

ПРОБЛЕМИ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Постановка проблеми. Розвиток науки та техніки призводить до того, що перед людиною відкриваються нові перспективи та можливості. У деяких сферах людської діяльності інформаційні технології повністю замінили раніше використовувані способи праці. Яскравим прикладом є інженерна графіка. Комп'ютер виконує роль робочого інструмента конструктора, інженера, кресляра (кульмана, олівця, лінійки, циркуля тощо), дозволяючи оперативно створювати та редагувати креслення.

Одним із напрямів розвитку комп'ютерної графіки є поява можливості формувати тривимірні зображення реальних та уявних об'єктів. Поява програмного забезпечення, яке дозволяє виконувати графічні роботи не тільки на площині а й у просторі, вимагає графічної підготовки інженерних кадрів у відповідності до особливостей професійної діяльності. Виникає необхідність у розробці ефективних методик навчання та підготовки як інженерів, так і педагогів, які б могли готувати конкурентоспроможних фахівців, адже рівень розвитку країни залежить від їх професійної компетентності та можливостей самовдосконалення, швидкості реакції на нові вимоги.

З іншого боку, розвиток інформаційних технологій та їхнє впровадження в сферу освіти зумовили ряд змін та нововведень у навчальному процесі. Активно почались дослідження з використання комп'ютерних систем для навчальних потреб, зокрема і в графічній підготовці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання графічної підготовки в педагогічній літературі та наукових працях розглядають у різних напрямках. Так, загальні аспекти розвитку просторового мислення та просторових операцій висвітлюють Бондар Н. О., Вітюк О. В., Кільдеров Д. Е., Корнєєва А. М., Нищак І. Д., Райковська Г. О., Фещук Ю. В., Хасенов М. М.; методичні аспекти навчання нарисної геометрії розглядають Бондаренко В. П., Гавришак Г. Р., Головачук І. П., Горбонос П. О., Джеджула О. М., Мартинюк К., Попов В. В.; методику навчання креслення розглядають Білевич С. В., Білосевич І. А., Буринський В. М., Буянов П. Г., Васенко В. В., Верхола А. П., Гедзик А. М., Голяд І. С., Гриценко Л. О., Гушулей Й. М., Дубовик Л. П., Олефіренко Т. О., Селезень В. Д., Сидоренко В. К., Хаскін А. М., Чепок Р. В., Щетина Н. П.; формування графічних знань і вмінь за допомогою інформаційних технологій висвітлюють Бакалова В. М., Басков О. О., Білевич С. В., Буянов П. Г., Глазунова О. Г., Голівер Н. О., Горбатюк Р. М., Кільдеров Д. Е., Коваленко С. В., Козяр М. М., Кондратова В. В., Кузьменко П., Літковець О. Д., Максимова-Кулішова О. М., Марченко С. С., Оршанський Л. В., Осташук С. Ю., Поліщук Н. В., Рамський Ю. С., Савенко І. В., Семенов І. В., Теплицький І. О., Хазіна С. А., Юсупова М. Ф., Яворик Ю. В. та інші.

Аналіз цих робіт показав, що в процес навчання графічних дисциплін (креслення, нарисна геометрія, інженерна графіка) за останнє десятиліття інтенсивно впроваджувалися інформаційні та комп'ютерні засоби. Поступово змінився зміст графічної підготовки. Навчання здійснюється сучасними засобами професійної діяльності інженера-конструктора, спеціальними програмними пакетами (наприклад, AutoCAD, SolidWorks, КОМПАС-3D тощо). На основі цього сформувалася нова навчальна дисципліна "Комп'ютерна графіка". Сьогодні майже немає праць, які б узагальнювали досвід упровадження інформаційних комп'ютерних технологій для навчання графічних дисциплін, а також здійснювали обґрунтування вибору засобів та технологій для навчання комп'ютерної графіки.

У цій статті ми розглянемо наукові роботи, що є дисертаційними дослідженнями в галузі педагогіки, так як вони найбільш повно та ґрунтовно, теоретично та експериментально

досліджують конкретні проблеми графічної підготовки.

