

УДК 514.18 **Є. В. Мартин**, д.т.н., професор, **Т. Є. Рак**, к.т.н., доцент,
А. Г. Ренкас, к.т.н., доцент, **І.О. Малець**, к.т.н., доцент

ІНФОРМАЦІЙНІ ГРАФІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ТА НАУЦІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

***Анотація** - розглядаються питання використання засобів інженерної комп'ютерної графіки у вигляді пакетів графічних програм в процесі підготовки фахівців з попередження виникнення надзвичайних ситуацій та навчання і розв'язання наукових проблем в галузі безпеки життєдіяльності через вибір пріоритетності основоположних розділів графічно – комп'ютерних дисциплін в навчальному процесі.*

Постановка проблеми. Розширення кола задач у сфері безпеки життєдіяльності, які потребують нагального розв'язання у зв'язку з стрімким зростанням числа ризиків природного і техногенного характеру, вимагає підготовки фахівців надзвичайних ситуацій сучасного типу. Поряд з оволодінням технічними засобами попередження надзвичайних ситуацій важливу роль відіграє навчальна та наукова підготовка в галузі базових та спеціальних навчальних дисциплін, з - поміж яких одне з чільних місць посідають навчальні дисципліни графічно – комп'ютерного спрямування.

Аналіз публікацій. Наукова та спеціальна практична підготовка фахівців з попередження надзвичайних ситуацій має певні відмінності від наукового та навчального процесу фахівців політехнічних спеціальностей. Маючи справу з виконанням задач із підвищення рівня безпеки життєдіяльності, основну увагу зосереджують на поглибленому вивченні процесів, які попереджують або супроводжують надзвичайні ситуації. Поряд з оволодінням основами курсів математики та фізики щодо розроблення і дослідження процесів виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій важливим завданням навчального процесу являє вивчення і практичне застосування методів та алгоритмів створення відповідних до розвитку ситуації моделей, зокрема, заснованих на засадах використання засобів геометричного моделювання. З - поміж навчальних графічних дисциплін в процесі підготовки фахівців надзвичайних ситуацій сучасного типу важливу роль відіграє інженерна та комп'ютерна графіка [1].

Постановка завдання. Визначити пріоритети основоположних розділів інженерної та комп'ютерної графіки у спеціальній підготовці фахівців з попередження надзвичайних ситуацій.

Основна частина. Невпинне зростання потреб суспільства у фахівцях із різних сфер безпеки життєдіяльності являє передумову появи нових спеціальностей з попередження надзвичайних ситуацій. Спеціальності, з яких готуються фахівці з попередження надзвичайних ситуацій, можна розділити на дві групи, в яких проводиться або не проводиться базова підготовка майбутніх фахівців з інженерної та комп'ютерної графіки. Порівнюючи спеціальності першої групи з спеціальностями політехнічного спрямування, відмітимо

наступне: для фахівців з надзвичайних ситуацій важливу роль відіграє розвиток просторової уяви, вміння будувати проєкції елементарних просторових фігур, правила оформлення конструкторської документації відповідно до потреб тої чи іншої спеціальності, елементи комп'ютерної графіки тощо. Виходячи з міркувань підвищення ефективності майбутньої практичної роботи в галузі попередження виникнення надзвичайних ситуацій, розділи навчального курсу ілюструються реальними прикладами. Важливим завданням розширення сфери використання засобів геометричного моделювання являє впровадження елементів курсу інженерної та комп'ютерної графіки у процес навчальної та наукової підготовки фахівців з надзвичайних ситуацій другої групи.

Якщо загальна кількість часу на вивчення курсу інженерної та комп'ютерної графіки складає 108 ... 162 години, то в межах робочої навчальної програми значний відсоток припадає на самостійну роботу (до 55% для стаціонарної форми навчання і до 80% для заочної форми навчання). При відомому співвідношенні передбачених робочим планом мінімальної кількості навчальних годин на аудиторні заняття (лекційні, практичні та лабораторні заняття, консультації) і самостійну роботу важливо виділити основні пріоритети базових розділів.

При вивченні основоположних розділів інженерної графіки щодо проєкціювання просторових фігур викладання методу проєкціювання на прикладі звичних просторових форм (призма, циліндр, конус тощо) є більш зрозумілим, особливо враховуючи майже стовідсоткову відсутність довузівської графічної підготовки. Позитивний ефект у розвитку просторової уяви відіграє самостійне виготовлення моделей геометричних фігур. Такі фігури використовуються також при вивченні наступних складових розділів інженерної графіки: лінії, площини, точки на поверхнях, позиційні задачі тощо. Ефективним виявилось використання самостійно виготовлених моделей тіл при оволодінні способами аксонометричного проєкціювання. Зазначений підхід дозволяє пояснити принципи формування різних проєкцій фігур, наприклад, фронтальної проєкції призми та її двох аксонометричних проєкцій з єдиних методологічних позицій (рис.1).

