

УДК 376.3

**«СКВОЗНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» – КУРС ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА И РЕЧИ**

Муравьев К.А.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия
muravyevka@bmstu.ru

Колистратов М.В.

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, Россия
kolistratov.mv@misis.ru

Белобокова Ю.А.

Московский региональный социально-экономический институт, г. Видное, Россия
yulya.belobokova@mail.ru

Рассматриваются особенности обучения студентов с нарушением слуха и речи графическим дисциплинам. Предлагается методика адаптации учебного процесса, включающая использование специализированных аудиторий, оборудованных техникой для улучшения качества звука и

преобразования речи в текст. Указаны преимущества смешанного обучения. Эффективность методики доказана успешной профессиональной реализацией выпускников.

Ключевые слова: студенты с нарушением слуха и речи, обучение, инженерная графика, адаптация образовательной среды, трудоустройство выпускников

Инженерная графика – одна из базовых дисциплин, которые составляют основу подготовки специалистов любых технических и инженерных специальностей. Изучение этой дисциплины позволяет развить способности анализа формы различных пространственных фигур и чтения конструкторской документации, созданной другими разработчиками, а также овладеть навыками самостоятельного конструирования. Полученные знания и навыки используются при изучении других технических предметов, применяются при курсовом и дипломном проектировании.

Обучение начертательной геометрии и инженерной графике в технических ВУЗах начинается с первого курса, с этими базовыми дисциплинами инженерного образования, в том числе сталкиваются студенты с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), в частности, студенты с нарушением слуха и речи. Работая с ними, следует помнить, что это особый контингент учащихся, у которых на первом плане находится зрительное восприятие информации. Согласно Положению о порядке организации инклюзивного обучения студентов,енному в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (МГТУ имени Н.Э. Баумана), «диапазон различий в развитии обучающихся с ОВЗ велик – от испытывающих временные и относительно легко устранимые трудности (способны при специальной поддержке успешно обучаться в тех же условиях и по тем же программам, что сверстники без ограничений здоровья), до лиц со стойкими и тяжелыми нарушениями развития» [1]. Говоря о нарушении слуха и речи, ко второй категории можно отнести студентов с глухотой (полная потеря слуха) и тугоухостью (слабослышащие).

При отсутствии или сильном снижении способности воспринимать звуки зрительный канал восприятия информации у студентов работает с перегрузкой, что ведет к снижению внимания и восприятия информации, что, в свою очередь, увеличивает утомление и ведёт к ошибкам и проблеме с запоминанием [2]. При этом следует помнить, что у людей с нарушением слуха письменная речь преобладает над устной, образная память – над словесной, а процесс анализа и синтеза, необходимый при освоении нового материала, возможно, будет затруднен. Групповая работа также может вызывать трудности при обучении: звуки голосов в аудитории могут восприниматься как шум, мешающий сосредоточиться при усвоении информации и вызывать дополнительный стресс и утомление.

Первая группа, целиком состоящая из студентов с нарушением слуха, была сформирована в МГТУ имени Н.Э. Баумана ещё в 1934 году [3]. Впоследствии в МГТУ был создан факультет ГУИМЦ (Головной учебно-исследовательский и методический центр профессиональной реабилитации лиц с ОВЗ, большинство из которых составляют студенты с нарушением слуха), позволяющий осваивать учебные дисциплины в более комфортном режиме по адаптивным образовательным программам. В рамках одного ежегодного набора студентов с нарушением слуха по нормативам может быть не более 24-х человек. Первые два года они учатся в двух малых группах, формируемых в зависимости от степени потери слуха, после чего уходят в общие потоки и учатся инклюзивно с сопровождением сурдопереводчика или использованием специальной аппаратуры, позволяющей чётко и без шумов слушать речь преподавателя.

Студентов с нарушением слуха ежегодно набирают следующие факультеты на указанные направления и специальности:

- МТ4 – метрология и взаимозаменяемость;
- МТ8 – материаловедение;
- РК9 – компьютерные системы автоматизации производства;
- ИБМ3 – промышленная логистика;
- ИУ5 – системы обработки информации и управления;
- ИУ8 – информационная безопасность.

С некоторой периодичностью слабослышащих студентов также набирают на направления: ИУ1 (системы автоматического управления), ИУ4 (проектирование и технология производства электронной аппаратуры), а также БМТ2 (медико-технические информационные технологии), Э9 (экология и промышленная безопасность. На остальные специальности набор студентов с нарушением слуха практически не ведется, поскольку для корректной работы с потоками, в которых ведется инклюзивное обучение, у преподавателей должны быть специальные навыки.

