

Отчет  
зав кафедрой «Компьютерно-интегрированная технология машиностроения»  
доц., к.т.н. Калачева О.Н.  
в год 45-тия кафедры и 20-летия специализации КИМ о проделанной работе за 2012-2017 гг.

### Состав кафедры

---

**штатные ППС:** д.т.н., профессор К.А.Украженко, доценты к.т.н.: О.Н.Калачев,  
Ю.А.Легенкин, А.М.Шапошников, А.В.Оборин, А.А.Кулебякин,

**внутр. совместители:** доцент, к.т.н. А.М.Трофимов, ст. препод. А.А.Малов, асс. А.В.Греков

**привлеченные мной внешние совместители из промышленности по магистратуре:**

- А.В.Комиссаров – к.т.н., нач. управления по ИТ з-да АГАТ, председатель ГЭК
- А.В.Карулин – магистр, нач. отдела электронной документации ИЦ Желдорремаш
- П.В.Никитин – инж., гл. специалист по блоку цилиндров 530 площадки ПАО «Автодизель»
- Н.В.Богоявленский – магистр, специалист по компьютерному проектированию совм. предприятия
- Ю.М.Сторожев – инж., технический директор фирмы по реж. INSTR. КОНСУЛ
- Р.Р.Рафиков – инж., специалист по неразрушающему контролю (закончил аспирантуру)

### Направления подготовки

---

1 БАК и МАГ 15.03.05 и 15.04.05 «**Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**» профиль подготовки «**Компьютерно-интегрированное машиностроение**» (очн)

2 БАК «**Машиностроение**» профиль «**Технология машиностроения**» (заоч)

Профиль подготовки «**Компьютерно-интегрированное машиностроение**» впервые был предложен мной в качестве специализации в 1997 г. в Пояснительной записке «К открытию центра CAD/CAM на кафедре технологии машиностроения ЯГТУ»

[http://tms.ystu.ru/publkon/kon2\\_4a50.pdf](http://tms.ystu.ru/publkon/kon2_4a50.pdf) .

Там же был намечен учебный план специализации с новыми дисциплинами компьютерного проектирования, зафиксированный в статье <http://tms.ystu.ru/publkon/kalarttt.pdf> ; специализация была утверждена УМО Станкина в 1997 г.

По моему предложению Советом МСФ было одобрено изменение названия кафедры на **Компьютерно-интегрированная технология машиностроения**

**Число дисциплин по кафедре:** БАК и МАГ направления КТОМП - 98

**Проходной балл за последние 5 лет**

год	балл	Динамика проходного балла по направлению 15.03.05 очного обучения БАК по кафедре КИ ТМС
2017	181	
2016	175	
2015	158	
2014	116	
2013	126	

### Число выпускников за 2012-2017 гг.:

Магистров..... 5 (всего...18)  
Бакалавров ..... 313

год	выпускники	Студ. конф	Гагаринские чтения	Дивизиональная конференция Автодизель
2017	32	25	5	6
2016	33	22	5	7
2015	39	16	5	6
2014	59	24	6	5
2013	75	11	5	7

### Организационная работа по кафедре

1. Создание в 2014 г. МИП «АйТиТехмаш» с учредителями-выпускниками кафедры

Являюсь учредителем и директором МИП. Выполнен объем работ, связанных с компьютерной графикой и формированием технической документации с привлечением студентов старшего курса, а также наполнением электронных баз предприятия на 620 тыс. руб. и договор продолжается. До конца года планируется увеличение объема до 1 млн. руб.

2. В 2012 г. открыт Центр CAD/CAM-технологий ЯГТУ, руководителем которого назначен приказом ректора

Реализовано предложение 1997 г. в Пояснительной записке «К открытию центра CAD/CAM на кафедре технологии машиностроения ЯГТУ» для внедрения современных компьютерных технологий в учебный процесс [http://tms.ystu.ru/publkon/kon2\\_4a50.pdf](http://tms.ystu.ru/publkon/kon2_4a50.pdf).

В период нахождения университета в «красной зоне» осенью 2012 г. ректоратом было принято решение о создании Центра, выделены ПК и деньги, на которые кафедрой закуплены: мебель, жалюзи, линолеум, проектор, магнитные пускатели, замки для В-108 и В-105. Кафедрой с привлечением магистрантов курировался ремонт ауд. В-105, класса В-108 и оформление дисплейного класса в В-108: сборка мебели, укладка линолеума и пр.

