

ГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

О. М. Гумен¹, С. Є. Ляковська², Є. В. Мартин³

¹ Україна, м. Київ, Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

² Україна, м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»

³ Україна, м. Львів, Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності
gumens@ukr.net

Розвиток і зміцнення промислового потенціалу України передбачає широке залучення інформаційних технологій у процесі створення сучасних засобів виробництва. Зокрема, важливими є питання впровадження новітніх технологій в галузь електронного машинобудування, де інформаційна складова досить висока. Зауважимо широке використання у підготовці технічних проектів дослідження та розроблення сучасних взірців електронної техніки методу скінченних елементів [1], новий етап розвитку якого обумовлений наявністю потужного комп'ютерного інструментарію. Значну і важливу його частину складають геометричні елементи [2], від вибору яких залежить точність визначення технологічних параметрів виробів електронного машинобудування. Природно, важливу увагу звертають на стан вивчення і засвоєння студентами технічних спеціальностей графічних дисциплін. Незважаючи на активну і плідну роботу Української асоціації з прикладної геометрії [3], вивчення її фундаментальної складової – інженерної та комп'ютерної графіки – обмежене мінімально можливою кількістю аудиторних навчальних годин, причому співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить для стаціонарної форми навчання 44%, а для заочної – 12%.

Разом з тим широке залучення графічних засобів у процесі реалізації навчальних проектів засвоєння комп'ютерного інструментарію [4], в тому числі конструювання виробів електронного машинобудування, вимагає професійної підготовки саме з інженерної та комп'ютерної графіки. Отже, опанування базовими знаннями нарисної геометрії та креслення, складових інженерної графіки, виступає зовсім не самоціллю, чи тим більше альтернативою іншим навчальним технологіям, а ознакою цілісного підходу до процесу підготовки технічного фахівця в галузі електронного машинобудування, являє єдину розумну можливість з практичних міркувань, виходячи з великої кількості супутніх побудов при використанні сучасних комп'ютерних і комп'ютеризованих методів

досліджень, до яких слід віднести метод скінченних елементів.

На вивчення курсу інженерної та комп'ютерної графіки обсягом 36 годин лекційних та 36 годин лабораторних занять відведено перший і другий семестри. Матеріал курсу максимально адаптований до дисциплін старших курсів, зокрема, курсу «Метод скінченних елементів», який читається у сьомому семестрі. При вивченні методу використовується програмний продукт AutoCAD Mechanical. Враховуючи використання у методі плоских і просторових геометричних елементів, у курсі інженерної та комп'ютерної графіки передбачається їх вивчення як традиційними, так і комп'ютерними засобами. Так, на практичних заняттях з інженерної графіки студенти виконують графічну роботу «Геометричне креслення», викреслюючи деталь типу «планка». У процесі виконання цієї роботи відбувається ґрунтовне знайомство з викреслюванням основних графічних примітивів та з прийомами їх редагування: видалення геометричних об'єктів, виконання фасок, спряжень, вибір типів ліній тощо. Елементи нарисної геометрії представлені лекційним матеріалом та відповідними графічними роботами з розділів ортогонального і аксонометричного проєкціювання елементів тривимірного простору: точки, лінії, поверхні, їх загальне та особливе положення, взаємне розташування у просторі. Особлива увага акцентується на взаємне положення прямих і площин, побудову об'єктів їх перетину. Типові геометричні поверхні – призма, піраміда, циліндр, конус, сфера – вивчаються у курсі відповідно до вимог подання елементів методу комп'ютерними засобами як просторові об'єкти особливого положення, ортогональні до площин проєкцій.

Для підвищення ефективності подачі матеріалу постійно відбувається розвиток і поповнення методичної бази за рахунок нових посібників, що розробляються згідно навчального плану. Широке залучення методичних посібників дозволяє якісно використовувати час, відведений на самостійну роботу студентів, розв'язувати задачі з нарисної геометрії чи викреслювати графічні роботи з інженерної графіки з мінімальним втручанням викладача, а також самостійно здійснювати підготовку до контрольних заходів, згідно тематики занять. Таким чином, студенти швидше і з більшим розумінням справляються з поточними завданнями, осмислено підходячи до виконання робіт.

Враховуючи значний відсоток відведених на самостійну роботу годин, наявність комп'ютерної техніки, на кожному практичному занятті проводиться короткотривале супутнє пояснення окремих засобів подання відповідних розділів інженерної графіки з використанням пакета системи автоматизованого проєктування AutoCAD 2009 російськомовної версії [5].

