

Казанский государственный энергетический университет

Лекция 1

Введение в инженерную деятельность.

**Виды инженерной деятельности и
решаемые задачи.**

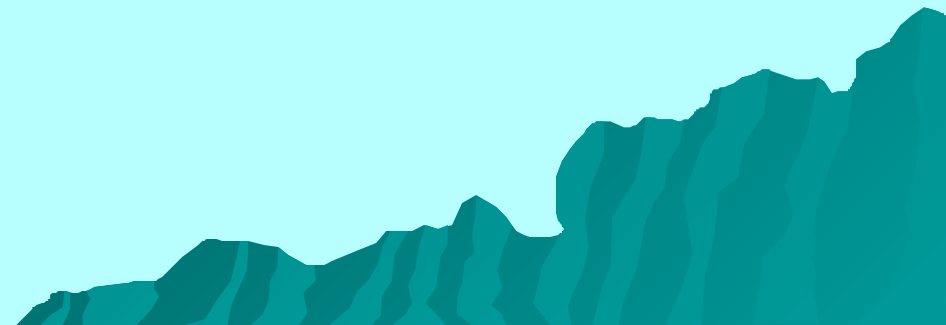
**Место и роль изучаемых графических
дисциплин в контексте взаимодействия
традиционных и компьютерных технологий**

Лектор: доцент Смирнова Л.А.



**«Скажи мне – я забуду. Покажи мне – я могу
запомнить. Позволь мне сделать самому это – и
это станет моим навсегда»**

Китайская пословица



Основные понятия и определения инженерной деятельности

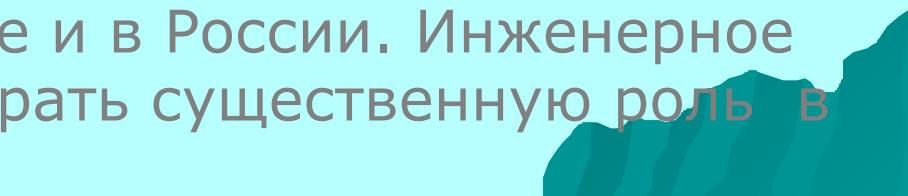
Возникновение инженерной деятельности как одного из важнейших видов трудовой деятельности связано с появлением мануфактурного и машинного производства. В средние века еще не существовала инженерная деятельность в современном понимании, а была, скорее, техническая деятельность, органически связанная с ремесленной организацией производства.

Инженерная деятельность как профессия связана с регулярным применением научных знаний в технической практике. Слово *инженер* произошло от латинского корня *ingeniare*, что означает «творить», «создавать», «внедрять».

Первые импровизированные инженеры появляются в эпоху Возрождения. Они формируются в среде ученых, обратившихся к технике, или ремесленников-самоучек, приобщившихся к науке.

Первые инженеры – это одновременно художники-архитекторы, консультанты-инженеры по фортификационным сооружениям, артиллерии и гражданскому строительству, математики, естествоиспытатели и изобретатели, например, такие как Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Джон Непер и др.

С развитием экспериментального естествознания, превращением инженерной профессии в массовую в XVIII – XIX веках возникает необходимость систематического научного образования инженеров. Именно появление высших технических школ знаменует следующий важный этап в развитии инженерной деятельности. Одной из первых таких школ была Парижская политехническая школа, основанная в 1794 г., где сознательно ставился вопрос систематической научной подготовки будущих инженеров. Она стала образцом для организации высших технических учебных заведений, в том числе и в России. Инженерное образование с тех пор стало играть существенную роль в развитии техники.



Виды инженерной деятельности и решаемые задачи


К началу XX столетия инженерная деятельность представляет собой сложный комплекс различных видов деятельности (изобретательской, конструкторской, проектировочной, технологической и т. п.), которая обслуживает разнообразные сферы техники (машиностроение, химическую технологию, электротехнику и т. д.).

Для современной инженерной деятельности характерна глубокая дифференциация по различным отраслям и функциям, которая привела к разделению ее на целый ряд взаимосвязанных видов деятельности и выполняющих ее лиц. Сложная кооперация различных ее видов складывалась постепенно.

На первых этапах своего профессионального развития инженерная деятельность, ориентированная на применение знаний естественных наук (главным образом, физики и математики), включала в себя **изобретательство, конструирование** опытного образца и **разработку технологии** изготовления новой технической системы.

