РАЗДЕЛ XVIII. ПЕДАГОГИКА

Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е.

Пути совершенствования геометро-графической подготовки в техническом ВУЗе

*Балтийский Государственный Технический Университет «ВОЕНМЕХ»
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-93

idsp: lj-11-2020-93

Аннотация

В работе рассмотрены основные пути совершенствования учебного процесса по дисциплинам геометро – графического цикла в техническом ВУЗе. Эта тема является актуальной, беспокоящая практически всё педагогическое сообщество. Геометро – графическое образование является одним из основных компонентов технической подготовки. Авторами отмечается целесообразность непрерывного (в течение всего образовательного процесса) обучения различным разделам геометрии и графики с использованием практических примеров и элементов проектного обучения.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, геометрическое моделирование, конструирование, проектное обучение, обратный инжиниринг

Abstract

The paper discusses the main ways of improving the educational process in the disciplines of the geometric - graphic cycle in a technical university. This topic is relevant and worries almost the entire pedagogical community. Geometric - graphic education is one of the main components of technical training. The authors note the advisability of continuous (throughout the educational process) teaching various sections of geometry and graphics using practical examples and elements of project training.

Keywords: descriptive geometry, engineering and computer graphics, geometric modeling, design, project learning, reverse engineering

Уровень геометро – графической подготовки технических специалистов всегда вызывал обеспокоенность [1-9]. Это связано со слабой подготовкой в средней школе (порой отсутствие геометрии, черчения, практик и ряда других особенностей). Оказавшись в высшем техническом учебном заведении, студенты испытывают серьезные затруднения, а преподавателям приходится «откатываться» назад, практически в программы средней школы для того, чтобы обеспечить базовый уровень подготовки. В тоже время количество учебных часов, выделяемых для изучения таких важных дисциплин как «Начертательная геометрия» и «Инженерная и компьютерная графика» в рамках ФГОС с каждым годом уменьшается. Сегодня образовательный процесс сводится к подготовке пользователей, а не создателей (разработчиков) за счёт сокращенного и поверхностного изучения целого ряда дисциплин (рис.1).

Рис.1. Деформация образования

Тем не менее, преподавательский состав целого ряда ведущих технических ВУЗов, отстаивая традиционные позиции геометро – графической подготовки старается сохранить дисциплину «Начертательная геометрия» и если это не удаётся, то включает её в содержательную часть «Инженерной и компьютерной графики», как геометрические основы инженерной геометрии и графики в виде соответствующего раздела.

Базовые знания геометрии определяют эффективность разработки, тем более с использованием компьютерных технологий. Знания геометрии формируются на разных уровнях, даже начиная с детского сада и различных кружков, связанных с моделированием. В средней школе – при изучении планиметрии и стереометрии, в высшей технической школе - в курсе начертательной геометрии с последующим совершенствованием при обучении другим дисциплинам. Насколько все это выполняется и совершенно, известно практически всем. Структура курса «Инженерной графики» (сегодня она называется «Инженерная и компьютерная графика»), её разделы и связь между ними показаны на рис. 2.

Рис. 2. Структура курса «Инженерная графика»

Инженерная геометрия условно может быть подразделена на базовый уровень, который является правопреемником начертательной геометрии, за которым следуют уровень расширения («тонкие» геометрические технологии) и уровень разработчиков программного обеспечения (геометрического ядра).

В базовую часть «Инженерной геометрии», обеспечивающую основную геометрическую подготовку конструкторов и технологов, должна входить элементная база геометрии, методы формообразования поверхностей и их классификация, взаимное положение поверхностей и геометрическая параметризация.

Уровень расширения включает в себя, прежде всего особые кривых и поверхности (кривые и поверхности Безье, В – сплайны, NURBS кривые и поверхности, поверхности Кунса и Гордона, склейка поверхностей) и методы работы с

ними (методы формирования геометрической модели, булевы операции и их алгоритмы, геометрические ограничения и ряд других вопросов).

