

ДАНИЛОВ Василий Александрович – старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vasily73@mail.ru

About the authors:

BLOKHINA Marina Valeryevna – Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

GRIGORYEV Leonid Gennadyevich – Candidate of Philosophical Sciences, Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: grig1969@rambler.ru

DANILOV Vasily Alexandrovich – Senior Lecturer of the Department of Physical Culture and Sports, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vasily73@mail.ru

УДК 374.31: 372.862

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» НА БАЗЕ ВУЗА

**А.М. Дожделев, Е.А. Раткевич,
А.Ю. Лаврентьев, Д.Д. Какорин**

© Дожделев А.М., Раткевич Е.А.,
Лаврентьев А.Ю., Какорин Д.Д., 2026

***Аннотация.** Для технического вуза крайне важно умение студентов выполнять чертежи, схемы, спецификации и прочую конструкторскую документацию, однако для обучения этому порой требуется наличие базовых знаний в области черчения. В школах данного предмета по ряду причин зачастую нет, поэтому одним из вариантов работы не только со студентами, но и с потенциальными абитуриентами является проведение соответствующих факультативов. В статье приведен опыт Тверского государственного технического университета в области организации кружка «Инженерная графика».*

***Ключевые слова:** кружки, курсы, черчение, инженерная графика, проектирование, сетевое взаимодействие, привлечение абитуриентов.*

Тверской государственный технический университет (ТвГТУ) сталкивается с проблемой отсутствия у абитуриентов знаний и навыков в области черчения. Студенты первых курсов впервые осваивают данные

навыки на занятиях по инженерной графике и начертательной геометрии. Однако данные предметы требуют наличия у обучающихся основ графической грамотности, технического мышления и пространственного воображения. Существенный разрыв между школьной подготовкой и требованиями высшей технической школы усложняет адаптацию первокурсников. К сожалению, в школах крайне редко преподают черчение, поэтому студенты, испытывающие множество трудностей на первом курсе, попадают в крайне непростую ситуацию [1, 2].

В современной школьной программе такие предметы, как черчение, либо отсутствуют, либо представлены в крайне урезанном виде, не позволяющем сформировать устойчивые навыки пространственного представления и грамотного графического оформления проектной документации. В результате первокурсники зачастую не владеют основами ортогонального проецирования, не знают принципы аксонометрии и сечения, что создает значительные трудности на начальных этапах обучения [3, 4].

Возникает необходимость целенаправленного «дообучения» в стенах университета, где в сжатые сроки требуется не только ликвидировать образовавшийся пробел, но и заложить прочный фундамент для восприятия более сложных концепций, таких как 3D-моделирование, ассоциативные чертежи и работа в средах сквозного проектирования. Таким образом, вузовский курс инженерной графики выполняет критически важные функции (компенсаторную и адаптационную), без которых невозможна эффективная интеграция студентов в систему профессионального инженерного образования [5].

Для решения указанной проблемы структурное подразделение вуза «Центр инновационного и технологического развития "Технополис"» уже много лет занимается проведением факультативных занятий в области технических наук. Несмотря на то, что у студентов есть возможность изучать на базе «Технополиса» робототехнику (как начального уровня с использованием готовых наборов, так и расширенную, где есть возможность создавать полностью уникальный проект), а также схемотехнику (проектирование и изготовление электросхем и устройств), студенты в подавляющем большинстве случаев выбирают именно инженерную графику. Связано это в первую очередь с тем, что знания и навыки, получаемые при изучении данного предмета, помогают студентам как в учебе, так и на практике и на работе, т.е. почти сразу имеют практическое применение. Связка теории и практики крайне важна, поэтому эффективность усвоения материала у обучающихся находится на довольно высоком уровне. Кроме того, стоит отметить высокую мотивацию посетителей, вызванную сугубо добровольной записью на кружки. Занятия проходят в помещении, оснащённом, помимо персональных компьютеров, телевизором для трансляции рабочего стола

преподавателя, что позволяет студентам повторять действия преподавателя на начальных этапах обучения (рис. 1).