Освоение курса начертательной геометрии и инженерной графики студентами с нарушением слуха происходит в малых группах в специализированных аудиториях, оснащенных специальной техникой. Например, «умная аудитория», помимо компьютеров на партах, оснащена интерактивной доской, двумя экранами, на одном из которых выводится текст речи преподавателя после предварительной автоматической операции транскрибирования его голоса. В помещении «умной аудитории» также присутствует 3D принтер и колонка равномерного звукового поля, на которую можно настроить слуховые аппараты, позволяющие слушать преподавателя без посторонних шумов.

Для повышения эффективности обучения и поэтапного формирования геометро-графических компетенций и навыков коллектив преподавателей секции ГУИМЦ по кафедре «Инженерная графика» разработал специализированный трехсеместровый курс, обобщив и обновив существующие подходы и материалы. В курсе применяется методология, позволяющая проводить сквозное проектирование в течение всего времени изучения дисциплины. Обновленные рабочие программы и фонд оценочных средств по дисциплинам утверждаются последовательно заведующим кафедрой «Инженерная графика», деканом факультета «Робототехника и комплексная автоматизация», директором факультета ГУИМЦ и начальником Управления образовательных стандартов и программ.

В первом семестре первого курса студенты обучаются основам методов проектирования и формообразования («Начертательная геометрия»), параллельно изучая положения стандартов ЕСКД и правила оформления чертежей («Инженерная графика»). При изучении начертательной геометрии у обучаемых развивается и совершенствуется пространственное мышление, способности анализа и синтеза пространственных форм [5]. Эта дисциплина наиболее сложна для понимания, поэтому она преподается в технике «смешанного обучения». Для подготовки к занятиям с целью снижения нагрузки эффективна техника опережающего чтения, поэтому по темам разработаны презентации, выложенные на специальный электронный портал для общего доступа. Слайды оформлены в виде информационных карт: на каждом из них одновременно расположены относящиеся к одной задаче графические, текстовые, иллюстративные объекты (это позволяет установить в сознании студентов взаимосвязь изучаемых понятий); на портале также присутствует видеосопровождение с сурдопереводом технических жестов, разработанных при взаимодействии сурдопереводчиков Центра и коллектива секции. Готовясь к занятиям, студент может разобраться в алгоритмах решения задач дома, в удобном для себя темпе. Такой подход позволяет более глубоко прорабатывать сложные вопросы, проводя занятие в форме ответов на вопросы, возникшие у студентов при домашнем просмотре [6].

Во втором семестре студенты изучают машиностроительное черчение. Каждый учащийся после ознакомления с правилами изображения резьбовых деталей и приобретения первичных навыков эскизирования получает индивидуальную сборочную единицу и выполняет по ней разработку проектной бумажной конструкторской документации в виде эскизов детали данной сборочной единицы, сборочного чертежа и спецификации. Параллельно идет курс лабораторных работ: в графических пакетах студенты учатся создавать 3D-модели деталей и оформлять на них электронную конструкторскую документацию.

Курс лабораторных работ включает в себя комплекты: презентаций для преподавателей, для работы студентов в аудитории, домашних заданий, видео-лекций и видео-уроков.

Изучая компьютерную графику, студенты работают с конструктивными твердотельными моделями деталей (согласно ГОСТ 2.052-2021 ЕСКД. Электронная модель

изделия. Общие положения), основным требованием к которым является их геометрическая целостность. Сотрудниками кафедры разработана стратегия построения электронных геометрических моделей деталей, и на этапах формирования модели отслеживается требование к её геометрической целостности и маршрут построения [5]. На лабораторных работах студенты пошагово выполняют 3D-модели деталей, двигаясь от простейшего контура, созданного с помощью элементарных геометрических построений, к геометрическим телам (многогранникам, поверхностям вращения, в том числе, со сквозными отверстиями). Итогом лабораторных работ становится разработка двух деталей различной формы, приближенной к машиностроительному черчению, по которой студент поэтапно создает рабочие чертежи: изображение-вид, выполнение и обозначение разрезов и условности при их выполнении, сложные разрезы, ребра жёсткости, обозначения резьбы и оформление выносных элементов.

