

УДК 378: 004.925.84, 744.4, 37.091.3 (Высшее образование. Университеты. Академическое обучение. Моделирование сплошных тел. Твёрдотельное моделирование. Моделирование трёхмерных тел. Изготовление чертежей. Чертежные работы. Правила черчения. Методы и приёмы преподавания. Формы подготовки и обучения)

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

© 2020 В.И. Иващенко, Д.С. Дилигенский, Л.М. Рыжкова
*Иващенко Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой инженерной графики.*

E-mail: ivashch@yandex.ru

Дилигенский Дмитрий Сергеевич, ассистент кафедры инженерной графики.

E-mail: diligen@mail.ru

Рыжкова Людмила Михайловна, старший преподаватель кафедры инженерной графики.

E-mail: rijkova47@yandex.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва.
Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 22.07.2020

В статье рассматривается проблема адаптации иностранных студентов при изучении графических дисциплин в техническом университете. Рассмотрены проблемы, обусловленные комплектованием групп из обучающихся, у которых отсутствует необходимый словарный запас в области геометрического моделирования. Показано, что потребность в адаптивной коммуникации особенно высока у абитуриентов, не изучавших в общеобразовательной школе предметы геометро-технологического направления. Обосновывается влияние разноуровневых языковых компетенций на эффективность геометро-модельной подготовки в техническом университете. Сформулированы предложения по формированию комфортной коммуникативной среды на занятиях по начертательной геометрии, графическим редакторам, инженерной графике. Рассмотрен пример применения символично-пиктографической записи алгоритмов построений, отражающий возможности по совершенствованию методов обучения технологиям плоского и объёмного геометрического моделирования. Выполнена оценка перспективы совершенствования коммуникативной среды, побуждающей студента к творческой работе.

Ключевые слова: профессиональное техническое образование, геометро-графическая подготовка, электронное геометрическое моделирование, геометро-модельные компетенции, языковые компетенции, коммуникативная среда, адаптивные свойства.

DOI: 10.37313/2413-9645-2020-22-73-15-25

Развитие международного сотрудничества в сфере высшего образования характеризуется тем, что в вузах Российской Федерации увеличивается количество иностранных студентов. В статье представлен опыт работы с иностранными студентами, накопленный преподавателями кафедры инженерной графики Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва, показаны выявленные проблемы и предлагаемые методы решения. В последние годы наметились новые тенденции во взаимоотношениях педагог – обучающиеся. Первое, с чем сталкивается преподаватель при знакомстве с группой, – это широкий

диапазон развития коммуникативных компетенций студентов. Если раньше практически все иностранные студенты проходили языковую подготовку перед поступлением в технический университет (мы утверждаем это, естественно, применительно к Самарскому университету), то сейчас умение свободно общаться на языке страны пребывания не является обязательным. Технические общеинженерные и выпускающие кафедры руководствуются требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов, учебных планов и составленных на их основе рабочих программ дисциплин. В указанных документах отсутствуют требования к

языковым коммуникативным способностям абитуриентов. Поэтому, не являясь профессиональными филологами и социологами, авторы исследуют эту проблему с позиции исполнителя социального заказа – подразделения университета, которое принимает любого первокурсника «as is» и обязано обеспечить уровень «as to be» технических профессиональных компетенций обучающихся. Цель предлагаемого совершенствования методики преподавания графических дисциплин не касается английского языка как такового, это попытка создать комфортную среду обучения иностранных студентов, основываясь на англоязычном варианте методических материалов.