а

б

Рис. 1. Внешний вид помещения для проведения занятий кружка «Инженерная графика»:
а – рабочее место преподавателя с телевизором для трансляции экрана;
б – места для обучающихся

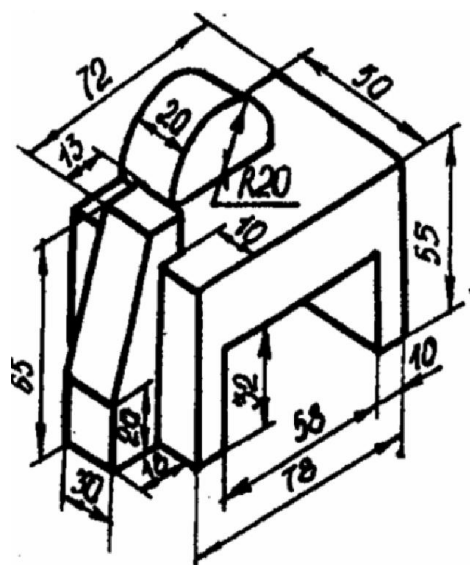
Максимальное количество людей в группе обычно не превышает шести человек, что позволяет выдавать индивидуальные задания разного уровня сложности. Это связано как с базовой подготовкой студентов, так и с тем, что некоторые присоединяются к обучению в течение семестра. Кроме того, у студентов есть возможность вольно посещать занятия даже после завершения курса обучения (он рассчитан на семестр) и работать над своими проектами. Иногда это научная работа магистрантов и аспирантов, а иногда это работа над курсовыми и дипломными работами. Подобный подход важен как с точки зрения передачи опыта между обучающимися разных возрастов, так и с социальной точки зрения (студенты рассказывают о перспективах развития и работы в той или иной области, делятся идеями и т.п.).

Курс инженерной графики включает в себя:

- изучение интерфейса «Компас-3D»;
- операции над 2D-объектами;
- проставку размеров, аннотаций и штриховки;
- создание трехмерных моделей деталей, включая использование параметрического моделирования;
- создание сборочных единиц из отдельных моделей;
- использование библиотеки стандартных изделий;
- создание рабочих чертежей и спецификаций на основе 3D-моделей;
- выполнение инженерных расчетов (массоцентровочные характеристики, расчеты прочности) и многое другое.

В рамках курса обучающиеся сначала учатся копировать готовые чертежи и эскизы (разумеется, исключительно в электронном виде), затем чертить рабочие чертежи по имеющимся данным (или эскиз с

недостающими видами или данными (рис. 2а), а также физические объекты, изготовленные на 3D-принтере (рис. 2б)). Это дает возможность освоить навыки использования измерительных инструментов.



а



б

Рис. 2. Пример задания, где от обучающихся требуется выполнить чертеж детали на основе:

а – данных с изометрической проекции;

б – собственных измерений

После выполнения указанных заданий обучающиеся приступают к освоению 3D-проектирования и созданию ассоциативных чертежей с автоматическим построением трех видов. Это позволяет развить навыки пространственного мышления и освоить работу в программе.

Важно отметить, что данный кружок пользуется популярностью не только среди студентов вуза, но и среди обучающихся ближайших колледжей и даже школ. Обучение школьников проходит в рамках договора о сетевом взаимодействии и позволяет вести работу с потенциальными абитуриентами.

В качестве итогового задания обучающимся предлагается выполнить в 3D сборку изделия, которое они сочтут наиболее интересным. На базе «Центра инновационного и технологического развития "Технополис"» есть возможность при помощи 3D-печати или лазерной резки изготовить ученические проекты. Сначала обучающиеся кружка в рамках экскурсии знакомятся с производственными возможностями центра, а потом разрабатывают проект изделия. Назначение изделия может быть как сугубо декоративным, так и научным. К примеру, студентка разработала и реализовала проект домика с подсветкой (рис. 3а), а учащаяся тверского

колледжа создала изделие, которое позволило ей защитить выпускную работу (стартап) (рис. 3б).



