

## « Методы формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики»

Мерлушкина Наталья Николаевна  
преподаватель инженерной графики

### Введение.

Социально-экономические изменения в России привели к необходимости модернизации многих социальных институтов, и в первую очередь системы образования. Новые задачи, поставленные сегодня перед профессиональным образованием, сформулированы и представлены в образовательном стандарте.

С 1992 года, когда впервые на официальном уровне термин "ключевые компетенции" появился в проекте Совета Европы "Среднее образование в Европе", проблема описания состава ключевых компетенций и процесса их формирования решалась, в основном, в рамках профессионального образования как в зарубежной теории и практике (С. Шо, Б. Оскарссон, А. Шелтон, Р. Селман и др.), так и в отечественной (В.И. Байденко, А.М. Новиков, Е.В. Бондаревская, И.С. Якиманская, Э.Ф. Зеер, В.А. Кальней и др.).

Таким образом, возникло противоречие между требованиями стратегии модернизации образования в компетентностном подходе к процессу и результатам образования и неразработанностью его методологии, теории и практики в образовательном процессе.

Данное противоречие говорит об актуальности.

Проблема исследования заключается в разработке приемов формирования у студентов ключевых компетенций на уроках инженерной графики.

**Объект** - формирование профессиональных компетенций

**Предмет** – методы и средства формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики

**Цель** - теоретически обосновать и практически разработать методы формирования профессиональных компетенций студентов

**Задачи.**

- ✓ Выявить теоретические аспекты формирования профессиональных компетенций студентов
- ✓ Особенности организации обучения на уроках инженерной графики
- ✓ Определить методы и средства формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики

### Методы исследования:

эмпирические: анализ педагогической, психологической, методической литературы, изучение нормативной документации по изучаемой теме.

Практическая значимость исследования состоит в том, что в нем рассмотрена возможность реализации компетентного подхода и формирования ключевых компетенций, выделенных А.В. Хуторским.

### **Понятие компетентного подхода к обучению**

Компетентный подход предполагает не усвоение студентом отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе. В связи с этим по-иному определяется система методов обучения. В основе отбора и конструирования методов обучения лежит структура соответствующих компетенций и функции, которые они выполняют в образовании. То есть в основе компетентного подхода лежат понятия "компетенция"/"компетентность".

Более подробную трактовку этих терминов дает А.В. Хуторской: "Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним; компетентность - владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности"

Компетентный подход - подход в обучении, для которого характерны овладение студентом знаний и умений в комплексе и ориентация образования и воспитания на конечный практический результат.

Существенно изменившиеся требования к подготовке квалифицированных рабочих и служащих с неизбежностью влекут за собой системное обновление содержания образования, способов организации образовательного процесса, методов обучения и инструментария оценки его результатов.

**В концепции модернизации российского образования определена главная задача профессионального образования** «обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства».

Современный рынок труда, предприятия нашего города требуют конкурентоспособного специалиста. При подготовке такого специалиста выделяются три этапа: *абитуриент, профессиональные компетенции и личностные качества, выпускник.*

**Абитуриент** – на этом этапе надо понять – кто пришёл к нам учиться? его способности и возможности. Не секрет, что самые слабые и потерявшие интерес к учёбе – это наш контингент учащихся.

**Профессиональные компетенции и личностные качества** – на этом этапе стоит очень сложная задача: дать ученику необходимый объем знаний, умений и навыков и сформировать способности грамотно решать профессиональные задачи, моделировать будущую профессиональную деятельность, принимать самостоятельно решения в нестандартных производственных ситуациях.

**Выпускник** – востребованный конкурентоспособный специалист.

Исходя из этих позиций, моя задача как преподавателя инженерной графики является не система знаний, умений и навыков сама по себе, а формирование готовности студентов к их эффективному применению по практике в процессе решения разнообразных профессиональных задач, то есть формирование информационной компетентности как способности действовать на основе полученных знаний. Ключевые компетенции, общие для различных профессиональных областей, наряду со специальными компетенциями, относящимися к конкретной сфере профессиональной деятельности, составляют содержание профессиональной компетентности рабочего (специалиста).

Учебная дисциплина «Инженерная графика» являются общепрофессиональной, формирующие базовые знания, необходимые для освоения специальных дисциплин. В результате у студентов формируются навыки работы с конструкторской документацией, необходимые для профессиональной деятельности из позиции исполнителя, осуществляющего технологический процесс на основе данной документации.