Инженерная деятельность, первоначально выполняемая изобретателями, конструкторами и технологами, тесно связана с технической деятельностью (ее выполняют на производстве техники, мастера и рабочие), которая становится исполнительской по отношению к инженерной деятельности. Связь между этими двумя видами деятельности осуществляется с помощью чертежей. Изготовившие их чертежники назывались в России «учеными рисовальщиками». Для подготовки таких специалистов для заводов предназначалось основанное в 1825 г. «Строгановское училище технического рисования».

Однако с течением времени структура инженерной деятельности усложняется. **Классическая** инженерная деятельность включала в себя **изобретательство, конструирование** и **организацию изготовления** (производства) технических систем, а также **инженерные исследования** и **проектирование**.



Путем изобретательской деятельности на основании научных знаний и технических изобретений заново создаются новые принципы действия, способы реализации этих принципов, конструкции технических систем или отдельных их компонентов.

Конструирование представляет собой разработку конструкции технической системы, которая затем материализуется в процессе его изготовления на производстве.

Инженерные исследования, в отличие от теоретических исследований в технических науках, непосредственно вплетены в инженерную деятельность, осуществляются в сравнительно короткие сроки и включают в себя предпроектное обследование, научное обоснование разработки, анализ возможности использования уже полученных научных данных для конкретных инженерных расчетов, характеристику эффективности разработки, анализ необходимости проведения недостающих научных исследований и т. д.

Результаты этих исследований находят свое применение прежде всего в сфере инженерного проектирования. В процессе функционирования и развития инженерной деятельности в ней происходит накопление конструктивно-технических и технологических знаний, которые представляют собой эвристические методы и приемы, разработанные в самой инженерной практике. В процессе дальнейшего прогрессивного развития инженерной деятельности эти знания становятся предметом обобщения в науке. В настоящее время существует множество областей технической науки, относящихся к различным сферам инженерной деятельности. В то же время следует помнить, что технические науки достаточно четко ориентированы на решение инженерных задач и имеют вполне определенную специфику. Главная цель технических наук - выработка практико-методических рекомендаций по применению научных знаний, полученных теоретическим путем в инженерной практике для конструирования технических систем.

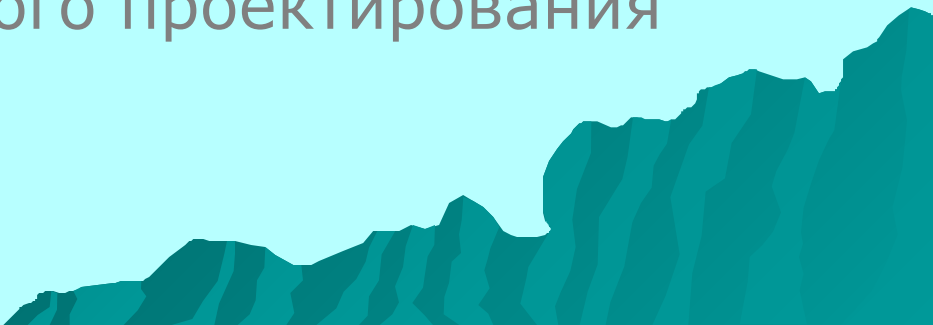
С появлением и развитием технических наук изменилась и сама инженерная деятельность. В ней постепенно выделились новые направления, связанные с научной деятельностью (но не сводимые к ней), с проработкой общей идеи, замысла создаваемой системы, изделия, сооружения, устройства и прежде всего **проектирование**.

Проектирование как особый вид инженерной деятельности формируется в начале XX столетия и связано первоначально с деятельностью чертежников, необходимостью особого (точного) графического изображения замысла инженера для его передачи исполнителям на производстве. Однако постепенно эта деятельность связывается с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, ее предварительным исследованием.

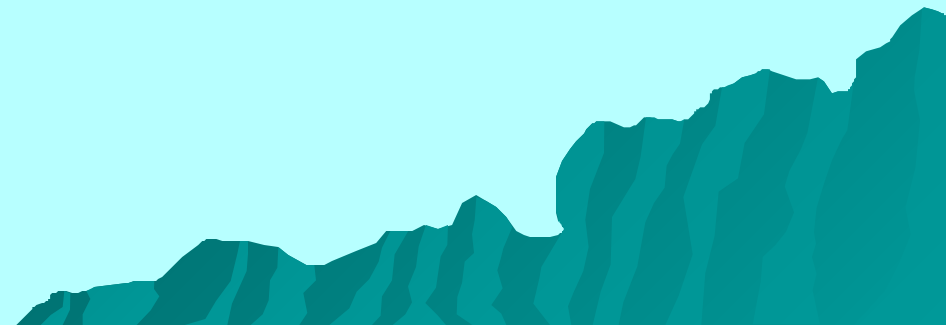
Продукт проектировочной деятельности в отличие от конструкторской выражается в особой знаковой форме: в виде текстов, чертежей, графиков, расчетов, моделей в памяти ЭВМ и т. д.

