

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА **АННОТАЦИЯ**

Определены цель и основные задачи информатизации геометро-графической подготовки инженера.

Установлено, что серьезным сдерживающим фактором модернизации структуры и содержания геометро-графической подготовки являются ФГОС ВПО и ПрООП, ориентированные на «традиционные» (морально устаревшие) технологии двухмерного геометрического моделирования, а также недостаточная информационная графическая компетентность и культура преподавателей инженерной графики.

Представлены пути решения поставленных задач информатизации.

ВВЕДЕНИЕ

Стратегическая цель государственной политики в области образования - радикальное повышение эффективности, доступности и качества подготовки специалистов с новым типом информационной культуры мышления, соответствующим требованиям инновационного развития экономики, современным требованиям общества и каждого гражданина, может быть достигнута только в результате модернизации образования на основе широкомасштабного использования информационных технологий [1, 2].

Информатизация образования – это длительный и многоступенчатый процесс, нацеленный на формирование единого информационного образовательного пространства. Формирование такого пространства возможно только на интегративной основе, в качестве которой часто называются компьютерные технологии. Компьютерные технологии это, в первую очередь, средство, посредством которого осуществляется взаимодействие как отдельных дисциплинарных образовательных пространств внутри единого пространства, так и отдельных элементов дисциплинарных пространств.

Любой интеграционный процесс имеет свой язык. Языком интеграции отдельных образовательных пространств, на наш взгляд, выступает визуально-образный язык, изучаемый в рамках геометро-графической подготовки инженеров.

В сложных экономических условиях на основе информационных технологий активно идет модернизация высокотехнологичных инновационных предприятий. Отдельные производственные этапы интегрируются в единый целостный процесс, получивший название «жизненный цикл изделия». Интеграционной основой таких производств на протяжении всего «жизненного цикла изделия» от идеи

до утилизации выработавшего свой срок изделия выступает электронная (геометрическая) модель изделия ЭМИ [3].

Современные электронные геометрические модели (ЭМИ), принципиально отличаются от двухмерных чертежей на бумажном носителе. Это интегративные модели, обладающие свойствами геометрических, математических и физических моделей. ЭМИ непосредственно используются при проведении инженерных расчётов, технологической подготовке производства и на других этапах жизненного цикла изделия. Технология создания ЭМИ отличается от устаревшей технологии начертательной геометрии, используемой в ручном черчении в прошлом веке.

Поскольку электронные модели изделий являются интеграционной основой ЖЦИ, то и подготовка современных специалистов на всех этапах (дисциплинах) должна строиться на основе именно таких моделей.

Информатизация геометро-графической подготовки является не только исключительно важной, но и определяющей уровень информатизации инженерного образования в целом, и имеет свои особенности.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Целью информатизации геометро-графической подготовки является не только повышение эффективности, доступности и качества подготовки инженеров, но и переход на качественно новый уровень геометрического моделирования. Такой переход требует переосмысления существующей идеологии геометрического моделирования, анализа и пересмотра «базовых понятий».

Первостепенной задачей достижения поставленной цели является модернизация на основе информационных технологий содержания и структуры профессиональной геометро-графической подготовки кадров в соответствие с современными потребностями высокотехнологичного рынка труда и повышения доступности качественных образовательных услуг [2].

В качестве последующих задач модернизации геометро-графической подготовки можно выделить:

- компьютеризацию учебного процесса;
- широкомасштабное применение информационно-образовательных технологий обучения (ИОТ) для передачи знаний и контроля над их усвоением;
- развитие электронных образовательных ресурсов (ЭОР), включающих в себя электронные издания и ресурсы учебного, информационно-справочного и

общекультурного характера и т.д., предназначенные для использования в образовательных целях;

- формирование информационной графической компетентности и культуры преподавателей инженерной графики.

2. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА

Задача 1. Осуществление модернизации структуры и содержания геометро-графической подготовки в соответствии с требованиями современной инновационной экономики встречает серьезные трудности.