В течение нескольких лет кафедра «Инженерная графика» сотрудничает с российским разработчиком инженерного программного обеспечения АСКОН, подписав договор о сотрудничестве и использовании графических пакетов, и вот уже 4 года ежегодно проводятся совместные форумы "РазвИТИе. Практически сразу после санкционных ударов против МГТУ кафедра оперативно перешла на российский программный пакет Компас 3D; таким образом, студенты факультета ГУИМЦ могут проектировать с использованием современных учебных материалов.

Третий семестр обобщает изученное ранее и наиболее полно раскрывает возможности разработанного курса. По разработанной кафедрой методике студенты ГУИМЦ создают комплекты электронных документов на сборочные единицы, выполняют 3D-модели, рабочие чертежи и чертежи сборочной единицы типового ознакомительного узла. После, получив на руки выполненный во втором семестре комплект бумажных документов, с помощью графических пакетов по исходным данным моделируют сборочную единицу и разрабатывают электронный комплект чертежей. Эти практические работы происходят в «умной аудитории», и создав комплекты типовой и индивидуальной сборочных единиц, студенты ГУИМЦ получают возможность распечатать модель своей единицы на 3D-принтере, таким образом проверив её работоспособность.

Эффективность методики преподавания графическим дисциплинам в рамках разработки сквозного курса проектирования студентам с ОВЗ по слуху не вызывает сомнений. Почувствовав приобретённые навыки самостоятельного конструирования, студенты ГУИМЦ выполняют в дальнейшем непосредственно в Центре курсовое проектирование реальных деталей и узлов с созданием практических работающих моделей с элементами научной новизны, используя приобретённые знания и навыки по дисциплинам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика», приобретают навыки работы в команде, раскрепощаются психологически, чувствуя, что несмотря на ограничения по здоровью, они способны понимать техническую документацию, конструировать, разрабатывать собственные инженерные проекты качеством на том же уровне, что и студенты без ОВЗ. И, что самое важное, успешность результатов обучения в МГТУ выпускников факультета ГУИМЦ подтверждается их гарантированным, стопроцентным трудоустройством, зачастую в крупные компании.

Литература

1. Положение о порядке организации инклюзивного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья и студентов - инвалидов / [Электронный ресурс] // Головной учебно-исследовательский и методический центр [сайт]. — URL: https://guimc.bmstu.ru/wp-content/uploads/2025/07/polozhenie_ob_organizacii_inkluzivnogo_obeuchenija.pdf (дата обращения: 12.11.2025).
2. Крылова А.В. Методические рекомендации педагогам по работе со слабослышащими и глухими обучающимися в средних профессиональных учреждениях. / [Электронный ресурс] // Академия педагогических проектов Российской Федерации [сайт]. — URL: <https://педпроект.рф/wp-content/uploads/2020/05/Крылова-А.В.pdf> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Баумансское образование для всех / [Электронный ресурс] // Дзен. Канал МГТУ им. Н.Э. Баумана [сайт]. — URL: <https://dzen.ru/a/YyxfbvpniCtPHg8f?ysclid=mhz314vfoz84357578> (дата обращения: 10.11.2025).

4. Данилова У.Б., Елисеева О.И. Мультимедийные иллюстративные материалы в семинарских занятиях по начертательной геометрии Труды научно-практической конференции "Информатизация инженерного образования 12-13 апреля 2016 года г. Москва. - М.: Издательский дом МЭИ, 2016, с.110-112
5. Гузенков В.Н., Журбенко П.А., Винцулина Е.В. Методика преподавания инженерной графики в МГТУ им. Н.Э. Баумана Международный журнал экспериментального образования, 2019, № 2, с. 5-9
6. Гузенков В.Н., Журбенко П.А. Компьютерное моделирование как основа геометро-графической подготовки в техническом университете Строительство и техногенная безопасность, 2016, №4 (56), с.63-65.

"END-TO-END DESIGN" IS A GRAPHIC DESIGN COURSE FOR STUDENTS WITH HEARING AND SPEECH IMPAIRMENTS

Muravyov K.A.

Bauman Moscow State Technical University Moscow, Russia

Kolistratov M.V.

National University of Science and Technology «MISIS», Moscow, Russia

Belobokova Yu.A.

Moscow Regional Socio-Economic Institute, Vidnoe, Russia

The features of teaching graphic subjects to students with hearing and speech impairments are considered. A methodology for adapting the educational process is proposed, including the use of specialized classrooms equipped with technology to improve sound quality and convert speech into text. The advantages of blended learning are considered. The effectiveness of the methodology has been proven by the successful professional implementation of graduates.

Keywords: students with hearing and speech impairments, education, engineering graphics, adaptation of the educational environment, employment of graduates