Результат конструкторской деятельности должен быть обязательно материализован в виде опытного образца, с помощью которого уточняются расчеты, приводимые в проекте, и конструктивно-технические характеристики проектируемой технической системы.

Возрастание специализации различных видов инженерной деятельности привело в последнее время к необходимости ее теоретического описания: во-первых, в целях обучения и передачи опыта и, во-вторых, для осуществления автоматизации самого процесса проектирования и конструирования технических систем, т.е. к развитию и внедрению в промышленную практику систем автоматизированного проектирования (САПР)



Выделение проектирования в сфере инженерной деятельности и его обособление в самостоятельную область деятельности во второй половине XX века привело к формированию системотехнической и социотехнической инженерной деятельности объектом исследования и проектирования которой становится сложная человеко-машинная система, рассматриваемая в социальном контексте.



Место и роль изучаемых графических дисциплин в контексте взаимодействия традиционных и компьютерных технологий

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика – учебные дисциплины, составляющие основу инженерного образования, которые изучаются инженерами всех специальностей.

Сколь широка и многогранна деятельность человека, столь и различны требования, предъявляемые к форме и содержанию изображений. В одном случае изображение должно обладать достаточной наглядностью. В другом – должно быть, в первую очередь, геометрически равноценно оригиналу, оно должно давать полную геометрическую и размерную характеристику изображаемого предмета. Этому требованию должен отвечать, например, любой машиностроительный чертеж. К изображению могут быть предъявлены оба указанных условия одновременно, когда наглядность изображения должна сочетаться с гео-

метрической равноценностью оригиналу.

Изображения различных предметов и объектов не являются самоцелью, они дают возможность решать инженеру по ним различные технические задачи. Вопросами исследования геометрических основ построения изображений предметов на плоскости, вопросами решения пространственных геометрических задач при помощи изображений занимается одна из ветвей геометрии – **Начертательная геометрия**. Элементы начертательной геометрии находят самое широкое применение в **геометрическом моделировании** при изучении объектов различной природы: в механике, архитектуре и строительстве, геодезии, геологии, кристаллографии и т. д.

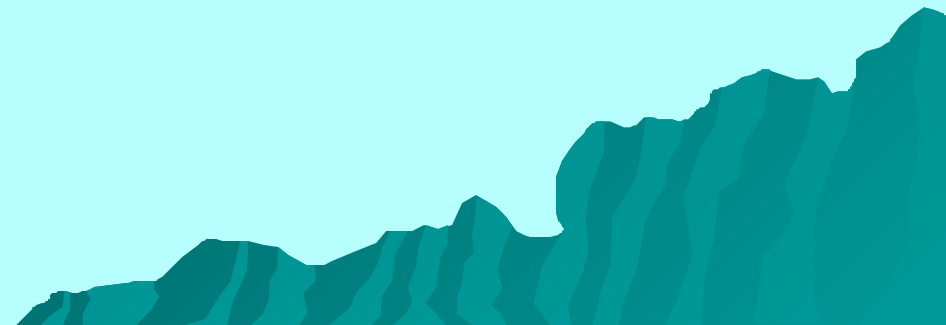
Предметом начертательной геометрии (в узком смысле) является изучение теории построения плоских моделей пространств и теории и практики решения пространственных задач на таких плоских моделях.

Но наибольшее значение и применение методы начертательной геометрии нашли в различных областях техники при составлении различного вида технических чертежей: машиностроительных, строительных, различного рода карт и т. д.