На ПК Центра в В-108 размещено полученное в разные годы в инициативном порядке **бесплатное** лицензионное ПО компаний Cimatron, Сименс ПЛМ Софтвр (NX), PTC (Creo), Autodesk. Общее число различных компьютерных программ и машиностроительных САПР, изучаемых на кафедре и установленных в В-108, достигает 33 единиц!

Организованы и проведены в Центре 3 презентации с участием московских представительств трех основных мировых вендоров CAD/CAM-систем: Autodesk, Сименс ПЛМ Софтвр и PTC с привлечением студентов университета и специалистов промышленности, в 2012 г. впервые проведен конкурс студентов ЯГТУ по продуктам Autodesk.

Проведен региональный этап отбора участников Всеросс. Олимпиады CAD-OLYMP 2014, организована поездка наших победителей в Москву для участия в завершающем туре.

В Центре проводятся все занятия кафедры, связанные с компьютерным проектированием, НИР магистрантов, платное обучение.

3. Организация Образовательного Центра Autodesk ЯГТУ

Особое развитие получили отношения с американской компанией Autodesk. По моему предложению заключен договор о стратегическом партнерстве с компанией Autodesk, я прошёл недельное обучение в представительстве Autodesk на координатора образовательной программы. В ВЦ ЯГТУ выделен сервер сетевых лицензий основных продуктов, который обслуживает все классы университета, где используется лицензионное ПО Autodesk. Центр официально открыт осенью 2012 г. во время презентации продуктов Autodesk мос-

ковским представительством компании. Наиболее востребованными программами для платного обучения в Центре являются AutoCAD и Inventor.

4. Организация в ЯГТУ повышения квалификации и переподготовки по компьютерной 3D графике и цифровому прототипированию

За время существования Центра CAD/CAM-технологий с 2012 г. организовано и проведено бесплатное обучение сертифицированными специалистами Autodesk двух групп преподавателей ЯГТУ по CAD-системам AutoCAD и Inventor, а также

9-ти групп платного обучения по компьютерному моделированию в системах AutoCAD, Inventor и программированию по станке с ЧПУ, общим объемом 610,2 тыс. руб. Из них в 2016 – 166 тыс., в текущем – 60 тыс.

5. Доказана ректорату необходимость и полезность удалённого доступа с ПК кафедры к записям видеокамеры в дисплейном классе Центра

Это позволило удаленно контролировать с компьютера кафедры вечерние занятия «внешних» преподавателей и самостоятельную работу нерадивых студентов, а также эффективно бороться со списыванием при проведении в В-108 экзаменов, зачетов и сдачи задолженностей студентами кафедры.

6. Предложена и функционировала секция по информационным технологиям в составе дивизиональной молодежной конференции ПАО «Автодизель»

Ежегодно с 2010 г. не менее 5-ти студентов бакалавриата и магистратуры кафедры участвовали в молодежной дивизиональной конференции ПАО «Автодизель», в 2013 году в ходе этой конференции проводилась выездная защита магистерских работ. Факт участия в конференции, обмен мнениями с практиками завода положительно сказывается на мотивации и качестве ВКР, выполненных с элементами НИР; студенты отмечены Дипломами и ценными подарками ПАО «Автодизель».

7. Организация участия студентов в межд. молодежной конф. «Гагаринские чтения» МАТИ-МАИ

Ежегодно с 2014 г., как правило, не менее 5-ти моих студентов бакалавриата и магистратуры участвуют в этой конференции, таким образом появляется возможность апробации НИР и публикации, столь необходимые при защите магистерских работ.

8. Проведено празднование 40-летия кафедры

Выполнена большая подготовительная работа по празднованию 40-летнего юбилея кафедры в 2012 г. При этом обновлены связи с предприятиями и выпускниками, предпринята попытка создания Попечительского совета кафедры из успешных выпускников ТОП-руководителей;

- предложен логотип кафедры и
- изготовлен корпоративный номерной значок кафедры для награждения персон, внесших существенный вклад в развитие кафедры, и студентов, достигших выдающихся успехов в НИР.

9. Налажены связи с заводами города и области, испытывающими потребность в выпускниках

Представители предприятий активно информировались об актуальных задачах развития кафедры посредством электронной почты и активно привлекались к участию в распределении и трудоустройстве;

инициировано оказание кафедре ограниченной спонсорской помощи, в частности, весной 2016 г. на кафедре появились новый настольный фрезерный станок с ЧПУ и первый 3D-принтер.

10. В ключевых аудиториях кафедры оборудовано подключение к Интернет,

а в поточной лекционной аудитории В-201 смонтирован большой кафедральный стационарный экран и по нашей инициативе установлен роутер для беспроводного подключения к интернет по wi-fi для демонстрации материалов из интернета и веб-страницы кафедры посредством кафедрального проектора и ноутбука.

