодежной конференции «Гагаринские чтения» (МАТИ).

Признательность проф. Мясникову В.К. за хорошую организацию подготовки студентов и благодарность науч. руководителю доц. Калачёву О.Н. за конкурсные проекты 2002 г. дипломников М.Шиловича и А.Куликова выразило в письме ректору ЯГТУ академику Москвичёву Ю.А. руководство АО "TopSystems".

**Выпускники.** За истекшие 30 лет кафедрой выпущено 2611 инженеров, 117 выпускников получили дипломы с отличием. Инженеры, подготовленные кафедрой, работают в Москве, Петербурге, Таллинне, Снечкесе, Тольятти, Саратове, Архангельске, Северодвинске, Астрахани и других городах России. Более двадцати выпускников кафедры защитили кандидатские диссертации. Кафедрой подготовлено несколько иностранных специалистов (Пакистан).



Динамика подготовки специалистов

Основная часть выпускников распределялась на заводы Ярославской области: Моторный завод, Радиозавод, Машприбор, Дизельной аппаратуры, Топливной аппаратуры, «ЭЛДИН», Тутаевский моторный, Полимермаш, Угличский часовой, Судостроительный, Красный маяк, Ростовский оптико-механический, Семибратовский газоочистительной аппаратуры, Гаврилов-Ямский машиностроительный - "АГАТ", Холодильных машин, предприятия системы УВД и др.

Многие выпускники кафедры ныне занимают ведущее положение на машиностроительных предприятиях Ярославского региона, работая руководителями фирм, исполнительными и техническими директорами, главными технологами, начальниками управлений и цехов.

Так, Е.Д.Антропов стал гл. технологом ОАО «Автодизель», А.В.Комиссаров – зам. ген. директора ОАО ЯЗДА, П.А.Лысенков – зам. ген. директора ОАО ЯЗДА, В.В.Дербенцев – зам. ген. директора завода «Холодмаш» по внешнеэкономической деятельности, Н.В.Никифоров – гл. технолог завода «Холодмаш», В.В.Юдин – проректор МУБИНТА, А.Г.Кегелес – владелец концерна «Подати». В современной рыночной экономике Ярославля видное место занимает депутат Государственной думы ярославской области, руководитель группы «Спектр» Я.С.Якушев (его финансовая поддержка в юбилейном 1997 г. позволила организовать на кафедре локальную сеть на базе Windows NT Server с подключением к Internet).

В разные периоды времени входили в состав или возглавляли ГАК и ГЭК выпускники и преподаватели кафедры – технический директор ЯЗДА Б.И.Комичев, зав. кафедрой «Технология металлов» к.т.н., доцент О.М.Епархин, зам. ген. директора по развитию ОАО «ИФО» к.т.н., доцент А.М.Трофимов.

**Преподавательский состав.** Большой утратой для кафедры в последние годы стала смерть ведущих доцентов Бараева А.А. и Сенюкова В.А. Однако с приходом на кафедру после защиты кандидатских диссертаций выпускника ассистента А.В.Оборина и инженера А.А.Кулебякина преподавательский коллектив кафедры восстановился.

В состав кафедры на данный период входят девять штатных преподавателей, восемь из них имеют ученую степень канд. техн. наук: проф. В.Т.Синицын, доц. Ю.В.Янчевский, доц. Ю.А.Легенкин, доц. О.Н.Калачев, доц. А.М.Шапошников, доц. Л.А.Вахрин, доц. А.А.Кулебякин, доц. А.В.Оборин, ст. препод. А.В.Серов.

Учебно-вспомогательный персонал кафедры состоит из 4 человек: зав. лабораторией А.А.Малов, учебный мастер и ветеран кафедры В.П.Катанов, инженер А.В.Греков, ст. лаборант Л.Е.Чичерина.