Для конструкторов, имея в виду их полновесные знания, необходимо быть специалистами в области геометрического инжиниринга, т.е. владеть методами конечных элементов, моделирующих физические процессы, разбираться в вопросах трассировки, кинематики и топологии. В целом, это представляет собой поле знаний (рис. 3) включающих совокупность вопросов, требующих решения в инженерной практике.

Рис. 3. Уровень геометрических инженерных знаний.

Если говорить о разработчиках программного обеспечения, то они должны владеть математическими методами дифференциальной геометрии и топологии.

Дорожную карту подготовки технических специалистов в области компьютерной графики можно представить следующим образом (рис. 4).

Рис. 4. Дорожная карта подготовки специалистов в области компьютерной графики.

В качестве основных направлений совершенствования настоящего состояния геометро – графической подготовки можно выделить:

- подтягивание базового геометрического уровня подготовки до требуемого (работа за среднюю школу) с обязательным «ручным» исполнением целого ряда графических работ [10],
- непрерывное или двухуровневое обучение геометрии и графики,

- использование при обучении (в практической части) элементов конструирования (изменение компоновочной схемы в условиях жестких ограничений по месту и зоне расположения; изменение компоновочной схемы с оценкой занимаемого объема и массы; изменение присоединительных элементов (посадочных мест и их геометрических характеристик, параметров соединений); изменение схем уплотняющих элементов и их параметров) [11-14].
- конструирование в условиях максимально отсутствующей информации (по принципиальной схеме) [15,16],
- восстановление утерянной геометрической информации (восстановление «утерянной» геометрической информации является важным компонентом конструкторской деятельности). Потеря геометрической информации может быть сделано специально, исходя из учебных целей, или невольно при разборке сборочных единиц, или их разрушения, связанное с эксплуатацией [17], обратного инжиниринга, проектное обучение [18-22],
- дополненная реальность MCAD (сравнение с прототипами, уточнение обстановки, что особенно важно для крупных комплексов).

В заключении следует отметить, что практически, геометрия и графика сопровождает студента на протяжении всего срока обучения в ВУЗе.

В целом, представляется, что «Инженерная геометрия и компьютерная графика», в предложенной редакции позволит поднять общий уровень геометрической грамотности, повысить эффективность инженерных разработок и поможет в создании качественного программного обеспечения.

1. Тихонов-Бугров Д.Е., Абросимов С.Н., Дюмин В.А. Профессиональное сообщество в борьбе за качество графической подготовки в вузах. В сборнике: Инновационные технологии и технические средства специального назначения Труды IX Общероссийской научно-практической конференции. Сер. "Библиотека журнала "Военмех. Вестник БГТУ №35"" Министерство образования и науки Российской Федерации; Балтийский государственный технический университет "Военмех" им. Д. Ф. Устинова. 2017. С. 235-239.
2. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Графическая подготовка в вузах в свете трендов Д.В. Мантурова. Современное образование: содержание, технологии, качество. 2017. Т. 2. С. 61-63.
3. Семенов В.А., Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Геометро – графическая подготовка в рамках специалитета в русле всемирной инициативы CDIO. В сборнике: GraphiCon 2017 Труды 27-й Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению. Пермский государственный национальный исследовательский университет. 2017. С. 370-372.
4. Тихонов-Бугров Д.Е., Абросимов С.Н., Буткарёв А.Г. О проблемах и направлениях взаимодействия высшей и общеобразовательной школ в обеспечении качества графической подготовки инженеров. Современное образование: содержание, технологии, качество. 2018. Т. 2. С. 22-24.
5. Тихонов-Бугров Д.Е., Абросимов С.Н., Дюмин В.А. Базовые принципы преподавания инженерной и компьютерной графики будущим специалистам. Труды Международной конференции по компьютерной графике и зрению "Графикон". 2018. № 28. С. 389-392.
6. Абросимов С.Н., Буткарев А.Г., Тихонов-Бугров Д.Е. Современные тенденции и особенности в геометро – графической подготовке технических специалистов. В сборнике: Восьмые Уткинские чтения Труды Общероссийской научно-технической конференции. Сер. "Библиотека журнала "Военмех. Вестник БГТУ"" 2019. С. 302-307
7. Абросимов С.Н., Семёнов В.А., Тихонов-Бугров Д.Е. Общепрофессиональные компетенции в области «Инженерное дело, технологии и технологические науки» в обучении бакалавров графическим дисциплинам. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. 2019. Т. 1. С. 22-29.
8. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. О методических аспектах геометро – графической подготовки технических специалистов. Современное образование: содержание, технологии, качество. 2019. Т. 1. С. 90-92.