Поскольку ГОСы второго поколения были сориентированы на подготовку специалистов, способных создавать и использовать двухмерные геометрические модели (чертежи), и фактически запрещали подготовку на базе новых технологий геометрического моделирования, то высшая школа готовила специалистов вчерашнего дня.

С особыми чувствами ожидалось появление ФГОС ВПО третьего поколения, определяющих идеологию, структуру и содержание учебных дисциплин. Однако ожидания, на наш взгляд, не оправдались.

Для примера остановимся на ФГОС ВПО и ПрООП, разработанных в МЭИ.

Первое, что бросается в глаза, это название дисциплин. Один и тот же университет предлагает несколько названий одной и той же учебной дисциплины. Для направления «Теплоэнергетика и теплотехника» это «*Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика*», для направления «Ядерная энергетика и теплофизика» – «*Начертательная геометрия и инженерная графика*», для направления «Энергетическое машиностроение» – уже две дисциплины: «*Начертательная геометрия*» и «*Инженерная графика*», а по направлению «Электроэнергетика и электротехника» в базовой компоненте вообще не нашлось места для инженерной графики. Напрашивается вопрос, почему разные названия? Может быть предмет изучения разный, цели и задачи не совпадают? Хотелось бы услышать от безымянных разработчиков ФГОС ВПО и ПрООП, отвечающих за блок графической подготовки, причины и обоснование произошедшего.

Рассмотрим цели и задачи предлагаемых дисциплин, может они внесут ясность.

Цель дисциплины «*Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика*» состоит в освоении студентом «основных методов построения технических изображений на плоскости и в пространстве по традиционной и компьютерной технологиям в соответствии нормативно-техническими требованиями ЕСКД».

Интересно, что это за «методы построения технических изображений ... в пространстве» и что это за «традиционные ... технологии». Может лучше

говорить о современных, перспективных, инновационных технологиях, а не навязывать устаревшие технологии прошлого века, называя их «традиционными». На наш взгляд, нельзя конкретизировать технологии (традиционные, компьютерные и т.д.), а если завтра появятся совершенно новые технологии то, что менять ФГОС ВПО и ПрООП.

Задачами предлагается считать «развитие пространственного воображения» на основе изучения плоских чертежей и освоение технологии создания чертежей. Такое впечатление, что разработчики не знакомы и с ГОСТами ЕСКД, вышедшими в 2006-2010 годах, и не слышали об «электронных конструкторских документах», «электронных геометрических моделях», «электронной подписи» и т.д., с современными и перспективными технологиями геометрического моделирования, используемыми на инновационных производствах.

Рассмотрим дисциплины по направлению «Энергетическое машиностроение» «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».

Целью изучения дисциплины «Начертательная геометрия», по мнению разработчиков, является «развитие пространственного воображения и ... мышления», необходимого для изучения технических чертежей. В предыдущей дисциплине «развитие пространственного воображения» было лишь задачей. Почему же сейчас цель?

Авторы предлагают в качестве задачи: «дать знания ... для успешного изучения ... специальных дисциплин», а затем «овладеть знаниями в области компьютерной графики и геометрического моделирования». Что-то не вяжутся цель и задача.

Целью изучения дисциплины «Инженерная графика» «является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей ...». Ну а задачи дисциплины полностью совпадают с задачами, решаемыми при изучении начертательной геометрии. Цели разные, а задача то одна и та же (слово в слово). Странно.

Единственное, что объединяет все рассматриваемые дисциплины – это отсутствие ориентации на инновационные информационные технологии геометрического моделирования, используемые в современных высокотехнологичных производствах.

Еще более ярко это подтверждают дидактические единицы, представленные в ПрООП.

Следует отметить, что ФГОС ВПО, представленные другими уважаемыми университетами, не лучше, а чаще еще хуже.