Рис. 3. Примеры ученических работ, выполненных в рамках кружка «Инженерная графика»:
а – домик с подсветкой, разработанный и собранный студенткой;
б – пазл для выпускной квалификационной работы учащейся колледжа

Осуществляют названные проекты на базе ТвГТУ обучающиеся совершенно бесплатно, что дает им возможность реализовывать не только творческие, но и научные и дипломные проекты. Это подогревает интерес студентов к инженерным наукам, позволяет развивать навыки проектирования, техническое мышление, а также помогает им комфортно и весело проводить внеучебное время.

Курс инженерной графики является фундаментальным компонентом подготовки студентов в техническом вузе, формирует базовый язык инженерной коммуникации и пространственного мышления. В условиях цифровизации производства и повсеместного внедрения CAD/CAE-систем значение этой дисциплины не уменьшается, а трансформируется. Современный инженер обязан не только владеть навыками создания и чтения чертежей в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) или иными стандартами, но и уметь строить сложные трехмерные параметрические модели, которые служат основой для проектирования, анализа, изготовления изделия или объекта, а также управления его жизненным циклом.

Таким образом, инженерная графика закладывает критически важный концептуальный фундамент, без которого невозможно эффективно осваивать специальные дисциплины, выполнять курсовые и дипломные проекты и осуществлять успешную профессиональную деятельность в области проектирования, конструирования и технологической подготовки производства.

Библиографический список

1. Тимофеева Е.Л. Пути активизации познавательной деятельности студентов на уроках инженерной графики // Научный альманах. 2014. № 2 (2). С. 164–167.

2. Рогоза Ю.А. Опыт профориентационной работы с будущими абитуриентами вуза в кружках для школьников // Современные тенденции развития системы образования: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 28 марта 2018 года / отв. ред. Ж.В. Мурзина. Чебоксары: Среда, 2018. С. 319–320.

3. Белавина Т.В., Салыхова М.Р. Роль дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» в развитии пространственного мышления у студентов инженерных специальностей // Гуманитарные науки в XXI веке: научный интернет-журнал. 2023. № 22. С. 30–41.

4. Черникова С.М., Ягупова Т.А., Очиллов Ф.Э. Развитие творческого мышления личности в процессе обучения инженерной графике // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 1 (98). С. 367–370.

5. Бутова К.В. Проблемы изучения дисциплины «Инженерная графика» и возможные пути их дальнейшего преодоления // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2023. № S98-2 (98). С. 36–39.

EXPERIENCE OF TEACHING COURSES "ENGINEERING GRAPHICS" AT A UNIVERSITY

**A.M. Dozhdelev, E.A. Ratkevich,
A.Yu. Lavrentyev, D.D. Kakorin**

***Abstract.** For technical universities, students' ability to create drawings, diagrams, specifications, and other design documentation is crucial. However, teaching this skill sometimes requires basic knowledge of drafting. However, for various reasons, schools often lack this subject, so one option for engaging not only students but also potential applicants is to offer relevant electives. This article presents the experience of Tver State Technical University in organizing the Engineering Graphics club.*

Keywords: clubs, courses, drafting, engineering graphics, design, networking, student recruitment.

Об авторах:

ДОЖДЕЛЕВ Алексей Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и материаловедения, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Dozhdelev@gmail.com

РАТКЕВИЧ Екатерина Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры прикладной физики, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ekrasavina26@gmail.com

ЛАВРЕНТЬЕВ Алексей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и материаловедения, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: lavr_ay@mail.ru

КАКОРИН Даниил Дмитриевич – старший преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kakorin0000@gmail.com

About the authors:

DOZHDELEV Aleksey Mikhailovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal Technology and Materials Science, Tver State Technical University, Tver. E-mail: dozhdelev@gmail.com

RATKEVICH Ekaterina Alekseevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ekrasavina26@gmail.com

LAVRENTYEV Alexey Yurievich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal Technology and Materials Science, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lavr_ay@mail.ru

KAKORIN Daniil Dmitrievich – Senior Lecturer of the Department of Automation of Technological Processes, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kakorin0000@gmail.com