Для обеспечения успешного решения указанных задач обязательным условием является наличие комфортной коммуникативной среды. Для занятий по таким графическим дисциплинам, как «Начертательная геометрия», Графические редакторы» и «Инженерная компьютерная графика», понятие комфортной языковой среды нуждается в дополнительном разъяснении. Известно, что любое вербальное изложение учебного материала отражает стиль мышления автора, что, в свою очередь, включает типовые, шаблонные конструкции для описания предметной области. У отечественного студента отсутствует проблема интерпретации услышанного или увиденного, если он знаком с учебным материалом, хотя бы на уровне узнавания. Иностранному студенту первого курса сложнее, так как он должен дополнительно к действиям, которые выполняют русскоязычные студенты, сделать следующее:

- перевести услышанное с русского или английского языка на родной;
- осмыслить слова, соотнести их с известными ему терминами и понятиями, задействовать пространственное воображение и создать виртуальную картину геометро-модельной задачи;
- вспомнить типовые методы решения и подобрать, в пределах имеющихся компетенций, средство и метод решения геометро-модельной задачи;
- при необходимости ответа перевести алгоритм решения с родного языка на русский или английский;
- изложить свой ответ таким образом, чтобы на русском или английском языке это было понятно преподавателю и коллегам-студентам.

Рассмотрим самый общий вариант организации занятий, когда все обучающиеся по данной специальности или направлению подготовки занимаются вместе, на одном потоке. Предполагается, что преподаватели применяют универсальные методики, построенные на русскоязычных текстах. Студенты – граждане государств, ранее входивших в Советский Союз – как правило, хорошо владеют русским языком. Они демонстрируют сохранившуюся, в основном, преемственность довузовской подготовки в области математических наук, в частности геометрии, что благоприятно сказывается на освоении ими базовых графических дисциплин. В отличие от них, многие студенты из других стран русским языком владеют плохо. Это проявляется на первой лекции, на первой лабораторной работе. Студент со слабой языковой подготовкой не успевает записывать, задает вопросы по поводу терминов и определений, не понимает обозначений к чертежу и объяснений, которые преподаватель не только произносит, но задиктовывает. В этом случае умение разговаривать на бытовые темы, уверенное аудирование вне занятий не может считаться достаточной языковой подготовленностью абитуриента к обучению техническим дисциплинам. Такая неготовность первокурсника подтверждается и трудностями, которые они демонстрируют при работе с литературой. Хорошая обеспеченность фундаментальными учебниками и методическими указаниями, содержащими подробное описание выполнения учебных заданий, кажется, должна снять проблему понимания беглой речи преподавателя. Однако и напечатанные русские тексты, одинаковые по содержанию, но раскрывающие учебную задачу в разных стилях изложения, указанные студенты разбирать не в состоянии.

Естественным и логичным решением для преодоления указанных сложностей и обеспечения интересов студентов со слабыми знаниями русского языка является предварительная языковая специализация абитуриентов. Поскольку дефицит учебного времени накладывает ограничения на любые дополнительные занятия, это должно быть интенсивное накопление словарного запаса, речевых шаблонов и типовых технических выражений именно в области элементарной и начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing) программ, геометрического электронного моделирования. Для организации подобных курсов, в

свою очередь, требуется наличие преподавателей английского, немецкого, французского, испанского, арабского и других языков или, что еще менее вероятно, одного универсального филолога. Задача становится невыполнимой, если свои языковые требования высказывают и преподаватели других технических дисциплин.

Рассмотрим проблему в ином аспекте. Следуя традиционной практике, студентов из разных стран, говорящих на разных языках, специализируют в знании не русского, а английского языка. Возможность создания коммуникативной среды на основе английского языка подтверждается его широким распространением, универсальностью, доминированием в IT технологиях, в частности в CAD/CAM технологиях. К сожалению, уровень знания английского языка у иностранных студентов тоже варьируется в очень широком диапазоне. Как показала практика, студенты из разных государств владеют английским не в равной степени и не так хорошо, как об этом принято судить. Очень часто один или несколько студентов в группе пытаются стать переводчиками с английского, транслируя термины и определения на родной язык одной из «диаспор» в группе. Это вредный, как нам кажется, и нежелательный вариант взаимопомощи, особенно если группа иностранных студентов состоит из представителей различных языков подгрупп. Здесь возникает дополнительная нагрузка на студентов, что мешает процессу восприятия ими учебного материала.