**Целью обучения** работе с конструкторской документацией является: теоретическое обоснование и практическая разработка методов использования информационных ресурсов для успешной профессиональной деятельности и освоения новых производственных технологий.

**Задачи обучения:**

- развитие компетентности поиска информации, чтения чертежей и конструкторских документов;
- развитие культуры работы с конструкторской документацией;
- формирование системы взаимосвязанных теоретических и практических знаний в области черчения;
- формирование осознания значения умения работать с конструкторской документацией для достижения высоких результатов в профессиональной деятельности.

**Средства обучения:**

учебные пособия, стандарты, плакаты, технические детали и рисунки, образцы конструкторской проектной документации, схемы, средства измерения, действующие модели, словарь терминов, учебники.

При изучении курса применяются различные **формы работы** со студентами: индивидуальная, групповая, практические занятия.

Для оценки знаний применяются как индивидуальные вопросы (тестирование), так и практические аудиторные работы, где оцениваются как процесс деятельности, так и результат деятельности – продукт производства.

### **Образовательный результат:**

- формирование информационной компетентности как фактора успешной социализации личности
- успешная самореализация студентов в учебной деятельности;
- умение искать, отбирать и оценивать информацию;
- овладение функциональными знаниями и умениями в рамках профессиональной деятельности;
- способность к самостоятельным действиям при решении профессиональных задач.

**Актуальность** обучения состоит в формировании профессиональной компетентности студентов, способных ориентироваться в условиях современного производства.

- Компетенции:**
- осуществлять информационный поиск;
  - готовность осваивать и применять новую информацию;
  - готовность к пониманию технического рисунка и чертежа;
  - умение читать чертёж и пользоваться инструкциями;
  - готовность выполнять практическую работу;
  - готовность использовать информацию для осуществления своей деятельности.

Свою работу преподавателя в сфере этих задач я строю в такой последовательности:

- изучаю государственный образовательный стандарт
- изучаю требования к уровню подготовки специалиста
- выделяю перечень профессиональных компетенций для данной профессии
- планирую учебную деятельность для формирования этих компетенций
- определяю дидактические единицы, средства обучения
- знакоюсь с требованиями работодателей и планирую практические задания в соответствии с этими требованиями
- добиваюсь формирования интереса к учебной практической деятельности
- добиваюсь у студентов осознания необходимости овладения профессиональными компетенциями как условия успешной социализации в обществе.

На протяжении всего курса я доказываю студентам с помощью практических ситуаций, что знания основ инженерной графики позволяют осваивать и грамотно применять новые производственные технологии, технологически мыслить в тех или иных жизненных и производственных ситуациях.

Отношения к профессиональным знаниям и навыкам меняются у студентов после прохождения производственной практики на предприятиях города. Прямая зависимость уровня заработной платы от квалификации стимулируют их на мобилизацию своих ресурсов. Ежегодно наши студенты проходят процедуру сертификации профессиональных квалификаций вне стен учебного заведения и получают повышенные разряды, что является подтверждением того, что студент будет востребован на рынке труда, сумеет реализовать себя в условиях смены технологий, динамичного развития социальных отношений.

**Тема урока: « Методы формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики по измерению физических величин»**

**Объект** - формирование профессиональных компетенций

**Предмет** – методы и средства формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики

**Цель:** -- теоретически обосновать и практически разработать методы формирования профессиональных компетенций студентов по измерению физических величин для формирования ключевых профессиональных компетенций и выполнения своих профессиональных обязанностей

**Задачи**

- ✓ Выявить теоретические аспекты формирования профессиональных компетенций студентов по использованию измерительных инструментов
- ✓ Особенности организации обучения на уроках инженерной графики
- ✓ Определить методы и средства формирования профессиональных компетенций на уроках инженерной графики для развития творческой профессиональной деятельности

**Тип урока:** урок формирования новых знаний и отработки умения выполнять практические измерения.

**Методы, приёмы обучения:** объяснение, беседа, лабораторная работа.

**Оснащение урока:** дидактический материал, оборудование для лабораторной работы.

**Содержание:**

1. Измерение физических величин
2. Размер и значение физической величины
3. Меры и измерительные приборы
4. Прямые и косвенные измерения
5. Погрешности измерений
6. Измерения длины
7. Контрольные вопросы
8. Лабораторная работа « Измерение длины с помощью масштабной линейки и микрометра».
9. Контрольные вопросы
10. Задача.