**Научная работа преподавателей.** Научно-исследовательская работа кафедры тесно связана с развитием актуальных вопросов машиностроения, главным образом, в Ярославском регионе. В 80-х годах прошлого века сотрудники кафедры выполняли ряд хозяйственных тем: с машиностроительным заводом в г. Владикавказ (руководитель В.Т.Синицын), для завода «Пролетарская свобода» (рук. А.А.Бараев), для Ярославского моторного завода (рук. В.А.Сенюков) и для НИИШИНМАШ (рук. О.Н.Калачев).

Высокий уровень выполняемых НИР подтверждается выступлениями преподавателей и соискателей кафедры на научных конференциях, опубликованием научных статей, получением авторских свидетельств и патентов на изобретения, представлением образцов техники, разработанной на кафедре, во Всероссийском выставочном центре. Разработанные программные продукты активно внедрялись в учебный процесс. Например, АРМ конструктора-технолога на базе СУБД Foxbase и система KON7, созданные по хозяйственному договору с НИИШИНМАШ, активно используются в учебном процессе. В 1984 г. модуль решения нелинейной задачи расчета оптимального режима резания при фрезеровании был внедрен на кафедре технологии машиностроения МВТУ им. Н.Э.Баумана, возглавляемой проф. В.С.Корсаковым.

В 1991-95 гг. основная тема НИР кафедры – “Создание САПР для цехов механической обработки”, которая постановлением МинВУЗа РСФСР была отнесена к важнейшим. По итогам НИР за этот период членами кафедры опубликовано и депонировано 33 статьи, в том числе одна статья опубликована в Болгарии, получено 3 авторских свидетельства на изобретение, 3 члена кафедры в 1995 г. стали лауреатами ВВЦ. Два соискателя кафедры защитили кандидатские диссертации.

По итогам научной работы кафедры с различными заводами и проектными институтами получено 83 авторских свидетельства, наиболее активно работали по этому направлению научной деятельности доценты А.М.Трофимов, В.Т.Синицын, В.П.Шитов, А.В.Рымин.

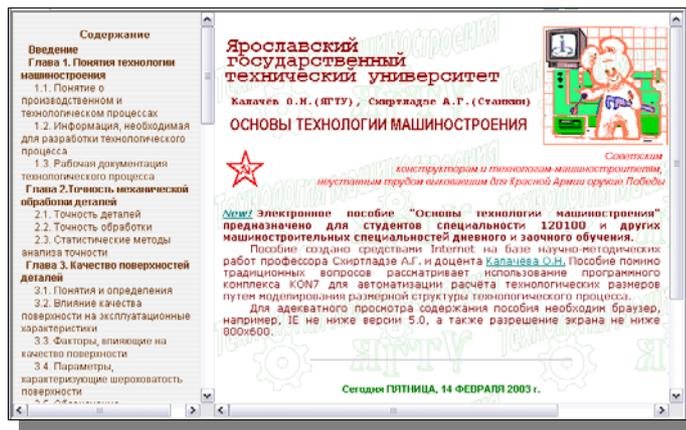
Научная работа на кафедре велась независимо от социальных потрясений в стране, но существенная её активизация совпала с выходом страны из застоя перестройки. Так, в 2000 г. выполнена хозяйственная тема для ЯЗДА "Разработка и внедрение в производство экспертной системы "Технология - Качество" (рук. проф. Мясников В.К.), а 2001 г. закончена тема на ЯМЗ ОАО "Автодизель" – "Разработка программной системы для размерного анализа при проектировании технологического процесса механообработки" (рук. доц. Калачёв О.Н.).

В этот период преподавателями кафедры опубликовано более 15 статей в таких центральных журналах как "Вестник машиностроения", "Мехатроника", "Сборка в машиностроении", "Информационные технологии", "Приборы и системы" и др., сделано 32 доклада на международных и всероссийских конференциях, получены 3 патента и положительное решение на изобретения по конструкции режущего инструмента (В.К.Мясников, Л.А.Вахрин, К.А.Украженко), зарегистрированы в Роспатент программные продукты KON7, GRAKON7 и KONCUT.