11. Поддерживалась веб-страница кафедры <http://tms.ystu.ru>, которой в конце года исполняется 14 лет

На странице размещено и пополняется учебно-методическое обеспечение учебного процесса, информация для абитуриентов, новости кафедры и страны; материалы к празднику Победы. Таким образом страница реализует воспитательную функцию при обучении. За 10 лет регистрации посещений официально зафиксировано более 165 тыс просмотров материалов страницы.

12. Оформлен многосекционный красочный информационный стенд кафедры

Выполнен подбор тематических материалов, рассказывающих об истории кафедры, НИР студентов и преподавателей, методическом обеспечении, местах проведения практик и основных CAD/CAM/PLM-системах мирового уровня, мною подготовлены макеты 8-ми панелей формата А0 и распечатаны на кафедральном цветном плоттере.

13. Инициировано создание комфортных условий для преподавателей

В 2013 г. был обоснован перед ректоратом и проведен ремонт в преподавательской и двух аудиториях кафедры; в итоге ремонта деревянного пола помещения были изолированы от испарений из незакрытых коммуникаций цокольного этажа; для подогрева в межсезонье в преподавательской размещены приобретенные кафедрой нагреватели, в окне установлен купленный на деньги МИП вентилятор.

Ауд. В-7 освобождена от давно не используемого старого станка, установлены поликарбонатные щиты на окнах ауд. В-13, смонтированы занавески в окнах ауд. В-17, в преподавательской выставлен современный ПК, установлены магнитные доски для объявлений и материалов по аккредитации.

14. Проведена реорганизации станочного парка кафедры

Более 15 лет не использовались 4 древних станка с ЧПУ, которые «съедали» площади лаборатории В-13, но числились в особо ценном оборудовании. В декабре прошлого года проведено трудоемкое мероприятие по демонтажу, раскрытию проемов в стенах, и по согласованию с ректоратом станки вынесены во двор. На освободившееся место перенесено оборудование из ранее числившегося подсобным помещения, где после ремонта своими силами создана новая лаборатория Цифрового и Быстрого Прототипирования.

15. Создана новая лаборатория Цифрового и быстрого прототипирования

В ауд. В-9 был проведен ремонт с привлечением спонсорских средств: установлены железные двери, линолеум, жалюзи, вентилятор, мойка, подведен Интернет, размещено новое оборудование: фрезерный станок с ЧПУ и 3D-принтер. В новой лаборатории организованы занятия магистрантов и проведение ВКР бакалавров: выполнены две ВКР на основе этих устройств, отражённые в буклете для абитуриентов; обеспечено участие в Дне промышленности Ярославской области 2017 г. двух магистрантов с демонстрацией объемной печати.

#### 16. К аккредитации и 45-летию существенно изменен внешний облик кафедры

Своими силами выполнен ремонт интерьера фойе кафедры – очистка от старых проводов и трубопроводов стен по периметру, покраска стен и дверей в едином стиле; спроектирован и размещен красочный фриз с вехами развития отечественного машиностроения, событиями истории кафедры и фото выдающихся выпускников, их работами и образцами технологической оснастки от производителей мирового уровня; установлен коллаж с так называемой «Матерью-Родиной», *призывающей к переходу на цифровое проектирование и производство.*

#### 17. На кафедре создана лаборатория Робототехники

По согласованию с проректором организовано перемещение роботов-манипуляторов из корп. Г, где ранее проводились лабораторные занятия по дисциплине «Мехатроника», на нашу кафедру в ауд. В-18а, подключен кафедральный компрессор, проведен своими силами восстановительный ремонт роботов-манипуляторов, сформулированы предложения ведущему доценту для реализации новых ЛР, имитирующих производственную задачу позиционирования заготовки, частичная реализация представлена в одном из видеоклипах кафедры.

#### 18. По указанию ректората в 2013 г. разработан бизнес-проект Инжинирингового Центра цифрового и быстрого прототипирования при ЯГТУ

Нами проанализированы доступные источники Интернет, сотрудники кафедры посетили два подобных центра в разных городах России, мной организован приезд представителей двух поставщиков оборудования, в университете ими проведен семинар на тему: «Какой 3D-принтер нужен ЯГТУ?», руководству ЯрТПП предложена организация презентации московских фирм на Кооперационном Форуме в «Старом городе».

Подготовлен проект Инжинирингового центра объемом 200 млн. руб., который представлен в Департамент инвестиций области. В результате создан Центр на ул. Чехова без нашего участия.

