

ОБ УСПЕШНОСТИ УЧАСТИЯ В ОЛИМПИАДЕ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ СТУДЕНТА ПЕРВОГО КУРСА

Бочков А.Л., Маркова Т.В.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург*

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, инженерная и компьютерная графика САПР, CAD, 3D-моделирование, чертеж, олимпиада.

Аннотация. На примере прошедшей в 2022г. олимпиады по инженерной и компьютерной графике «Тотальный чертеж» в статье рассматривается содержание заданий и необходимые для успешного участия компетенции, анализируются результаты выступления студентов младших и старших курсов ведущих вузов Санкт-Петербурга. Предлагается подход к оцениванию результатов олимпиады и выявлению победителей.

ON THE SUCCESS OF PARTICIPATION IN THE OLYMPIAD IN ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS OF A FIRST-YEAR STUDENT

Bochkov A.L., Markova T.V.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg

Keywords: engineering graphics, computer graphics, CAD, 3D-modelling, drawing, olympiad.

Abstract. Using the example of the Olympiad in engineering and computer graphics "Total Drawing" held in 2022, the article examines the content of tasks and competencies necessary for successful participation, analyzes the results of the performance of junior and senior students of leading universities of St. Petersburg. An approach to evaluating the results of the Olympiad and identifying winners is proposed.

Студенческие олимпиады по инженерной и компьютерной графике в Санкт-Петербурге имеют богатую историю. Олимпиадное движение поддерживается и развивается, поскольку дает мощный импульс для самосовершенствования и профессионального роста как студентам, так и преподавателям, а также возможность сравнительной оценки уровня подготовленности студентов разных вузов.

23 апреля 2022г. в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций имени профессора М.А. Бонч-Бруевича состоялась олимпиада «Тотальный чертеж» [1]. С помощью системы автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС-3D по чертежу общего вида изделия студенты разрабатывали 3D-модели и ассоциативные чертежи нескольких определенных деталей.

Отметим, что задание этой относительно молодой олимпиады, впервые проведенной в 2017 г., отличается сложностью конструкции и формы деталей, а кроме того, содержит творческий элемент: требуется сконструировать недостающую деталь по описанию ее функционального назначения. При этом большинство участников – студенты-первокурсники (рис. 1), с которыми работают преподаватели графических дисциплин, из которых легче

сформировать команду, но которые, однако, имеют весьма ограниченные знания теории и опыт работы в САПР к уже ставшему традиционным времени проведения олимпиады (апрель). Возникает вопрос: есть ли шансы на победу в этой олимпиаде у студента первого года обучения?

Рассмотрим представленные на сайте организаторов варианты задания и решения призеров прошедшей олимпиады. Проанализируем, что должен знать и уметь студент для успешного выступления.

Студент должен знать:

1. Основы теории проекционного моделирования, изучаемые в курсе начертательной геометрии.

2. Правила построения и обозначения изображений на чертеже, формирования и оформления аксонометрических изображений.

3. Правила оформления сборочного чертежа, условности и упрощения.

4. Правила формирования спецификации и записи обозначений стандартных изделий.

5. Правила нанесения размеров, знаков шероховатости поверхностей.

6. Правила записи обозначения различных видов резьбы, способы формирования резьбы и правила выбора сопутствующих конструктивных элементов, таких как фаски, недорезы и проточки.

7. Основы теории конструирования для понимания необходимости предусмотреть зазоры, фаски и скругления, определить размеры под ключ, размеры стандартных уплотнительных изделий и конструктивных элементов деталей для их размещения.

8. Основы технологии машиностроения для понимания необходимости предусмотреть проточки для нарезания резьбы, канавки для выхода шлифовального круга и других обрабатываемых инструментов.

9. Инструменты твердотельного моделирования и формирования чертежа САПР КОМПАС-3D.

Студент должен уметь:

1. Читать чертеж, т.е. понимать форму пространственного объекта по его плоским изображениям.