***1. Измерение физических величин***

**Измерением** физической величины называется экспериментальное определение **значения** физической величины, характеризующий данный объект. Значение физической величины есть произведение отвлечённого

числа, называемого числовым значением величины, на единицу физической величины. Например, значение длины стола  $l = 1,5 \text{ м} = 1,5 \text{ лм}$ . В данном случае числовое значение 1,5 показывает, сколько единиц длины 1 м укладывается на длине стола.

## **2. Размер и значение физической величины**

Количественное содержание характеристики физического объекта или явления называется **размером** физической величины.

**Размер величины для данного объекта остаётся неизменным при выборе разных единиц измерения, значение величины зависит от выбора единицы измерения.**

Например, тело размером в 1 фут имеет различные значения длины при использовании разных единиц длины:

$$l = 1 \text{ фут} = 12 \text{ дюймов} = 30,48 \text{ см} = 0,3048 \text{ м}.$$

**Основой всех измерений физических величин является сравнение размера измеряемой величины с эталоном единицы физической величины.**

Например: чтобы измерить длину какого-либо предмета, надо сравнить его длину с длиной эталона метра.

## **3. Меры и измерительные приборы**

Невозможно все измерения выполнять путём сравнений с единственным эталоном единицы величины. Для измерений в исследовательских лабораториях и в повседневной практической жизни изготавливаются **меры и измерительные приборы**, сравниваемые с эталонами.

**Однозначной мерой называют средство измерения, воспроизводящее физическую величину определённого размера.**

Например: килограммовая гиря является мерой массы размером 1 кг. Образцовая катушка индуктивностью 1 Гн может служить мерой индуктивности размером 1 Гн.

Измерительная линейка с миллиметровыми делениями на шкале или набор гирь разных значений могут служить примерами **многозначных мер**.

**Измерительным прибором называют средство измерения, дающее возможность непосредственно отсчитывать значения измеряемой величины.**

Измерительным прибором служит для выработки сигнала, непосредственно показывающее значение измеряемой физической величины. Примерами измерительных приборов могут служить динамометр, спидометр, вольтметр, амперметр, термометр, манометр.

## **4. Прямые и косвенные измерения**

Измерения, при которых измерительный прибор даёт непосредственно информацию о значении измеряемой физической величины, называют **прямыми измерениями**.

Измерения, при которых значение измеряемой величины находят путём вычислений на основе использования результатов измерений других величин, называются косвенными измерениями.

### **5. Погрешности измерений**

При измерениях физических величин любыми приборами результат измерения всегда сколько-то отличается от истинного значения физической величины. Эти отличия могут быть обусловлены несовершенством измерительного прибора, ошибкой экспериментатора, влиянием внешних факторов и другими причинами.

**Модуль разности результата измерения и истинного значения измеряемой величины называется абсолютной погрешностью измерения.**

Если при измерении отрезка АВ длиной  $a$  получен результат измерения  $x$ , то абсолютная погрешность измерения  $\delta x$  определяется выражением:

$\delta x = |x - a|$ , где  $\delta$  – строчная буква «дельта» греческого алфавита.

Абсолютная погрешность не даёт полного представления о качестве измерения. Например: если известно только, что расстояние измерено с абсолютной погрешностью 3 см, то нельзя сказать, хорошего качества это измерение или плохого. Действительно, если с такой погрешностью измерено расстояние от Москвы до Санкт-Петербурга, равное примерно 600 км, то можно сказать, что это измерение очень высокого качества. А если погрешность 3 см вы допустили при отрезании стекла шириной около 60 см для вставления в оконную раму, то вам скорее всего понадобится новое стекло, так что качество измерений в этом случае нельзя признать хорошим. Следовательно, качество измерений определяется не только абсолютной погрешностью измерений, но и значением измеряемой величины. Характеристика качества измерений, учитывающая абсолютную погрешность и значение измеряемой величины, называется **относительной погрешностью измерения.**

**Относительной погрешностью измерения называется отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины. Относительная погрешность выражается в долях единицы или в процентах.**

Как показывают вычисления, относительная погрешность наглядно демонстрирует существенное различие качества первого и второго измерений при одинаковой абсолютной погрешности измерений. Поэтому в большинстве случаев качество измерений оценивается по значению его относительной погрешности.