После открытия аспирантуры в 1998 г. на кафедре проводится обучение 6-ти аспирантов и соискателей. Под руководством д.т.н., профессора Мясникова В.К. подготовлены и успешно защищены две диссертации на соискание ученой степени к.т.н., еще три аспиранта кафедры подготовили диссертации к защите.

**Методическая работа.** В период до 25-летнего юбилея кафедры было опубликовано 102 методических пособия. Из них 18 учебных пособий, в том числе, 2 учебных пособия доцента



О.Н.Калачева и учебное пособие профессора Г.А.Акулова получили рекомендацию Министерства образования по использованию в технических ВУЗах России. Доцент Ю.А.Легенкин вместе с работниками ЯМЗ издал книгу по исследованию качества обработки деталей дизельных двигателей.

В 1993 г. доц. Калачев О.Н. опубликовал при участии коллег из сельскохозяйственной академии г. Быдгоща (Польша) учебное пособие с грифом УМО «Основы САПР в технологии машиностроения». В 1995 г. кафедра участвовала в совместно с МГТУ СТАНКИН изданном с грифом УМО учебном пособии: Митрофанов В.Г, Калачев О.Н., Схиртладзе А.Г.

«САПР в технологии машиностроения». Эти издания на смотре-конкурсе ЯГТУ 1996 г. были отмечены дипломом.

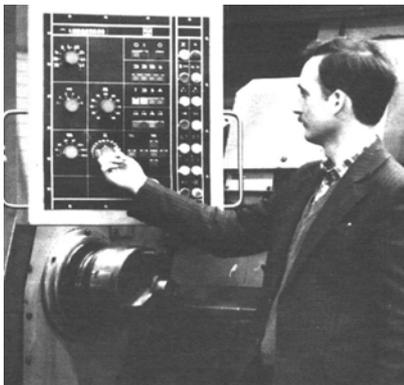
Преподавательским коллективом кафедры в преддверии перехода на новую специализацию «Компьютерно-интегрированное машиностроение», а затем – на новые учебные программы и планы, проделана напряженная работа по подготовке современных учебно-методических комплексов для дневной и заочной формы обучения и комплектов методической литературы.

В числе наиболее заметных методических изданий кафедры с грифом УМО АМ следует отметить объемное учебное пособие проф. Сеницына В.Т. "Технологическая оснастка машиностроительного производства", а также два оригинальных учебных пособия доц. Калачёва О.Н. по применению CAD/CAM Cimatron для создания моделей деталей и сборочных единиц.



Интересным результатом исследования дистанционных форм обучения стало электронное пособие доц. Калачева О.Н. совместно с проф. Схиртладзе А.Г. (СТАНКИН) по технологии машиностроения, которое на смотре-конкурсе методических разработок ЯГТУ 2002 г. удостоено диплома.

**Лаборатории кафедры.** В составе кафедры находятся 3 учебные и 2 научно-исследовательские лаборатории, 1 дисплейный кабинет с двумя современными компьютерами, под-



*Настройка станка с ЧПУ*



*Изготовление шестерни*

ключенными к Internet, и 1 учебный класс, обеспечивающие проведение в полном объеме лабораторных работ, предусмотренных учебными планами и типовыми рабочими программами по дисциплинам кафедры. Учебно-лабораторная база укомплектована 30 металлообрабатывающими станками, в том числе 5 станками с ЧПУ и 2 обрабатывающими центрами, пятью лабораторными стендами средств автоматизации и 10 промышленно-лабораторными установками.

Для проведения лабораторных работ и практических занятий по ряду дисциплин кафедра использует компьютерный класс, оснащенный современными компьютерами и подключенный к корпоративной сети ВУЗа и к Internet.