Постановка завдання. Аналіз дисертаційних досліджень у галузі навчання графічних дисциплін засобами інформаційних та комп'ютерних технологій для того, щоб визначити підходи до навчання інженерної та комп'ютерної графіки, що відповідають сучасному рівню розвитку професійної діяльності інженерів-педагогів.

Виклад основного матеріалу. Аналіз нормативних документів системи освіти показує, що графічна підготовка є необхідною складовою загальної освіти та професійної інженерної підготовки.

Для кожної галузі характерним є певна послідовність підготовки спеціалістів. Етапи навчання дисциплін графічного спрямування можна відобразити за допомогою поданої схеми (рис. 1).

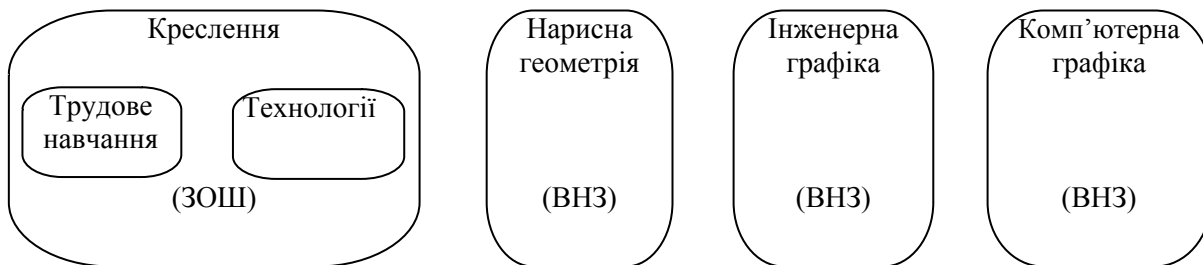


Рис. 1. Етапи навчання графічних майбутніх інженерів

Кожному з перелічених етапів у науці приділяється значна увага. Нами було розглянуто 41 автореферат дисертаційних досліджень, виконаних за період з 1995 року по 2011 рік, що вивчають процес графічної підготовки. Серед них 17 робіт (41%), присвячених навчанню в загальноосвітніх навчальних закладах, та 24 роботи (59%), присвячені навчанню у вищих навчальних закладах освіти. Розподіл за навчальними дисциплінами представлений у таблиці 1.

За способом використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання можна розподілити роботи на три категорії: без інформаційно-комунікаційних технологій; графічні системи як засіб навчання; графічні системи як предмет навчання. Сформувавши діаграму співвідношення кількості кандидатських досліджень до року їх проведення (рис. 2) та за спрямуванням дослідження, можна зробити висновок про те, що невелика кількість робіт присвячена вивченню інженерно-конструкторської діяльності з використанням спеціалізованих програмних пакетів.

Таблиця 1

Розподіл дисертаційних досліджень за об'єктом
Дисертаційні дослідження спрямовані на формування графічної підготовки

ЗОШ

№	КРЕСЛЕННЯ	рік
1	В.К. Сидоренко	1995
2	Н.П. Щетина	2002
3	Л.О. Гриценко	2004
4	Н.О. Бондар	2006
5	А.М. Гедзик	2006
6	Д.Е. Кільдеров	2007
7	В.Д. Селезень	2009
8	Н.І. Вересоцька	2010
9	А. І. Брехунець	2011
ІНШІ (трудове навчання, математика, образотворче		

ВНЗ

№	НГ	рік
19	М.Ф. Юсупова	2002
20	О.М. Джеджула	2007
21	А.М. Корнеєва	2007
22	М.Ф. Юсупова	2010
23	Т.П. Федорина	2011
24	Г.О. Райковська	2011

№	ІГ (креслення)	рік
25	М.М. Козяр	2000
26	В.М. Буринський	2001
27	Г.О. Райковська	2003
28	І.С. Голяд	2005
29	О.М. Джеджула	2007
30	П.Г. Буянов	2008
31	Р.В. Чепок	2009
32	І.Д. Нищак	2009
33	М.Ф. Юсупова	2010
34	О.В. Слободянюк	2010