Одни и те же формулировки теорем и правил на лекции, произнесенные преподавателем на английском языке, воспринимаются иностранными студентами не одинаково. Основным отрицательным фактором при этом является терминологический барьер, обусловленный разным уровнем компетенций в области довузовской геометрии: планиметрии, стереометрии и тригонометрии. В отечественной общеобразовательной школе, особенно советской политехнической, существовала интеграция, взаимное проникновение и поддержка дисциплин. Известно, что огромное положительное влияние оказывали друг на друга такие предметы, как «Геометрия», «Технология (Труд)» и «Черчение», без знания которых трудно было представить абитуриента технического вуза. Образовательные системы других государств имели и имеют, естественно, существенные отличия в структуре

и содержании довузовской подготовки, что приходится учитывать в работе с первокурсниками.

Таким образом, главная и наиболее сложная проблема в работе с иностранными студентами на современном этапе заключается в том, что абитуриенты образуют многоязычную аудиторию, демонстрируют низкий уровень владения русским языком и недостаточный словарно-терминологический запас для успешного формирования геометро-графических и геометро-модельных компетенций в университете. Стремление кафедры подстроиться под уровень языковых компетенций иностранных студентов замедляет их адаптацию и снижает мотивацию для действительно глубокого изучения языка страны пребывания.

Далее рассмотрим возможности учебного подразделения и его профессорско-преподавательского состава для нейтрализации указанных недостатков посредством создания комфортной коммуникативной среды. Будем исходить из того, что дополнительные занятия по русскому языку или английскому техническому языку не проводятся, а студенты сразу погружаются в геометро-графическую предметную область на кафедре инженерной графики. Какими возможностями располагают преподаватели кафедры для обеспечения комфортной коммуникации?

Исследуя в этом аспекте преподавание графических дисциплин, необходимо учитывать три фактора. Во-первых, на кафедре инженерной графики поддерживается полная взаимозаменяемость педагогов, что обеспечивается одинаковым, достаточно высоким уровнем компетенций в области элементарной геометрии (планиметрии, стереометрии, тригонометрии), высшей (начертательной) геометрии, компьютерной графики и электронного геометрического моделирования в среде двух CAD/CAM программ: ADEM и КОМПАС. Во-вторых, изучение английского языка преподавателями в процессе получения собственного высшего образования и при дальнейшей переподготовке (повышении квалификации) содержит элементы перфекционизма, когда пользователь языка ожидает от себя и собеседника соблюдения исключительно литературных норм чтения (перевода), письма и аудирования. В-третьих, инженерная геометрия и компьютерная графика реализуются на конкретных технических объектах. Методы и средства построения чертежей и электронных гео-

метрических моделей изделий студенты изучают на младших курсах для того, чтобы осваивать методы и средства проектирования и изготовления этих изделий на выпускающих кафедрах. Поэтому преподаватель обязан знать и передавать студентами значительный объем следующих общеинженерных знаний:

- основы конструирования машин; связь формы детали с выполняемой функцией; конструктивные элементы формы;
- условия совместной работы деталей; назначение и типы соединений деталей;
- основы технологии изготовления деталей; связь формы детали с технологическим процессом ее изготовления; технологические элементы;
- инфраструктура технологического процесса: станок, приспособление, инструмент; взаимодействия в системе «станок – приспособление – инструмент – заготовка»;
- современный бумажный и электронный документооборот, стандартизация, электронная модель изделия;
- методы и средства электронного геометрического моделирования и компьютерной графики.

Преподаватель графических дисциплин должен, естественно, следить за обновлениями программных продуктов, в частности изучать возможности, предоставляемые новыми версиями программ ADEM и КОМПАС. В свою очередь, новые технологические приемы предопределяют развитие методов электронного геометрического моделирования, что обязательно отражается в методиках обучения графическим дисциплинам на кафедре инженерной графики. Педагог должен постоянно дополнять свой словарный запас, наполнять тезаурус вариантами терминов из разных языков. Однако для этого наиболее эффективным средством является перевод специальной литературы по геометрии и компьютерной графике, а также написание собственных публикаций на английском языке. При существующей загрузке выдвигать такое требование к каждому преподавателю не представляется возможным.