9. Дюмин В.А., Тихонов-Бугров Д.Е. Хорошо не забытое старое или проектно – конструкторское обучение инженерной графике. // Сборник материалов 5-ой Международной научно-практической интернет - конференции «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации ». Пермь-2015, С. 563-580
10. Абросимов С.Н., Шереметьева М.И. О роли «ручного» выполнения графических работ при подготовке технических специалистов В сборнике: Инновационные технологии и технические средства специального назначения Труды XII общероссийской научно-практической конференции. В 3-х томах. Сер. "Библиотека журнала "Военмех. Вестник БГТУ"" 2020. С. 216-219.
11. Абросимов С.Н., Рыбин Б.И. Конструирование как творческая составляющая учебного процесса. // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. 2016. Т.1. С.143-149.
12. Абросимов С.Н., Рыбин Б.И. Элементы конструирования в учебном процессе по инженерной и компьютерной графике. В сборнике: Седьмые Уткинские чтения Труды международной научно-технической конференции. 2016. С. 226-229.
13. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Геометрическая модификация сборочных единиц в рамках дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» В сборнике: Восьмые Уткинские чтения Труды Общероссийской научно-технической конференции. Сер. "Библиотека журнала "Военмех. Вестник БГТУ"" 2019. С. 307-309.
14. Абросимов С.Н., Семенов В.А. Использование разработок по проектированию воздухоопорных конструкций в учебном процессе при геометро – графической подготовке технических специалистов. Тенденции развития науки и образования. 2018. № 44-1. С. 9-12.
15. Абросимов С.Н., Рыбин Б.И. К вопросу о применении конструирования по принципиальной схеме в цикле геометро – графической подготовки. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. 2017. Т. 1. С. 164-168. вузе: традиции и инновации ». Пермь-2015, С. 522-529.
16. Абросимов С.Н., Дюмин В.А. Конструирование с использованием прототипных решений и схемных исходных данных. Евразийское Научное Объединение. 2019. № 2-4 (48). С. 217-219.
17. Абросимов С.Н. Скицирование и восстановление геометрической информации в образовательном процессе/ С.Н. Абросимов, Б.И.Рыбин // Сборник материалов 5-ой Международной научно-практической интернет - конференции «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом
18. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Проектное обучение и конструирование как неотъемлемые части современного технического образования. // В сборнике: «Инновационные технологии и технические средства специального назначения». Труды десятой общероссийской научно-практической конференции. Сер. «Библиотека журнала «Военмех БГТУ», №43» 2018. С. 134-138.
19. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Проектно-конструкторское обучение инженерной графике: вчера, сегодня, завтра. Геометрия и графика. 2016. Т.3 №3. С.47.
20. Вехтер Е.В., Сафьянникова В.И. Реализация проектного обучения при изучении дисциплины «Инженерная графика» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1-1.;URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17414> (дата обращения: 26.10.2017).
21. Абросимов С.Н., Тихонов-Бугров Д.Е. Проектно – конструкторское обучение инженерной графике: вчера, сегодня, завтра Геометрия и графика. 2016. Т. 3. № 3. С. 47.
22. Абросимов С.Н., Семенов В.А. Использование проектного подхода при обучении студентов геометро – графическим дисциплинам на примере воздушнонадувных и воздушноопорных конструкций. Евразийское Научное Объединение. 2018. № 12-5 (46). С. 330-334.

Барыбина Н.В.

**История возникновения и развития концепции предметно-языкового
интегрированного обучения (CLIL)**

*Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-94

idsp: ljjournal-11-2020-94

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые этапы развития педагогической концепции предметно-языкового интегрированного обучения. В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка проследить историю данного метода, начиная с появления первых идей билингвального обучения до его реализации в наши