№	КГ	Рік
19	М.Ф. Юсупова	2002
34	О.Г. Глазунова	2003
20	О.М. Джеджула	2007
35	Ю.В. Фещук	2009
31	І.Д. Нищак	2009
22	М.Ф. Юсупова	2010
32	О.В. Слободянюк	2010
24	Г.О. Райковська	2011
ІНШІ (дизайн, образотворче мистецтво)		
36	О.В. Саган	2000

мистецтво)		
1 0	І.О. Теплицький	200 1
1 1	О.В. Вітюк	200 1
1 2	В.В. Васенко	200 2
1 3	В.В. Кондратова	200 5
1 4	Т.Б. Носаченко	200 6
1 5	А.В. Пригодій	200 7
1 6	І.В. Савенко	200 9
1 7	Н.І. Салтановська	200 9
1 8	О.В. Гармаш	201 1

2 3	Т.П. Федорина	201 1
2 4	Г.О. Райковська	201 1
3 3	А.М. Гедзик	201 1

3 7	Л.З. Тархан	200 2
3 8	Г.Є. Максименко	200 9
3 9	Т.С. Штикало	200 6
4 0	Л.М. Покровщук	200 6
4 1	Ю.В. Яворик	200 8

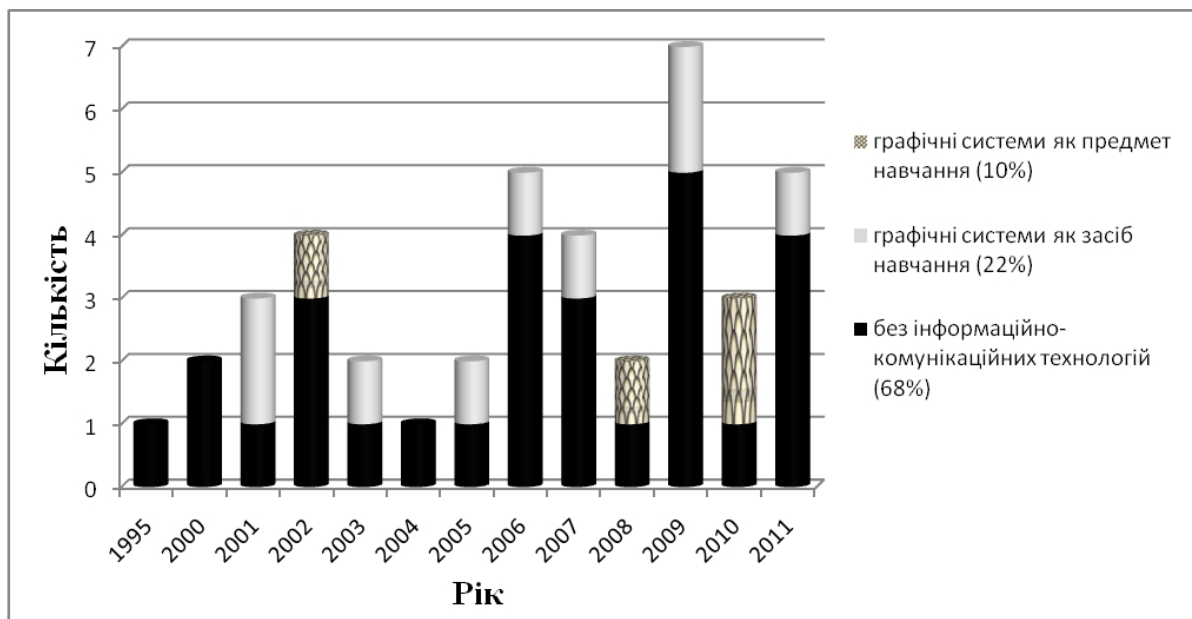


Рис. 2. Розподіл дисертаційних досліджень із проблем графічної підготовки за роками та способом використання ІКТ в навчальному процесі

Дисертаційні дослідження охоплюють різноманітне коло питань та проблем, які можна розділити на три основні спрямування: розвиток особистості; формування знань, умінь, навичок; методика викладання графічних дисциплін. Аналіз дисертаційних досліджень показав, що в цих напрямках на різних рівнях підготовки отримані такі результати (розподіл за напрямками наведений у таблиці 2):