Следует отметить, что в последние годы, в связи с развитием и удешевлением электроники, студенты всё чаще имеют в распоряжении собственные портативные компьютеры, будь то ноутбук или планшет. Разумеется, данный факт не распространяется на всех студентов, однако уже на первом занятии следует путём опроса опре-

делить степень их автономности относительно компьютерной техники. Практика показала, что у большого числа иностранных студентов уже есть некоторый опыт работы в известных за рубежом САД системах, например, CATIA или Autocad. В соответствии с рабочими программами дисциплин, которые реализованы на кафедре и предполагают сквозную межкафедральную геометро-графическую подготовку студентов, изучение этих приложений не предусмотрено, в компьютерных классах они отсутствуют. Обучающиеся должны приобретать профессиональные компетенции на основе отечественных программных продуктов и отработанных методик преподавания. Организация переобучения студентов с зарубежной графической системы на отечественную потребует дополнительных затрат труда и времени на создание методического обеспечения. На выпускающих кафедрах все студенты, как иностранные, так и отечественные могут выбирать САД/САЕ (Computer Aided Engineering) программу в соответствии с поставленной учебной задачей. Возможность конвертирования распространённых форматов записи информации, таких как *dwg*, *.dxf*, *iges* и др. для широкого спектра САД программ повышает адаптивно учебной среды.

Таким образом, педагогические условия для формирования профессиональных геометро-модельных компетенций у иностранных студентов должны учитывать все факторы, оказывающие влияние на педагогическую систему. В лингвистическом аспекте создание комфортной языковой среды возможно, по нашему мнению, только посредством редукции и универсализации коммуникативных средств. Если учесть, что во всех трех формах коммуникации: чтение, речь и аудирование, - используются символы, обозначающие объекты предметной области, то универсальным средством следует признать расширение применения символично-пиктографических элементов.

Известны средства алгоритмического описания условия задач и их решений в курсе начертательной геометрии [1, 2]. Система символов и обозначений для геометрических фигур, их взаимного расположения и отображения включает прописные и строчные буквы латинского и греческого алфавита, специальные геометрические символы (например, параллельность //, перпендикулярность \perp , конгруэнтность \cong , совпадение \equiv), теоретико-множественные обозначения (например, принадлежность элемента, включе-

ние подмножества в множество, объединение, пересечение), символы для обозначения логических операций (конъюнкция, дизъюнкция, импликация и др.). На кафедре инженерной графики Самарского университета подобные технологии используются значительное время для всех студентов. В частности в работе [3] решений задач приведены в виде символично-алгоритмических текстов. К сожалению, снижение уровня общей математической эрудиции абитуриентов и языковых компетенций иностранных студентов приводит к необходимости дополнительной подготовки для работы с записями подобного рода.

В работе [4] предложена технология подачи учебного материала в форме опорных конспектов, которые отличаются рациональным символично-графическим синтаксисом, доступны для понимания на начальном этапе изучения дисциплины, ближе к естественному сочетанию вербального общения и графических образов. Методика обучения компьютерной графике с использованием опорных конспектов получила развитие на кафедре инженерной графики при изложении операций создания и редактирования 2D объектов – компьютерных чертежей [5]. Пробле-









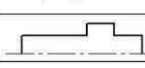
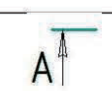

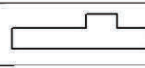
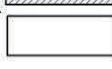



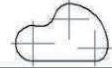




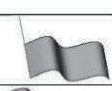



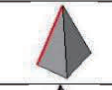

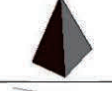



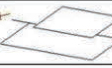



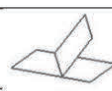
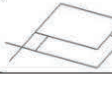
ма обеспечения студентов методической литературой в традиционной форме, которая полностью удовлетворяла запросам отечественных студентов, включая 3D моделирование, была решена достаточно оперативно. Это привело к тому, что работа по созданию и применению опорных конспектов проводилась эпизодически. В настоящее время на занятиях по графическим дисциплинам для создания комфортной коммуникативной среды, обладающей свойствами адаптивности, необходимо вернуться к идеям, заложенным в теории опорных конспектов. Наиболее рациональным и эффективным средством коммуникации, не заменяющим, а дополняющим вербальную коммуникацию преподавателя, по нашему мнению, является символично-пиктографическая запись алгоритмов решения геометро-графических и геометро-модельных задач.