**Воспитательная работа.** Общение педагогов со студентами в аудиториях, в преподавательской и в коридорах ВУЗа является естественной формой воспитательной работы. В последнее время кафедра проводит занятия со студентами первого курса, предлагая экскурс в историю раз-



*Доц. Шапошников А.М. в байдарочном походе со студентами*

вития машиностроения, посвящая таким образом студентов в будущую специальность. Не остается без внимания и кураторская работа на младших курсах, где так необходима помощь бывшим школьникам в адаптации к специфике ВУЗа.

Кафедра нашла свои, интересные формы воспитательной работы со студентами. Прежде всего, это водный туризм, которым руководит мастер спорта, к.т.н., доц. Шапошников А.М. С 1985 г. он является бессменным руководителем в нашем университете клуба водного туризма «Странник». За это время преподаватели кафедры и более сотни студентов приобщились к этому увлекательному виду спорта и прошли на байдарках и катамаранах многие реки Карелии, Кольского полуострова, Кавказа, Карпат, Алтая, Саян, Забайкалья и Средней Азии. Клуб «Странник» ЯГТУ – неоднократно победитель городских соревнований по технике водного туризма. В этом виде спорта выпускник кафедры А.Харитонов стал серебряным призером России 1999 г., а С.Чистюнин – чемпионом России 2000 г. Являясь куратором потока, Шапошников А.М. пропагандирует активный отдых на природе и регулярно обучает студентов зимнему купанию в проруби.

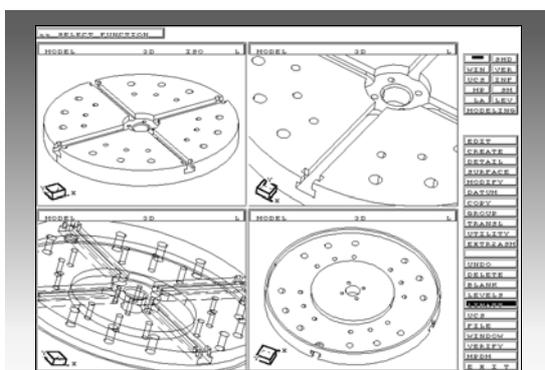
**В XXI век...** Что же должен знать и уметь выпускник кафедры "Технология машиностроения", чтобы успешно войти как в отлаженную заводскую систему, так и активно участвовать в радикальной реорганизации отечественного производства, т.е. в его реинжиниринге? Ответ прост – в стенах ЯГТУ выпускник кафедры помимо базовых дисциплин, дающих знания по основным запросам производства: «Как обработать заготовку?», «Чем обработать?», «На чем обработать?», должен освоить современные системы автоматизированного проектирования, позволяющие проектировать режущий инструмент, станочные приспособления, моделировать обработку деталей и вести сборку изделия на экране компьютера, использовать безбумажное перемещение файлов между проектировщиками по корпоративной сети, максимально ускорять выпуск изделия параллельным, интегрированным проектированием технологии и оснастки. И при этом – обеспечивать высокое качество проектной документации и конечного изделия, а в результате – конкурентоспособность продукции отечественного машиностроения.



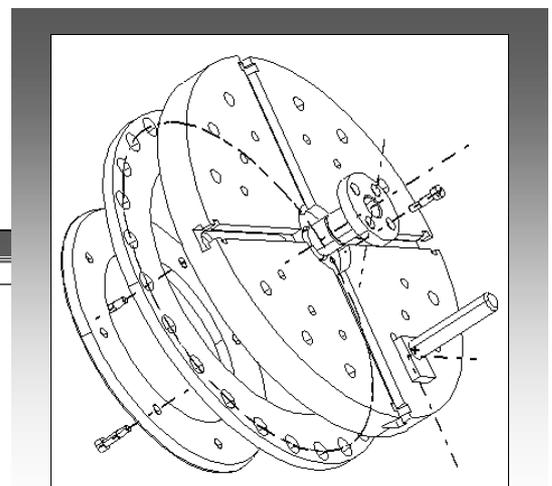
*Рабочее место технолога, использующего CAD/CAM-систему*