2. Быстро и рационально моделировать в САПР, используя инструменты параметризации и библиотеки стандартных изделий для подбора и формирования перечисленных выше конструктивных элементов.

3. Формировать изображения на ассоциативном чертеже, использовать инструменты Компас-График для оформления чертежа.

Проанализируем результаты олимпиады, опубликованные на сайте организаторов. В таблице представлены баллы за выполнение чертежей, 3D-модели не проверялись, правильность их моделирования контролировалась по чертежу и аксонометрии. Видно (рис. 2), что баллы, полученные студентами первого курса, в среднем существенно отличаются от баллов старшекурсников.

На следующей диаграмме (рис. 3) представлены данные о доле студентов, имеющих не нулевое значение количества баллов за каждое задание. Они показывают, что успели в той или иной степени выполнить 2 первых задания лишь около 40% студентов-первокурсников. Чертеж третьей детали, которую

требовалось разработать в рамках творческого задания, выполнили в основном студенты старших курсов: один из двух участников 3-го курса, два из пяти четвертого, оба участника 5-го курса и единственный участник 6-го курса, и только один студент-первокурсник. Полагаем, что это связано не только с ограничением времени, но в первую очередь, с непониманием студентами младших курсов смысла задания, с отсутствием опыта конструирования и конструкторского мышления.

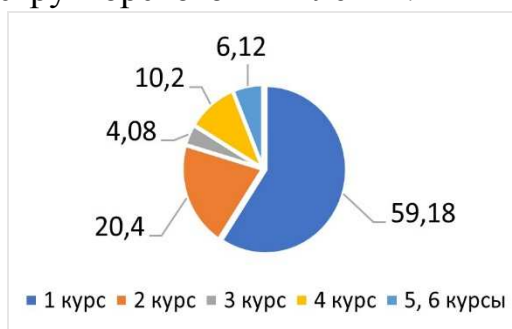


Рис. 1. Участники олимпиады

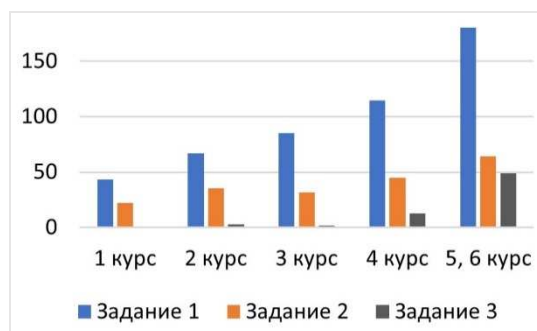


Рис. 2. Средние баллы по курсам

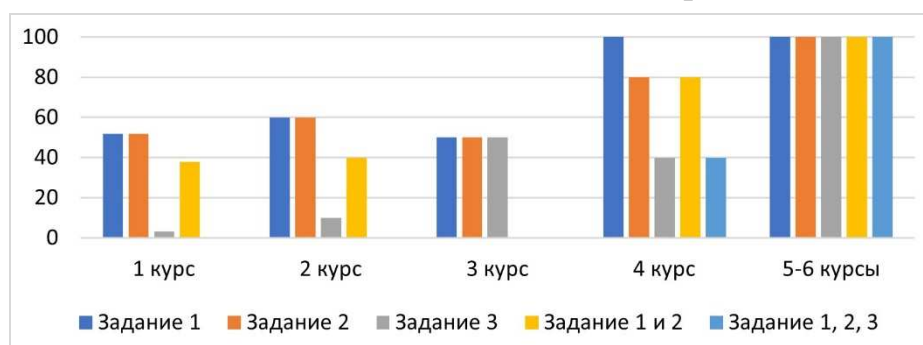


Рис. 3. Доля студентов (в процентах), имеющих попытку решения

Будем считать, что студенты, получившие 0 баллов за задание, не успели приступить к его выполнению. С целью оценить качество представленных на проверку решений, исключим из рассмотрения студентов с нулевым количеством баллов и рассмотрим результаты студентов первого курса разных вузов (рис. 4). Очевидно, что выделяются вузы с высоким уровнем подготовки: Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» (БГТУ), Санкт-Петербургский горный университет (СПГУ), Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ). Сравним не нулевые результаты выполнения заданий студентами этих вузов разных курсов (рис. 5).