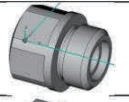




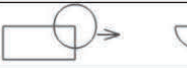


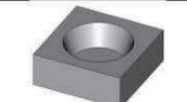
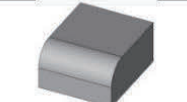


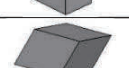







Для ускорения адаптации к терминологии графических дисциплин, изучаемых на первом курсе, составлен тезаурус геометро-графической и геометро-модельной предметной области, представленный в сокращенном объеме в таблице 1.



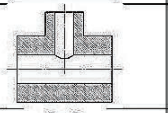

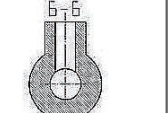

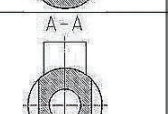

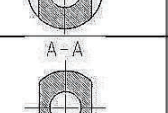

Таб. 1. Пиктограммы тезауруса для формирования адаптивной коммуникативной среды (Thesaurus pictograms for the formation of an adaptive communicative environment)

Часть 1. Точка и элементы фигур 2D графики

Термин	Перевод	Изображение
Точка	Point	•
Узел	Knot	
Вершина угла	Vertex	
Вершина фигуры	Apex	
Центр	Centre	
Длина	Length	
Угол	Angle	
Диаметр	Diameter	
Радиус	Radius	

Часть 2. Фигуры 2D графики			Часть 3. Атрибуты и взаимное положение фигур		
Термин	Перевод	Изображение	Термин	Перевод	Изображение
Фигура	Figure		Сплошная толстая	Continuous thick line	
Линия	Line		Сплошная тонкая	Continuous thin line	
Прямая	Straight line		Сплошная волнистая	Continuous wavy line	
Отрезок	Piece		Штриховая	Stroke line	
Ломаная	Broken line		Штрихпунктирная	Dash-dotted line	
Профиль	Profile		Разомкнутая	Open line	
Контур	Contour		Штриховка	Hatching	
Замкнутый	Closed contour		Пустое заполнение	Empty padding	
Разомкнутый	Open contour		Заливка	Filling	
Треугольник	Triangle		Сопряжение	Linking	
Прямоугольный треугольник	Right triangle		Сторона	Side	
Параллелограмм	Parallelogram		Катет	Cathetus	
Прямоугольник	Rectangle		Гипотенуза	Hypotenuse	
Ромб	Rhomb		Образующая	Forming	
Квадрат	Square		Направляющая	Leading	
Трапеция	Trapezium		Ребро	Edge	
Кривая	Curve		Грань	Facet	
Дуга	Arch		Параллельный	Parallel	
Окружность	Circle		Горизонтальный	Horizontal	
Эллипс	Ellipse		Вертикальный	Vertical	
Парабола	Parabola		Перпендикулярный	Perpendicular	
Гипербола	Hyperbola		Наклонный	Inclined	
			Скрещивающийся	Crossing	
			Пересечение	Intersection	