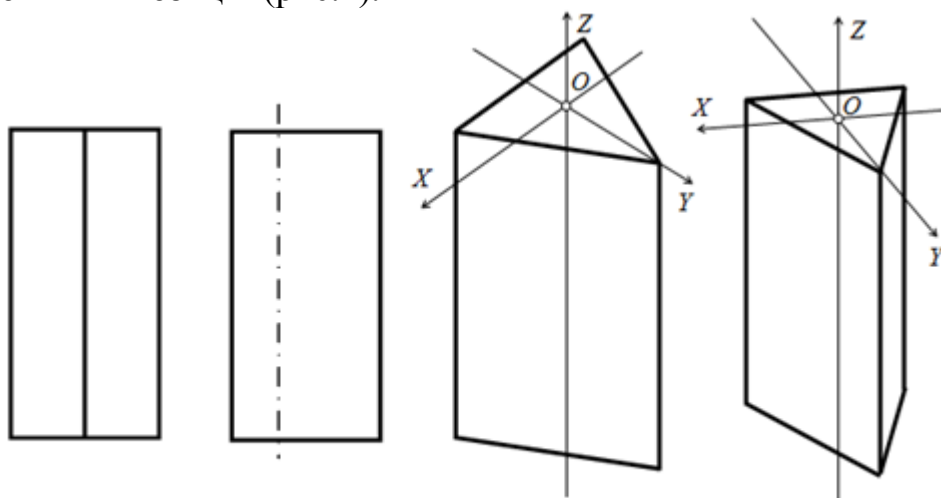


Рис.1. Формування проєкцій геометричного тіла.

Корисним є використання в процесі пояснення навчального матеріалу елементів комп'ютерної графіки, зокрема, матриці T загального вигляду [2]

$$T = \begin{bmatrix} a & b & c & p \\ d & e & f & g \\ q & i & j & r \\ l & m & n & s \end{bmatrix},$$

матриці T_x обертання об'єкта навколо осі x на кут α

$$T_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ 0 & -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

та окремих випадків матриці T загального вигляду для способів проєкціювання: матриця T_ϕ формування фронтальної проєкції фігури

$$T_\phi = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

матриця T_a аксонометричних проєкцій фігури

$$T_a = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \cos \alpha \sin \beta & 0 & 0 \\ 0 & \cos \beta & 0 & 0 \\ \sin \alpha & -\cos \alpha \sin \beta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

та її окремих випадків: матриця T_i ізометричної проєкції фігури

$$T_i = \begin{bmatrix} 0.707 & -0.408 & 0 & 0 \\ 0 & 0.816 & 0 & 0 \\ -0.707 & -0.408 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

матриця T_δ диметричної проєкції фігури

$$T_\delta = \begin{bmatrix} 0.926 & 0.134 & 0 & 0 \\ 0 & 0.935 & 0 & 0 \\ 0.378 & -0.327 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Специфіка спеціальностей вимагає різного підходу до викладання положень розділу “Креслення зі спеціальності”. Зокрема, важливим для спеціальностей “Пожежна безпека” і “Охорона праці” є виконання графічних робіт розділу “Креслення будівельні”. Навчальним планом передбачено виконання плану і розрізу житлової будівлі та генерального плану. Для спеціальностей “Управління інформаційною безпекою” та “Транспортні технології” робочою навчальною програмою передбачено вивчення правил виконання схем різного цільового призначення відповідно до потреб.

Закріпити одержані знання студенти і курсанти мають змогу, приймаючи участь у роботі наукових гуртків під час самостійної роботи. Це дозволяє поглибити знання базових розділів інженерної графіки в межах навчальної програми із залученням засобів комп’ютерної графіки. Наприклад, процес вивчення навчального матеріалу розділу “Схеми” супроводжується виконанням відповідної графічної роботи “Схема електрична принципова”; за рахунок самостійної роботи схема електрична принципова виконується також в середовищі AutoCAD 2009 (рис.2).