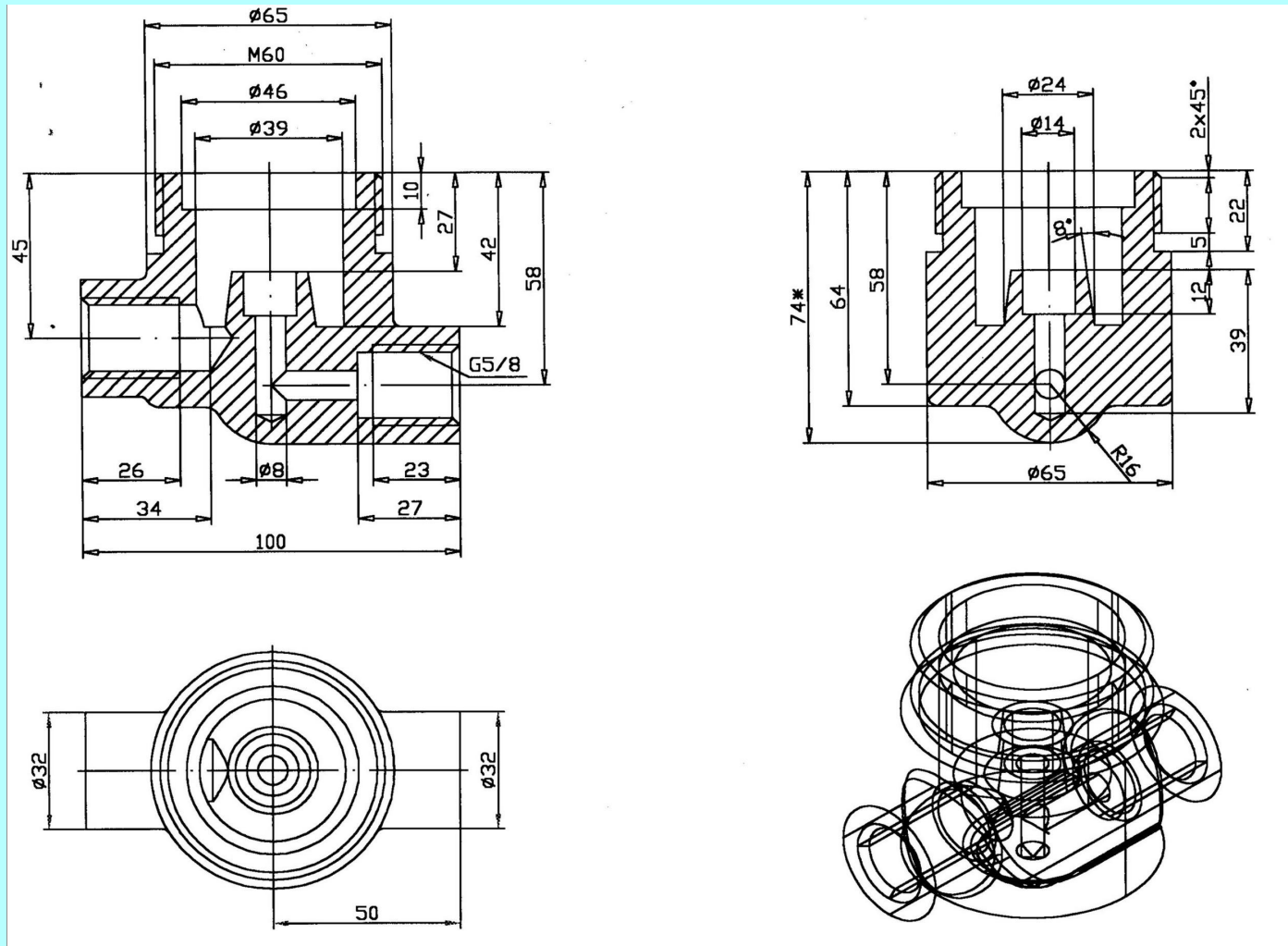
Методам изображения предметов и общим правилам черчения обучает **Инженерная графика**. Одной из основных задач данного курса является выработка умений и навыков оформления конструкторской документации, как традиционными способами, так и с помощью **САПР**.

Компьютерная графика дает возможность изучить построение моделей изображений посредством их генерации в соответствии с некоторыми алгоритмами в процессе взаимодействия человека и ЭВМ. Результатом такого моделирования является электронная геометрическая модель, которая используется на всех стадиях ее жизненного цикла.

Сегодня на передний план выдвигается обобщенное понятие всех этих дисциплин, которое можно трактовать как **Инженерное геометрическое моделирование**



Современные технологии проектирования на основе современных САПР или так называемых **CAD/CAM/CAE**-систем стремительно расширяют палитру графических возможностей, изменяя не только технологию, но и идеологию проектирования.



CALS-технологии (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) или современная аббревиатура **PLM-технологии** (*Product Life Management*) — компьютерное сопровождение и поддержка жизненного цикла изделия на всех его этапах дает огромный выигрыш в качестве и времени