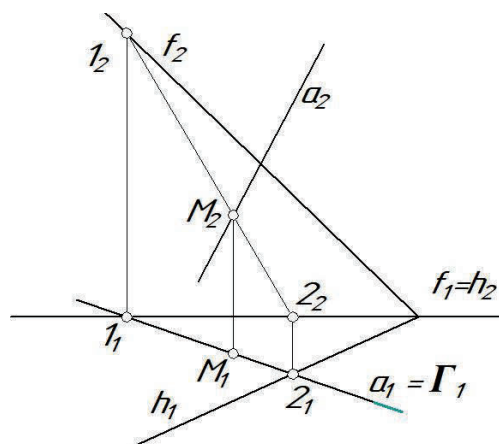
4. Фигуры 3D графики			5. Создание и редактирование 3D моделей		
Термин	Перевод	Изображение	Термин	Перевод	Изображение
Поверхность	Surface		Операция Смещение	Displacement	
Твердое тело	Solid		Операция Вращения	Rotation	
Модель	Model		Операция Сечения	Sections	
Плоскость	Plane		Операция Кинематическая	Kinematic	
Шар, Сфера	Sphere		Выделить	Choose	
Тор	Torus		Булева операция Объединение	Conjunction	
Цилиндр	Cylinder		Булева операция Вычитание	Subtraction	
Конус полный	Cone Complete		Булева операция Пересечение	Overlap	
Конус усеченный	Cone Truncated		Сквозное отверстие		
Пирамида	Pyramid		Отверстие		
Призма наклонная	Prism		Скругление	Rounding	
Призма прямая	Prism		Фаска	Chamfer	
Параллелепипед наклонный	Parallelepiped		Масштабирование	Scaling	
Параллелепипед прямой	Parallelepiped		Перенос	Carry	
Параллелепипед прямоугольный	Parallelepiped		Поворот	Rotation	
Эллипсоид	Ellipsoid		Копия	Copy	
Параболоид	Paraboloid		Зеркальная копия	Mirror copy	
Гиперболоид	Hyperboloid				
Ось	Axis				
Винтовая линия	Spiral line				
Винтовая поверхность	Helical surface				

6. Построение изображений чертежа			7. Детали и элементы сборочных единиц		
Термин	Перевод	Изображение	Термин	Перевод	Изображение
Вид	View		Шайба	Washer	
Продольный разрез	Lengthwise cut		Резьба	Thread	
Поперечный разрез	Cross-section		Откидная планка	Hinge-leaf	
Разрез	Sectional drawing		Зубчатое колесо	Gear	
Сечение	Section		Манжета	Lip seal	

В качестве примера использования символично-пиктографической записи алгоритма решения рассмотрим типовую задачу о пересечении прямой и плоскости из курса начертательной геометрии. Пусть требуется построить точку M

встречи прямой a и плоскости Σ . Прямая и плоскость занимают общее положение в пространстве. Комплексный чертеж решения показан на рис. 1.

Рис. 1. Решение задачи о пересечении прямой и плоскости (без отображения видимости прямой)
(Solving the problem of the intersection of a line and a plane (without displaying the visibility of the line))



В работе [6] в разделе «Intersection of Lines and Planes» общая структура алгоритма изложена в следующих фразах.

«The construction of the piercing (intersection, прим. авторов) point of a line in a plane generally consists of three operations:

1. The construction of an auxiliary plane through the line.
2. The determination of the line of intersection of the given plane with the auxiliary plane.
3. Finally, the determination of the point of intersection of the given line with the constructed line of intersection of the two planes.»

Традиционно отечественные студенты при-
 меняют символьно-алгоритмическое описание

построений для этой задачи [3].

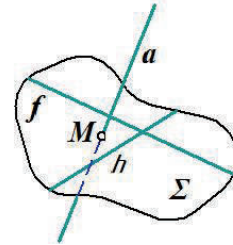
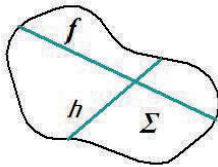
$$\Sigma(f \cap h) \cap a(a_1, a_2) = M = ?$$

1. $a \subset \Gamma: \Gamma \perp \Pi_1 \Rightarrow \Gamma_1 \equiv a_1$
2. $\Gamma \cap \Sigma = (1 - 2): 1 = \Gamma \cap f, 2 = \Gamma \cap h$
3. $(1 - 2) \cap a = M$.

При формировании адаптивной коммуника-
 тивной среды для иностранных студентов авто-
 рами предлагается использовать синтез слов ан-
 глийского языка, как правило, существительных
 и глаголов, символов и пиктограмм различ-
 ной степени детализации. В практике применения
 подобных описаний для объяснения алгоритмов

решения задач доля каждого компонента варьи-
 ровалась в широких пределах, что свидетель-
 ствует о гибкости данного дидактического при-
 ёма. Приведём один из вариантов описания ре-
 шения задачи о пересечении прямой и плоско-
 сти.