Таким образом, из приведенного анализа видим, что ФГОС ВПО и ПрООП в области геометро-графической подготовки по разным направлениям не имеют единого названия дисциплины, а также единых цели, задач, предмета изучения и ориентированы на

«традиционные» (устаревшие) технологии, а не на современные инновационные информационные технологии моделирования. Предлагаемые цели, задачи, предмет изучения и т.д. не отражают современное положение в области геометро-графической подготовки и противоречат стратегическим положениям ФГОС ВПО, целям модернизации образования, и сильно усложняет ее реализацию. А ведь цель является системообразующим фактором, тесно связанным с формированием структуры и содержания подготовки, и ее отсутствие или неверное определение ведет к потере смысла обучения.

Несмотря на трудности формирования структуры и содержания учебного курса, на кафедре инженерной графики КГЭУ активно ведется модернизация геометро-графической подготовки инженера на основе информационных технологий.

В рамках решения *первой (первоочередной) задачи* нами разработана концепция развития геометро-графической подготовки инженера, отражающая основные этапы ее развития, законы, определяющие направление, движущую силу и перспективы развития. На основе данной концепции в результате педагогического проектирования разработан единый целостный курс геометро-графической подготовки, имеющий качественно новые единые цель, задачи, предмет изучения, структуру и содержание. Данный единый целостный курс, получивший название «Инженерное геометрическое моделирование», ориентирован на современные и перспективные требования высокотехнологичного быстро развивающегося производства, адаптирован к постоянно изменяющимся технологиям геометрического моделирования и отражает базовые требования ФГОС ВПО третьего поколения [4].

В качестве цели геометро-графической подготовки предлагается - формирование на основе полученных знаний, умений и личностных качеств способности создавать и использовать в своей профессиональной деятельности конструкторские документы.

Вторая задача. Как правило, под компьютеризацией понимается активное внедрение в учебный процесс компьютерных классов со стандартным программным обеспечением. В случае с геометро-графической подготовкой этого явно не достаточно, поскольку выбор и внедрение той ли иной системы автоматизированного проектирования должны осуществляться с учетом его будущей профессиональной деятельности.

На кафедре имеются три компьютерных класса, оснащенных лицензионными программными продуктами таких фирм как Autodesk, Siemens, АСКОН. Выпускающие кафедры имеют возможность влиять на выбор той или иной САПР для подготовки их выпускников. Это вызывает особые требования не только к техническим и программным средствам, но и к преподавателям, их компетентности. Преподаватели должны уметь быстро адаптировать и внедрять в

учебный процесс самые перспективные системы автоматизированного проектирования, разрабатывая и внедряя необходимые методические разработки.

Решение *третьей задачи* направлено на достижение дидактических целей через детальную разработку технологии геометрического моделирования и получения практического результата в виде сформированных способностей эффективно на основе полученных знаний, умений и личных качеств создавать и использовать в своей профессиональной деятельности электронные геометрические модели (в том числе электронные чертежи) различных уровней сложности и направленности инженерных объектов, а также быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать в различных коллективах.

Технология обучения включает в себя средства и методы достижения поставленных дидактических целей. В качестве метода обучения нами за основу взят метод проектов. Студенты приобретают знания и умения в процессе планирования и самостоятельного выполнения различных практических геометро-графических заданий с последующей обязательной презентацией и защитой полученных результатов.

Выбранный метод потребовал разработки качественно новых электронных заданий и исключения заданий устаревших учебных модулей (например, метрические и позиционные задачи). Разрабатываемые качественно новые учебные задания обеспечивают активное взаимодействие студентов между собой, позволяют смоделировать жизненные ситуации, осуществить общее решение вопросов на основе анализа обстоятельств и ситуаций, вызывающих активную деятельность студентов.

Учебный процесс реализуется полностью на основе информационных технологий. Для проведения учебных занятий разработаны и совершенствуются мультимедийные курсы лекций, практических и лабораторных занятий, ориентированных на интерактивную модель обучения на базе программных продуктов компании «ГиперМетод IBS».

Особое место в учебном процессе занимает контроль формируемых геометро-графических способностей студентов. На кафедре сформирована постоянно обновляемая база электронных тестов. Преподаватель в рамках своего учебного процесса может на основе кафедральной электронной базы создавать авторские блоки тестов и использовать их в любой удобный период занятия. Для контроля усвоения знаний, полученных на предыдущих лекциях и практических занятиях требуется 5-7 минут. Такой контроль позволяет активизировать изучение теоретического материала.