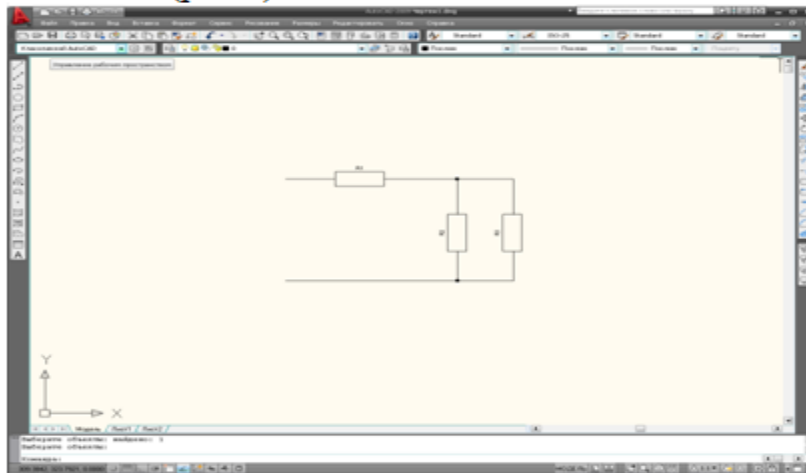


Рис.2. Формування фрагменту схеми електричної принципової.

Побудова схем при цьому супроводжується повторенням і вивченням окремих розділів фізики та електротехніки. Це дозволяє свідомо підійти до формування з використанням команд меню **Блоки** окремих фрагментів схеми електричної принципової.

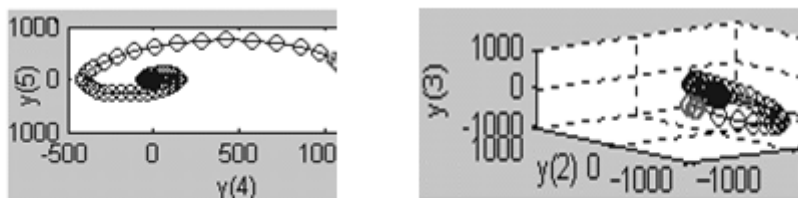


Рис.3. Дво - і тривимірні площини проєкцій відображення фазової траєкторії перебігу процесу в пожежотехнічній системі.

В курсі “Геометричне моделювання процесів” базові знання з інженерної та комп’ютерної графіки використовуються для поглибленого вивчення геометричних основ перебігу процесів у вибухопожежонебезпечних системах в середовищі математичного процесора Matlab [3]. Головна увага зосереджена на

вивченні графічних засобів та закріпленні практичних навичок конструювання моделей відображення геометричних образів фазового дво- і тривимірного простору, з використанням геометричних засобів відображення фазових траєкторій у дво- і тривимірні площини проєкцій (рис.3).

Висновок. Поєднання класичних графічних засобів відображення просторових фігур з графічним інструментарієм сучасних САД - систем і математичних редакторів сприяє удосконаленню пізнавального процесу і розширенню можливостей студентів та курсантів щодо засвоєння спеціальних навчальних дисциплін. Перспективним напрямом удосконалення навчального процесу являє використання графічних можливостей системи комп'ютерної інженерної графіки AutoCAD 2009 для розв'язування окремих задач.

Література

1. Михайленко В. Є. Інженерна графіка / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов. – Л.: Новий світ, 2002. - 336 с.
2. Роджерс Д. Математические основы машинной графики / Д. Роджерс, Дж. Адамс. - М.: Мир, 2001.-С. 144-169.
3. Мартин С. Є. Фазові траєкторії n - простору станів / С. Є. Мартин // Геометричне та комп'ютерне моделювання. - Харків: ХДУХТ, 2007.- Вип.18.- С.35-40.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБЕ И НАУКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е. В. Мартын, д.т.н., профессор, **Т. Е. Рак**, к.т.н., доцент,
А. И. Рэнкас, к.т.н., доцент, **И.О. Малец**, к.т.н., доцент

Рассматриваются вопросы использования средств инженерной компьютерной графики в виде пакетов графических программ в процессе подготовки специалистов по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций, а также учебы и решения научных проблем в отрасли безопасности жизнедеятельности через выбор приоритетности основополагающих разделов графических компьютерных дисциплин, используемых в учебном процессе.

INFORMATION GRAPHICS TECHNOLOGY IN VITAL ACTIVITY SAFETY SCIENCE AND STUDY

E. Martyn, T. Rak, A. Renkas, I. Malets

The article deals with the main problems of the use of engineering computer-generated graphics facilities as graphics packages in the process of training the specialists in emergency prevention. The article considers the usage of these graphics packages in the study and solving the scientific problems in the field of vital activity safety by the priority selection of the fundamental sections of the graphic and computer disciplines in educational process.