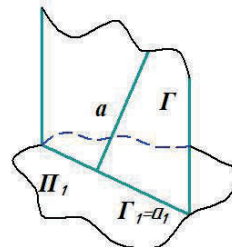
The task:



The plane Σ and the line a are in the space
 We know two lines in Σ : there are line f and line h .

The line a intersects with the plane Σ and generates the common point M .

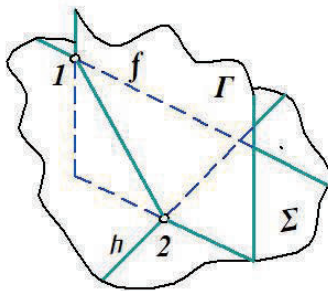
Step 1. Create auxiliary plane Γ .



$\Gamma \supset a$ (Γ passes through a) and $\Gamma \perp \Pi_1$. Therefore $\Gamma_1 \equiv a_1$.

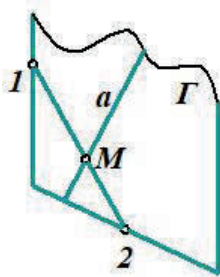
Step 2. Auxiliary plane Γ intersects the plane Σ and generate the line $(1 - 2)$. $\Gamma \cap \Sigma = (1 - 2)$.

What are points 1 and 2 ? The point $1 = \Gamma \cap f$ and the point $2 = \Gamma \cap h$. Remember: lines f and h belong to



Σ .

Step 3. The lines a and $(1 - 2)$ belong to one and same plane Γ . They cross in the point M . This is the in-



tersection point we look for.

Первые опыты по использованию символьно-пиктографических описаний операций на занятиях по графическим дисциплинам с иностранными студентами показали следующее.

1. Символьно-пиктографическая запись алгоритмов решения задач в графических дисциплинах оказывает положительное влияние на восприятие учебного материала иностранными студентами. Снижение уровня сложности в сфере коммуникаций способствует адаптации данного контингента к новым условиям учебной работы. Символьно-пиктографический синтаксис, естественно, не является самым эффективным средством повышения качества обучения, но этот приём создаёт предпосылки для более успешного формирования геометро-графических и геометро-модельных компетенций у иностранных студентов.

2. Символьно-пиктографическая запись дополняет словесное описание построений в графических дисциплинах, в том числе и на английском языке. В этом смысле основой вербальной коммуникации остаётся литературный язык в устной и письменной формах. Поэтому более глубокое изучение английского языка отечественными преподавателями и русского языка

иностранными студентами будет способствовать гармоничному развитию коммуникативной среды, где приоритеты и доминанты средств общения будут выстраиваться естественным образом. Если иностранные студенты образуют однородную группу, то хороший результат может дать повторение отдельных теоретических положений и алгоритмов последовательно на русском и английском языках.

3. На дальнейшее совершенствование коммуникативной среды, по нашему мнению, будет оказывать влияние активность обучающихся. Простая и понятная форма отображения учебного материала является фактором мотивации, который побуждает заинтересованного в успехе студента самостоятельно выбирать наиболее рациональные и эффективные инструменты.

4. Внедрение данной коммуникативной среды не следует ограничивать территорией одной кафедры. Разработанный тезаурус можно передавать в виде методического пособия на все смежные и даже выпускающие кафедры. Естественно, что преподаватели, имеющие собственный многолетний опыт работы с иностранными студентами, дополнят его объектами своей предметной области.

1. Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ): Учебник для инж.-техн. вузов / А.М. Тевлин, Г.С. Иванов, Л.Г. Нартова и др.; под ред. А.М. Тевлина. – М.: Высш. школа, 1983. – 175 с.
2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 240 с., ил.
3. Савченко, Н. В. Методика преподавания начертательной геометрии с использованием профессиональных графических редакторов: Учеб. пособие / Н.В. Савченко, Г.И. Панкова, В.В. Платонова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 126 с.: ил.
4. Шаталов, В. Ф. Опорные конспекты по кинематике и динамике: Кн. для учителя: Из опыта работы / В.Ф. Шаталов, В.М. Шейман, А.М. Хаит. – М.: Просвещение, 1989. – 143 с.
5. Конспект лекций по курсу инженерной графики на ПЭВМ / А.В. Быков, В.В. Снigarёв, О.А. Тарабрин и др.; под ред. Л.А. Чемпинского. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 1993. – 75 с.
6. Chahly A.T. Descriptive Geometry. – Moscow: The higher school publishing house, 1965. – 306 с.