На кафедре по всем модулям курса обучения разработаны также электронные тест-тренажеры. Студенты имеют возможность проверить свои знания и подготовиться к контрольному тестированию. Кафедра активно сотрудничает с научно-исследовательским

институтом «Мониторинг качества образования», готовя для Всероссийского Интернет-тестирования тесты по геометро-графической подготовке.

Четвертая задача. Повышение эффективности, доступности и качества геометро-графической подготовки инженера не возможно без создания электронного образовательного ресурса дисциплины. Значительные успехи в формировании ЭОР достигнуты для дистанционной формы обучения. Сейчас чётко прослеживается тенденция интеграции дистанционной и очной форм обучения. Многие компоненты организации дистанционного обучения могут с успехом использоваться в очной форме обучения. Такой ресурс может быть организован как через локальную сеть университета так и Интернет.

ЭОР геометро-графической подготовки должен обеспечить студенту возможность получить любую информации теоретического, практического и справочного характера и самостоятельно освоить технологию и сформировать необходимые навыки геометрического моделирования.

ЭОР включает в себя необходимый учебно-методический материал (электронные лекции, учебники, пособия, методические указания по выполнению графических работ, электронные задания для лабораторных и практических занятий, примеры и технология их выполнения и т.д.), справочные средства (библиотеки стандартных изделий, ГОСТов, глоссарий и т.д.), обучающие средства (различные тренажёры, видеоролики и т.д.), контролирующие средства (тесты, контрольные вопросы и т.д.).

Использование ЭОР позволяет обеспечить:

- быструю обратную связь (принцип интерактивности);
- быстрый поиск необходимой информации по изучаемому вопросу (принцип доступности);
- возможность самостоятельного изучения теоретического материала и выполнения студентом всех графических работ (принцип самостоятельности);
- своевременное обновление информации (принцип актуализации информации);
- возможность командного выполнения графических работ.

В настоящее время для повышения эффективности, доступности и самостоятельности подготовки на сервере кафедры инженерной графики сформирована база Знаний. Это первый этап создания ЭОР на университетском бесплатном интернет-ресурсе Docebo.

Пятая задача. Анализируя первые четыре задачи можно сделать вывод, что их решение может осуществить преподаватель, обладающий качественно новыми способностями. Это преподаватель нового поколения, способный:

- осуществлять педагогическое проектирование структуры и содержания геометро-графической подготовки в соответствии с современными быстро меняющимися требованиями инновационной экономики;
- использовать технические и программные средства современных систем автоматизированного проектирования;
- владеть современными педагогическими технологиями обучения;
- владеть современными технологиями создания различных модулей ЭОР и уметь использовать их в практической деятельности.

Меняется формат работы преподавателя. Он все больше становится консультантом, менеджером учебного процесса, оказывая адресную помощь студентам в случае необходимости, и, формируя индивидуальные траектории изучения курса каждого из студентов в своем собственном темпе, в соответствии с календарно-тематическим планом курса, а также разработчиком электронных технологий обучения и образовательных ресурсов.

Наиважнейшей задачей информатизации геометро-графической подготовки инженера становится формирование информационной графической компетентности и культуры преподавателей. С этой целью на кафедре постоянно проводятся семинары, курсы повышения квалификации, мастер-классы, тест-драйвы, открытые уроки с участием ведущих специалистов таких компаний как АСКОН, Autodesk, Siemens и других.

Реализация поставленных задач информатизации в области геометро-графической подготовки без формирования преподавателей нового поколения, владеющих передовыми информационными технологиями, не возможна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция информатизации высшего образования Российской Федерации от 28 сентября 1993 года. Москва 1993 год.
2. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы. Москва, 7 февраля 2011г.
3. **Корнилов С.** Новая идеология проектирования // САПРmaster, №2, 2011. - С. 16-18.
4. **Рукавишников В.А.** Геометро-графическая подготовка инженера: время реформ // Высшее образование в России, №5, 2008. – С. 132-136.