### **6. Измерение длины**

Для измерений линейных размеров тел и расстояний между телами применяются различные измерительные инструменты и методы измерений. Для измерения больших длин, например земельных участков, употребляют стальные мерные ленты длиной до 50 м. При обмере зданий используют рулетку с гибкой лентой длиной 10 – 20 м, разделённой на

сантиметры. Для измерения небольших предметов употребляют масштабные линейки. Для измерения размеров малых предметов с точностью до десятых долей миллиметра применяют штангенциркуль или микрометр. Основная деталь микрометра – стальная скоба. С одной стороны в ней закреплена неподвижная пятка, с другой – стебель. Внутри стебля помещён микрометрический винт, заканчивающийся с левой стороны измерительной поверхностью. С правой стороны микрометрический винт соединён с барабаном, охватывающим стебель микрометра. При вращении барабана вращается и микрометрический винт. Шаг винта равен 0,5 мм, поэтому измерительная поверхность винта при одном обороте барабана перемещается на 0,5 мм относительно неподвижной пятки микрометра.

На поверхность стебля нанесена продольная риска, ниже которой расположена шкала с миллиметровыми штрихами, а выше – шкала со штрихами, делящими пополам каждое миллиметровое деление верхней шкалы. По левому краю барабана нанесено 50 равноотстоящих штрихов, позволяющих определять поворот микрометрического винта с точностью до  $1/50$  доли оборота. Так как при одном обороте измерительная поверхность микрометрического винта смещается на 0,5 мм, при повороте на  $1/50$  долю оборота её смещение оказывается равным 0,01 мм. При смыкании измерительной поверхности микрометрического винта с поверхностью неподвижной пятки край барабана устанавливается против нулевой риски на шкале стебля. Для измерения размера детали её помещают между пяткой и измерительной поверхностью микрометрического винта. Затем вращением барабана достигают соприкосновения измерительных поверхностей пятки и микрометрического винта с точками поверхности измеряемой детали. Для предотвращения деформации измеряемой детали силу нажатия микрометрического винта на измеряемую деталь ограничивают с помощью трещётки. Для этого микрометрический винт вращают с помощью трещётки и прекращают вращение с появлением звука. Микрометр даёт возможность определять размер детали с точностью до 0,5 мм по шкале на стебле и с точностью до 0,01 мм по шкале на барабане микрометра против продольной риски на стебле.

## **7 Контрольные вопросы**

1. Что называется измерением физической величины?
2. Что такое размер и значение физической величины?
3. Какие измерения называются прямыми измерениями?
4. Какие измерения называются косвенными измерениями?
5. Что такое абсолютная погрешность измерения?
6. Что называется относительной погрешностью измерения?

## 8 Лабораторная работа

### *Измерение длины с помощью масштабной линейки и микрометра.*

**Цель работы:** Приобретение умений оценивать абсолютные и относительные погрешности измерений

**Оборудование:** масштабная линейка, микрометр, монета.

**Задание:** измерьте диаметр монеты с помощью масштабной линейки и определите абсолютную и относительную погрешности измерений

**Порядок выполнения работы:**

1. Измерьте с помощью масштабной линейки диаметр  $D_1$  монеты и запишите результат измерений в отчётную таблицу.
2. Познакомьтесь с устройством и принципом действия микрометра. Измерьте диаметр  $D_0$  монеты с помощью микрометра и запишите результаты измерений в отчётную таблицу.
3. Принимая условно значение  $D_0$  за точное значение диаметра монеты, вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений с помощью масштабной линейки. Результаты запишите в отчётную таблицу.