DEVELOPMENT OF A COMMUNICATIVE ENVIRONMENT FOR FOREIGN STUDENTS IN GRAPHIC SUBJECTS CLASSES AT A TECHNICAL UNIVERSITY

© 2020 V.I. Ivaschenko, D.S. Diligenskiy, L.M. Ryzhkova

*Vladimir I. Ivaschenko, candidate of technical science, assistant professor,
head of the engineering graphics department,*

E-mail: ivashch@yandex.ru

Dmitriy S. Diligenskiy, assistant of the engineering graphics department,

E-mail: diligen@mail.ru

Lyudmila M. Ryzhkova, senior lecturer of the engineering graphics department,

E-mail: rijkova47@yandex.ru

**Samara national research university named after academician S.P. Korolev.
Samara, Russia**

The article considers foreign student adaptation problem during the study of graphics subjects at a technical university. There are described problems caused by the recruitment of groups from students without the necessary vocabulary in geometric modeling. It is shown, that the communicative adaptation demand is especially high among those applicants who have not studied geometric and technological subjects at a secondary school. There is grounded the influence of multilevel language competence on the geometric and modeling training effectiveness at a technical university.

There are given suggestions on the setting of a comfortable communicative environment during classes of descriptive geometry, graphic editors, and engineering graphics. There is considered an application example of a symbolical-graphical description of construction algorithms, which reflects the improvement capabilities of a plane and volumetric modeling technology education methods. There is accomplished the evaluation of communicative environment improvement, encouraging a student to creative work.

Keywords: vocational-technical training, geometrical-graphics training, electronic geometrical modeling, geometrical-modeling competence, language competence, communicative environment, adaptive properties.

DOI: 10.37313/2413-9645-2020-22-73-15-25

1. Kurs nachertatel'noy geometrii (na baze EVM): Uchebnik dlya inzh.-tekhn. vuzov (Course in descriptive geometry (computer-based): Textbook for engineering and technical universities) / A.M. Tevlin, G.S. Ivanov, L.G. Nartova i dr.; pod red. A.M. Tevlina. – M.: Vyssh. shkola, 1983. – 175 s.
2. Frolov, S. A. Nachertatel'naya geometriya: Uchebnik dlya vuzov (Descriptive geometry: Textbook for universities). – 2-ye izd., pererab. i dop. – M.: Mashinostroye-niye, 1983. – 240 s., il.
3. Savchenko, N. V. Metodika prepodavaniya nachertatel'noy geometrii s ispol'zovaniyem professional'nykh graficheskikh redaktorov: Ucheb. posobiye (Methods for teaching descriptive geometry using professional graphic editors: Textbook. allowance) / N.V. Savchenko, G.I. Pankova, V.V. Platonova. Samara: Izd-vo Samar. gos. aerokosm. un-ta, 2006. – 126 s.: il.
4. Shatalov, V. F. Opornyye konspekty po kinematike i dinamike: Kn. dlya uchitelya: Iz opyta raboty (Basic notes on kinematics and dynamics: Book. for a teacher: From work experience) / V.F. Shata-lov, V.M. Sheyman, A.M. Khait. – M.: Prosveshcheniye, 1989. – 143 s.
5. Konspekt lektsiy po kursu inzhenernoy grafiki na PEVM (Lecture notes for the course of engineering graphics on a PC) / A.V. Bykov, V.V. Snigarov, O.A. Tarabrin i dr.; pod red. L.A. Chempinskogo. – Samara: Izd-vo Samar. gos. aerokosm. un-ta, 1993. – 75 s.
6. Chahly A.T. Descriptive Geometry. – Moscow: The higher school publishing house, 1965. – 306 s.