Перечисленные задачи эффективно решаются западными предприятиями на базе использования проектирующих компьютерных CAD/CAM/CAE-систем, взаимодействующих с PDM и PLM-системами, реализующими менеджмент проектирования и производства, а также отслеживание жизненного цикла изделия. Изучение этих систем составляет основу учебного процесса специализации "Компьютерно-интегрированное машиностроение". Уровень профессиональной и компьютерной подготовки дает возможность выпускникам кафедры легко адаптироваться к самой разнообразной производственной среде, начиная от малых машиностроительных фирм до современных предприятий и проектных организаций, работая в качестве инженера-механика, мастера, технолога, конструктора, инженера-исследователя, аналитика-программиста, секретаря-референта.

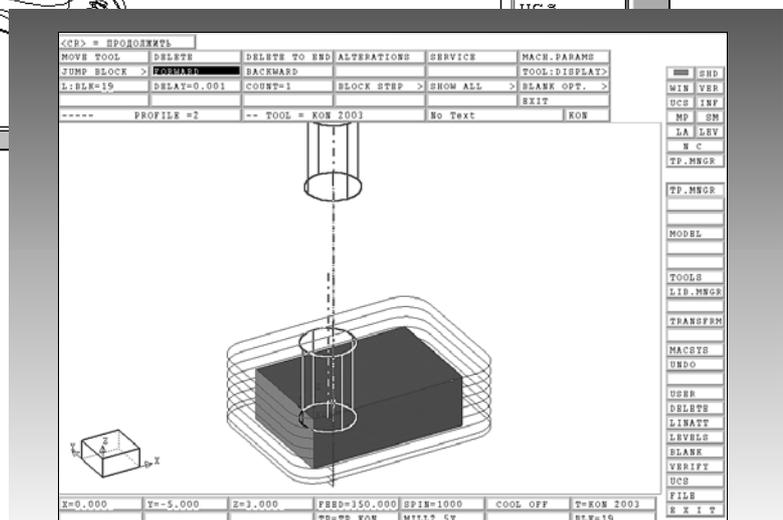
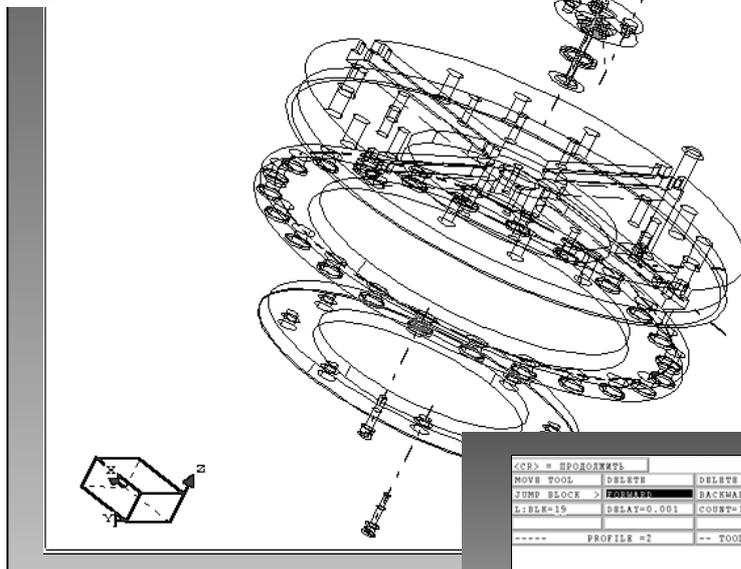
В условиях дефицита на российских заводах современных кадров, владеющих информационным обеспечением технологической подготовки производства, выпускники кафедры "Технология машиностроения" – бакалавры, инженеры и магистры, овладевшие передовыми компьютерными и робототехническими системами, могут и должны возглавить реинжиниринг и техническое перевооружение предприятий нашего региона в соответствии с национальными интересами России в XXI в.



Модель детали технологической оснастки



Экранная сборка приспособления



Проектирование обработки на станке с ЧПУ в CAD/CAM Citraton