В ограниченном объеме основные идеи Центра реализованы на нашей кафедре в новой лаборатории «Цифрового и быстрого прототипирования» на основе спонсорского оборудования: двух 3D-принтеров, станка с ЧПУ, ПК и академического лицензионного ПО.

#### 19. Участие студентов кафедры в реализации возможностей цифрового прототипирования

Студенты дважды представляли Центр CAD/CAM-технологий ЯГТУ на V и VI Ярославских Межотраслевых кооперационных форумах в 2012 и 2013 гг. в «Старом городе», принимали участие в городском Фестивале науки, Дне промышленности Ярославской области и Отмечены Дипломами.

#### 20. Сделаны в некотором смысле инновационные шаги по разнообразному использованию электронных информационных ресурсов

- документооборот кафедры переведен в электронный вид и систематизирован на ПК секретаря кафедры, полученном от спонсоров;
- общение со студентами в ходе выполнения ВКР за последние годы выполняется мной и рядом преподавателей посредством электронной почты;
- три аудитории кафедры оборудованы видеонаблюдением, в частности, аудитория В-4 для проведения защит ВКР;
- получено разрешение ректората на доступ по выходным дням в дисплейный класс В-108 для выполнения работ со «сложными» CAD/CAM/PDM-системами магистрантов по электронным карточкам.

## 21. Предприняты меры по повышению эффективности магистратуры поколения 3+

Для повышения посещаемости занятий в магистратуре по нашему предложению и с разрешения ректората упорядочено время проведения занятий во второй половине дня.

Во исполнение требований ФГОС 3+ о доле «научно-педагогических работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее... 20 процентов» привлечены 6 *внешних* преподавателей – бывш. выпускников кафедры (список представлен выше).

## 22. Профорientационная работа

Разработаны буклеты по направлениям подготовки кафедры и ламинированные красочные плакаты формата А1; проведены съемки посредством дрона и подготовлены видеоролики с содержанием учебного процесса; введены ставшие традиционными встречи на кафедре со студентами 1 курса, на которых проводится экскурсия по кафедре и представляется структура веб-страницы кафедры; а в прошедшем уч. году впервые организованы выходы в ближайшие школы со студентами – демонстрация компьютерного проектирования через проектор и в on-line режиме.

В период приемной компании на веб-странице кафедры представлена и регулярно обновляется информация для абитуриентов.

## 23. Изменение профиля подготовки и названия кафедры

В 2013 г. нами предложено изменение (направленности) профиля по направлению 15.03.05 и 15.04.05 на «Компьютерно-интегрированное машиностроение» и изменение названия кафедры с ТМС на **КИ** ТМС, что было поддержано на совете МСФ.

Данное оргмероприятие стало, по нашему мнению, одним из факторов, благодаря которому проходной балл повышался со 116 в 2014 до 181 в 2017 г. и остается на протяжении последних 5-ти лет самым высоким среди кафедр МСФ.

## 24. Сформирован новый состав ГЭКов из специалистов предприятий, способных объективно оценивать результаты компьютерного проектирования

### Состав ГЭК 1 магистратура

- 1 Председатель – д.т.н. проф. директор филиала МИИТ О.М.Епархин
- 2 Гл. технолог ПАО "Автодизель" С.А.Шустров
- 3 Нач. управления по ИТ з-да "АГАТ" к.т.н. А.В.Комиссаров
- 4 Гл. специалист управления гл. технолога ПАО "Автодизель" П.В.Никитин
- 5 Д.т.н. проф. К.А.Украженко
- 6 Зав. кафедрой ...

### Состав ГЭК 2 бакалавриат

- 1 Председатель – д.т.н. проф. директор филиала МИИТ О.М.Епархин
- 2 Нач. отдела упр. гл. технолога ПАО "Автодизель" В.Б.Горшков
- 3 Нач. отдела ИЦ "Желдорремаш" магистр А.В.Карулин
- 4 Гл. специалист управления гл. технолога ПАО "Автодизель" П.В.Никитин
- 5 К.т.н. доц. А.М.Шапошников
- 6 Зав. кафедрой ...

## 25. Формирование и утверждение учебных планов поколения 3+ бакалавриата и магистратуры

Проделана большая работа по формированию и согласованию Учебных Планов магистратуры и бакалавриата, которая в части бакалавриата была осложнена поздним утверждением ФГОС бакалавриата по направлению 15.03.05 только в конце августа 2016 г., накануне аккредитации.