$D_1$ мм	$D_0$ мм	$\delta d =  d_1 - d_0 $	$\Delta d$ 100% $d_0$

*Измерения длины являются самыми простыми и привычными измерениями, постоянно встречающимися в повседневной жизни. Простую задачу измерения диаметра монеты с помощью масштабной линейки и затем микрометра можно предложить учащимся с целью практического применения приобретённых знаний об абсолютной и относительной погрешностях измерений и подготовке к введению на следующем занятии об инструментальной погрешности и погрешности отсчёта. Второй задачей лабораторной работы является знакомство с точным измерительным прибором – микрометром.*

## 9 Контрольные вопросы

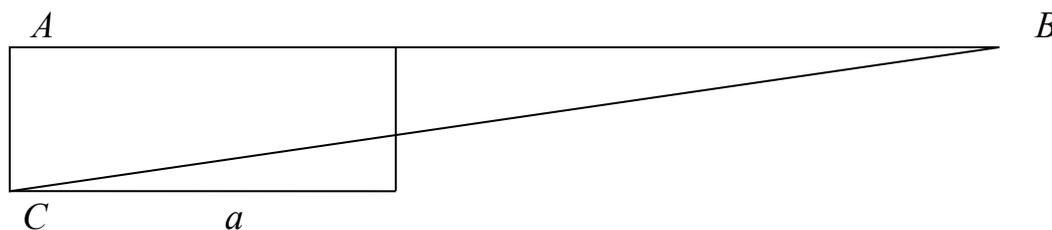
1. Какими причинами могут быть вызваны погрешности измерений ?
2. Какими способами могут быть уменьшены погрешности измерений ?

## 10 Задача

Представьте себе, что вы живёте примерно в III – II веках до нашей эры и обладаете лишь такими приборами и инструментами, какими располагали учёные в то время. Попробуйте придумать в этих условиях метод измерения расстояний до Луны и до Звёзд. Если вы найдёте принципиальное решение задачи, испытайте свой метод на модели. Пусть небольшой или резиновый шар будет моделью Луны. Поместите «Луну» на расстоянии 5 – 6 метров от себя и попробуйте измерить расстояние до «Луны» и её диаметр. Потом прямыми измерениями проверьте, насколько хорош ваш метод.

*Задача об измерениях расстояний до небесных тел и их размеров имеет важное значение для формирования представлений учащихся о мире и возможности его познания. Для принципиального решения задачи нужно догадаться, что для измерения расстояния до недоступного предмета можно использовать свойства подобных треугольников. Когда эта идея высказана, остаётся найти способы практического решения задачи. Вероятно, начать лучше с практического решения задачи с использованием модели Луны. Роль «Луны» может выполнить любое шарообразное тело, установленное на столе или на доске. Автор идеи должен представить объяснение своего решения с использованием чертежа на доске. Этот чертёж и будет ориентиром для учащихся при практическом выполнении задания.*

Для определения расстояния от точки  $A$ , в которой находится наблюдатель, до недоступной точки  $B$  отметим направление прямой  $AB$  и переместимся на некоторое измеренное расстояние до точки  $C$  по прямой, перпендикулярной направлению  $AB$ . Из прямоугольного треугольника  $ABC$  искомое расстояние  $AB$  равно:  $AB = AC \operatorname{ctg} \alpha$ . Так как расстояние  $AC$  измерено, для расчёта задачи нужно найти значение  $\operatorname{ctg} \alpha$



Угол  $\alpha = 90 - \beta$  можно определить прямым измерением угла  $\beta$  между прямыми  $CA$  и  $CB$ . Но более удобно выполнить следующее дополнительное построение. Прикрепим к листу картона лист белой бумаги и положим его на ученический стол таким образом, чтобы левый край листа совпал с прямой  $AB$ . Совпадение проконтролируем наблюдением совпадения двух булавок, вколотых по левому краю листа, с центром «Луны» в точке  $B$ . Затем, не изменяя положение листа на столе, переместим глаз к правому углу листа. Вколем первую булавку в правый угол листа, а вторую на пересечение прямой, соединяющей первую булавку с центром «Луны», с дальним краем листа.

Как видно,  $\operatorname{ctg} \alpha = a / v$ .

Следовательно, искомое расстояние  $AB$  равно:  $AB = AC \ a / v$ .

### Список литературы

1. Бершадский, М.Е. Консультации: целеполагание и компетентностный подход в учебном процессе [Текст] / М.Е. Бершадский // Педагогические технологии. - 2013. - №4. - С.89-94.
2. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе/Педагогика. № 10.2013. - с.26.
3. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия [Текст] / И.А. Зимняя. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2014.
4. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Текст] // Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 декабря 2011 г. №1756-р.
5. Стратегия модернизации содержания общего образования: материалы для разработки документов по обновлению общего образования [Текст]. - М.: Минобрнауки, 2018. - 72с.
6. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Интернет-журнал "Эйдос". -2012. -23апреля. - Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>, свободный.