Щодо вивчення основ інженерної комп'ютерної графіки в середовищі системи AutoCAD для проведення лабораторних занять також розроблено відповідні методичні напрацювання. Кожний етап виконання графічної роботи розписується детально, доступно роз'яснюється та ілюструється.

Відповідно до можливостей навчальної дисципліни і потреб курсу «Метод скінченних елементів» передбачено виконання двох лабораторних робіт з комп'ютерної графіки у 2D і 3D форматах у другому семестрі, а саме: створення комп'ютерного варіанту зображення планки в режимі 2D-моделювання і однойменної лабораторної роботи з теми «Перетин поверхонь площинами» у 3D форматі. Обидві лабораторні роботи виконуються відповідно до навчальних варіантів графічних робіт. Традиційно вивчення інженерної графіки завершується заліком наприкінці першого семестру та іспитом у другому семестрі. При цьому контроль комп'ютерної складової передбачений у другому семестрі.

Протягом практичних занять, виконуючи в аудиторії поточні графічні роботи, студенти мають можливість одержувати консультації з відповідних розділів комп'ютерної графіки. Заключним розділом вивчення інженерної графіки у другому семестрі являє оформлення конструкторської документації [6] на прикладі виконання схем електричних принципів, які переважно використовуються у виробі електронного машинобудування. Щодо інженерної графіки, то схеми містять її традиційні геометричні примітиви для зображення електричних елементів: точки, кола, багатокутники, дуги тощо. Такі елементи просто подати геометричними примітивами комп'ютерної графіки, використовуючи спеціальні команди: **Задание атрибутів, Создание блока, Вставка блока** меню **Блоки**.

Нарешті, наприкінці курсу передбачено два лекційних та два лабораторних заняття з комп'ютерної графіки. На лекціях подається в інтегрованому вигляді матеріал, з яким студенти знайомились на практичних заняттях та вивчали за рахунок кількості годин самостійної та індивідуальної роботи упродовж двох семестрів, стосовно до виконання двох лабораторних робіт. Виконання лабораторної роботи «Схеми електричні принципи» передбачено факультативно.

Лабораторні роботи виконуються у 2D і 3D форматах з використанням варіантів, виконаних студентами і підписаних викладачем графічних робіт з однойменної тематики. Бали за лабораторні роботи включені до загальної кількості балів за виконані роботи в другому семестрі як складова оцінки другого модуля.

Слід зазначити, що виконання лабораторних робіт з комп'ютерної графіки дозволяє студентам краще засвоїти знання, одержані при вико-

нанні відповідної графічної роботи в курсі інженерної графіки. Навички і уміння, здобуті при вивченні навчального матеріалу як під час виконання графічних робіт, так і при освоєнні комп'ютерних графічних засобів відображення базових елементів, сприятимуть у подальшому засвоєнню інших інженерних дисциплін на старших курсах.

Висновки. Винесення частини матеріалу з комп'ютерної графіки на самостійне вивчення із урахуванням значного відсотку самостійної та індивідуальної роботи в навчальному плані з наступним його вивченням і закріпленням на лекційних і лабораторних заняттях наприкінці другого семестру уможливило знизити негативний вплив скорочення годин на вивчення графічних дисциплін. Разом з тим актуальною є проблема розділення в часі процесу вивчення інженерної та комп'ютерної графіки. Доцільним видається вивчення інженерної графіки традиційними засобами у першому і другому семестрі, а комп'ютерної графіки – у третьому семестрі.

Список використаних джерел

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд. – М.: Мир, 1979. – 392 с.
2. Ляковська С. Є. Автоматизація методу скінченних елементів у системах AutoCAD Mechanical 2006 та AutoDesk Mechanical 2006 / С. Є. Ляковська, М. Б. Гаврилів // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – Луцьк : ЛНТУ, 2011. – Вип.6. – С. 159-163.
3. Плоский В. О. Стійкість графічних дисциплін у зовнішньому середовищі – методологічна проблема / В.О. Плоский // Технічна естетика і дизайн. – К. : КНУБА, 2008. – С. 11-17.
4. Мартин Є. В. Інформаційні графічно-комп'ютерні технології ВНЗ технічного напрямку // Геометрическое моделирование и компьютерные технологии: теория, практика, образование / Є. В. Мартин, В. В. Козуб, Т. Є. Рак. – Харків : ХДУХТ, 2009. – С. 230-237.
5. Финкельштейн Э. AutoCAD-2000 / Э. Финкельштейн. – М. : Вильямс, 2001. – 1040 с. – (Библия пользователя)
6. Ванін В. В. Оформлення конструкторської документації : навчальний посібник / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – К. : Каравела, 2012. – 220 с.