В новый уч. план МАГ по моему предложению добавлены дисциплины цифрового прототипирования и аддитивных технологий, на которые привлечены «внешние» преподаватели из промышленности: «Быстрое прототипирование», MES, «Компьютерно-графическое моделирование литейной оснастки».

Планируется включение в программу магистратуры дисциплины по прочностному анализу на основе МКЭ, что обеспечит изучение модуля CAE в связке CAD/CAM/PDM для формирования необходимых компетенций по профилю нашего направления.

#### 26. Кафедра подготовлена к аккредитации и успешно ее прошла

В качестве руководителя магистерской программы выполнял подготовку к аккредитации, которая усложнялась продолжительным отсутствием из-за болезни профессора, д.т.н. Украженко К.А. Ввиду его нетрудоспособности нам пришлось распределить его нагрузку по преподавателям кафедры, при этом параллельно оформлять РП его дисциплин, ФОСы и воссоздавать УМО.

#### **Методическая работа по кафедре**

---

1. Ежегодно проводилась секция студенч. научн. конференции. На конференции по традиции в обязательном порядке присутствовали студенты 4 и 3 курсов. Перед началом выступали бывш. выпускники – ТОП-руководители машиностроительных предприятий
2. Впервые в 2016 г. организованы научно-методические семинары с публичными отчетами магистрантов 1-2 курсов по результатам НИР за семестр
3. Регулярно проводились ознакомительные экскурсии студентов на заводы: ЯМЗ, 530, РОМЗ, АГАТ, Радиозавод, Угличский ЗТМ, Некрасовский МЗ, Пролетарская Свобода
4. Разработано лично и со студентами несколько видеороликов о кафедре, в том числе – с использованием воздушной съемки посредством дрона
5. В методическом плане с 2013 г. восстановлена не проводившаяся более 20 лет предзащита, что позволило освободить преподавателей от ставшей рутинной необходимости подписывать ВКР нерадивых студентов в последний день перед защитой
6. В течение последних трех лет проводилась целенаправленная работа с преподавательским составом по единообразному оформлению отчетов по ЛР, КП и ВКР с соблюдением стандартов ЯГТУ, что оказалось актуальным при аккредитации
7. Претерпело существенное изменение содержание и стала логичной структура ВКР: введены листы формата А1 с графическим отображением инструментальной наладки станка, совместно с листом операционных эскизов наглядно демонстрирующей технологические решения при механообработке на станках с ЧПУ; введён лист со схемой и характеристикой выбранного оборудования, показывающий его технологические возможности; все решения и результаты расчетов теперь заканчиваются ссылками на листы и строки МК и ОК; основной результат проектирования – технологическая документация - включается в основное содержание ВКР последним подразделом технологического раздела; все студенты обязаны выполнить лист по 3D-моделированию и автоматизированному проектированию по 3D-модели управляющей программы для станка с ЧПУ, описать кадры УП совместно с траекторией; в приложении стала обязательной таблица созданных файлов; все графические материалы, выносимые на защиту (и слайды презентации), представлены теперь в приложении в формате А4
8. В обязательном порядке последние два года оформлялся отчет по практике с первичной конструкторской документацией, с БТП по собранным заводским материалам и его критическим анализом

9. Наиболее интересные дипломные работы и ВКР выдвигались на конкурсы. Так, например, в 2012 г. цифровая модель импульсного вариатора, выполненная студентом в Inventor, была отмечена Дипломом 2 степени на конкурсе Autodesk, а в 2014 г. созданный студентом бакалавриата цифровой прототип валкового пресса – отзывом руководителя Центра перспективных технологий и аппаратуры (Москва) и оформлен двумя публикациями в журнале ВАК. В 2017 г. в журнале ВАК опубликована статья магистранта по программированию технологической оснастки в CAD/CAM NX.
10. В преддверии аккредитации весной 2017 г. с разрешения проректора введен новый бланк отзыва на ВКР ВАК, а также отзыва и рецензии по работе МАГ, где учитываются рейтинговые показатели по аспектам работы, используемые источники из интернет и степень их «свежести»
11. Последние два года задания на ВКР выдаются в начале 4 курса за полгода до выполнения КП по ТМС, что позволило заранее мотивировать студентов на выполнение ВКР
12. Второй год введен т. н. ЭКРАН работы учащихся над разделами КП по ТМС, где структурировано содержание и наглядно сопоставимы результаты студентов
13. Опробованы возможности дистанционного обучения в среде Moodle: подготовлен электронный практикум по курсу АСТПП и тесты в среде Moodle

Калачев О.Н.