Результаты анализа показывают, что студенты первого курса справляются с заданиями 1 и 2 сравнительно хорошо, что говорит об общем высоком уровне подготовки студентов в рамках изучения дисциплины. Однако, команда, состоящая только из первокурсников, имеет очень низкие шансы на победу, в первую очередь – из-за неподготовленности к выполнению творческого задания.

Полагаем, что для обеспечения корректности результатов нужно либо исключить такое задание, либо разделить участников на старших и младших, попытка чего была сделана на олимпиаде 2022г., и определять победителей как в личном, так и в командном зачете в двух номинациях.

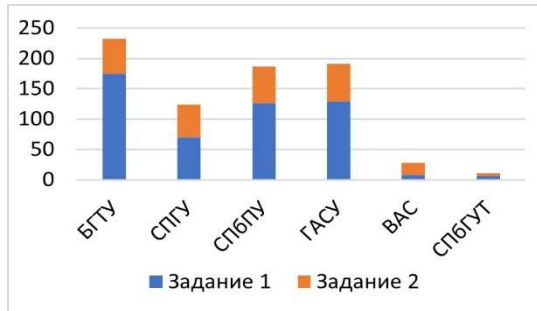


Рис. 4. Средние баллы студентов 1-го курса, имеющих попытку решения

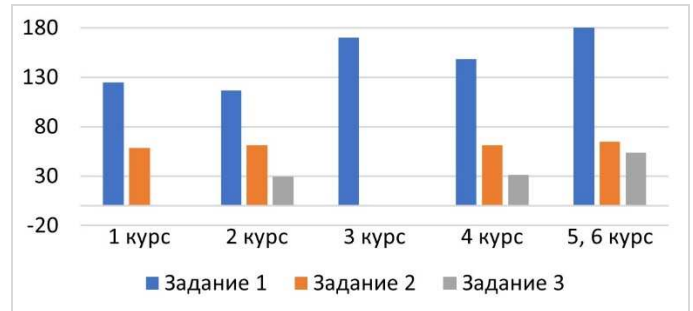


Рис. 5. Средние баллы студентов ведущих вузов, имеющих попытку решения

Отметим высокие результаты студентов первого курса СПбПУ и заметим, что программа обучения по дисциплине «Инженерная графика» студентов-первокурсников, вошедших в команду университета, существенно отличалась от традиционной. Разработан и внедрен в учебный процесс в отдельных группах новый курс [2-4], предусматривающий выполнение серии упражнений, обеспечивающих постепенное знакомство с компьютерными технологиями разработки конструкторской документации. Студенты осваивают моделирование в КОМПАС-3D уже в первом семестре, изучая начертательную геометрию. Это позволяет расширить круг рассматриваемых вопросов во втором семестре и способствует формированию навыков работы с конструкторскими документами в САПР.

Список литературы

1. Олимпиада «Тотальный чертеж»: сайт. – Санкт-Петербург, 2017 – URL: http://тотальныйчертеж.рф/O_2022.html.
2. Маркова Т.В. САПР как основа интеграции геометро-графических дисциплин / Т.В. Маркова, А.Л. Бочков // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 24 апреля 2020г. – Брест; Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2020. – С. 177-180.
3. Маркова Т.В. Стимулирование познавательной активности студентов в курсе инженерной графики // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 24 апреля 2020г. – Брест; Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2020. – С. 180-183.
4. Маркова Т.В. Опыт разработки и использования интегрированного курса инженерной графики на основе САПР / Т.В. Маркова, А.Л. Бочков // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2020. – Т. 1. – С. 65-68.

Сведения об авторах:

Бочков Андрей Леонидович – старший преподаватель;
Маркова Татьяна Владимировна – к.т.н., доцент.