1) *розвиток особистості*: можливості розвитку творчого мислення за допомогою засобів комп'ютерного моделювання (І. О. Теплицький); дидактичні умови для розумового розвитку на уроках креслення (Н. П. Щетина); досліджено розвиток образного мислення при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера (О. В. Вітюк); завдання, які сприяють розвитку абстрактного мислення, уяви та здатності до самостійного вирішення навчальних завдань (В. В. Васенко); психолого-педагогічні засади формування графічних понять на уроках креслення (Л. О. Гриценко); активізація мислительної діяльності на уроках креслення, засоби впливу на мислительні процеси під час розв'язання задач (Н. О. Бондар); розвиток просторової уяви в процесі моделювання та художнього конструювання виробів із паперу, засоби впливу на просторову уяву (А. В. Пригодій); визначено структуру технічних здібностей системотвірним фактором якої є технічне мислення (А. І. Брехунець); дидактичні умови формування просторових уявлень під час вивчення різних предметів (О. В. Гармаш);

2) *формування знань, умінь, навичок*: розвиток технічних здібностей (В. К. Сидоренко); алгоритм процесу розв'язання графічної задачі (Н. П. Щетина); розроблено систему графічних задач (Н. О. Бондар); формування конструктивних умінь (Т. Б. Носаченко); прийоми навчання уявних просторових перетворень, комплекс графічних задач (Д. Е. Кільдеров); обґрунтовано зміст інтегрованого курсу "Основи графічного дизайну" (І. В. Савенко); графічні задачі з креслення (А. І. Брехунець); формування стереометричних уявлень (Н. І. Салтановська); формування вмінь і навичок роботи з навчальною інформацією та основних компетентностей учня (В. Д. Селезень);

3) *методика викладання графічних дисциплін*: навчальна програма з креслення

(Н. П. Щетина); педагогічні закономірності вивчення елементів графічної грамоти, показники рівнів засвоєння графічної грамоти, створено робочий зошит (В. В. Васенко); показники та рівні сформованості графічних понять, запропоновано прийоми викладання та учіння для формування графічних понять (Л. О. Гриценко); дидактичні умови та технологія застосування комп'ютерної графіки (В. В. Кондратова); сутність художнього проектування (Т. Б. Носаченко); особливості конструювання різнорівневих тестових завдань (Н. І. Вересоцька); теоретичні основи розробки задач із креслення для розвитку творчих здібностей (А. І. Брехунець); удосконалено зміст, форми та методи цілеспрямованого формування просторових уявлень та оперування ними (О. В. Гармаш); розглянуто графічну підготовку як цілісний процес формування графічної культури особистості (А. М. Гедзик).

За даними дослідників Джеджули О. М., Хомяківського Ю. Л. та Николайчук В. М., такі графічні дисципліни як технічне креслення, нарисна геометрія, комп'ютерна графіка вивчаються студентами біля 70% інженерно-технічних спеціальностей, що пов'язано з конструкторсько-технологічною діяльністю, експлуатацією і ремонтом найрізноманітніших технічних засобів, транспортом, будівництвом, архітектурою, дизайном та ін. [1, с. 96]. Зважаючи на цей факт, дослідження галузі комп'ютерного тривимірного проектування, на нашу думку, є актуальним, так як саме вивчення об'ємного проектування є наступним етапом інженерно-графічного циклу.

Таблиця 2

Розподіл дисертаційних робіт за напрямками дослідження

Напрямок дослідження	ЗУН із графічних дисциплін	ЗУН загального навчання	Методика навчання графічних дисциплін	Формування просторової уяви	Розвиток мислення
Порядковий номер автора (таблиця 1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 35	10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 41	6, 12, 15, 17, 18, 21, 28, 35, 39	1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 23, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 37, 39, 40

Дисертаційні дослідження проблем графічної підготовки у вищих навчальних закладах ми розділили на чотири групи, в кожній із них отримані такі результати:

1) *методика навчання графічних дисциплін*: рекомендації щодо підготовки вчителя до уроку із застосуванням комп'ютерної графіки (В. В. Кондратова); викладання інженерної графіки на прикладі немашинобудівних спеціальностей, (М. М. Козяр); теоретичні підходи щодо створення автоматизованого навчального курсу, критерії оцінки знань із графічних дисциплін, доцільність застосування ІКТ, інтерактивний навчальний курс "Нарисна геометрія" (М. Ф. Юсупова); формування графічних знань і вмінь, методика графічної підготовки (О. М. Джеджула); компоненти навчально-методичного забезпечення курсу "Нарисна геометрія" (А. М. Корнєєва); класифікація графічних задач, методика формування графічних умінь (В. М. Буринський); методика вивчення курсу "Технологія швейних процесів" (Л. З. Тархан); показники та рівні сформованості технічного мислення, модель графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей, методика графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами ІТ (Г. О. Райковська); підвищення ефективності навчальної діяльності на заняттях із креслення, критерії оцінювання рівнів

сформованості графічних знань та практичних умінь, просторової уяви та просторового мислення (І. С. Голіяд); розкрито зміст і суть поняття "графічна культура", етапи її формування, рекомендації щодо формування графічної культури вчителя трудового навчання (П. Г. Буянов); виявлено та сформовано підходи у викладанні креслення, значущість міжпредметних зв'язків (Р. В. Чепок); методичні вимоги для організації дистанційного навчання ІКГ (О. В. Слободянюк); система професійно-графічної підготовки майбутнього вчителя до викладання креслення (А. М. Гедзик); навчання засобами комп'ютерної графіки (О. Г. Глазунова); методика розвитку просторового мислення засобами комп'ютерної графіки (Ю. В. Фещук); педагогічні умови розвитку технічного мислення засобами ІТ (І. Д. Нищак); розроблено й обґрунтовано модель формування просторового мислення (Т. С. Штикало); застосування графічних комп'ютерних програм у процесі підготовки фахівців із дизайну (Ю. В. Яворик);

2) *формування знань, умінь, навичок*: графічна підготовка студентів інженерних спеціальностей ВНЗ (О. М. Джеджула); макетно-графічне моделювання як засіб вивчення технології швейних виробів (Л. З. Тархан); задачі з курсу креслення й інших загально-інженерних дисциплін (Р. В. Чепок); теорія та практика формування художньо-графічних умінь та навичок (О. В. Саган); зміст, принципи, засоби та методи формування художньо-графічних умінь майбутніх дизайнерів (Г. Є. Максименко);

3) *розвиток особистості*: психолого-педагогічні закономірності навчально-пізнавальної діяльності за умов комп'ютерного навчання (М. Ф. Юсупова); психологічні аспекти оперування графічними зображеннями (О. М. Джеджула); формування просторової уяви студентів (А. М. Корнєєва); психолого-педагогічні закономірності навчально-пізнавальної діяльності за умов комп'ютерного навчання (М. Ф. Юсупова); рівні розвитку самостійності студентів у ході розв'язання графічних задач (В. М. Буринський); комплекс графічних завдань для активізації навчальної діяльності (І. С. Голіяд); засоби для розвитку технічного мислення (Г. О. Райковська); удосконалено підходи до організації самостійної роботи (А. М. Гедзик); вплив ІТ на підвищення ефективності рівня розвитку просторового мислення (Ю. В. Фещук); вплив ІТ на розвиток технічного мислення (І. Д. Нищак); педагогічні засади розвитку творчих здібностей (Л. М. Покровщук);

4) *комп'ютерна графіка в педагогічній підготовці*: методика дистанційного проведення ділової гри (О. В. Слободянюк); демонстрування послідовності комп'ютерних слайдів, за допомогою проєкційної техніки під час лекції (О. Г. Глазунова); розвиток творчих здібностей за умов застосування КТ (Л. М. Покровщук); застосування графічних комп'ютерних програм у підготовці майбутніх фахівців із дизайну (Ю. В. Яворик);

На сьогоднішній день підготовка майбутніх фахівців у сфері інженерної діяльності здійснюється з використанням графічних програмних продуктів, які дозволяють створювати плоскі (2D) та об'ємні (3D) зображення. Існує багато технічної літератури, присвяченої як двовимірній, так і тривимірній графіці. Різні автори дають свої визначення, але, узагальнюючи, можна сказати, що комп'ютерна графіка – це галузь інформатики, яка охоплює всі сторони формування зображень за допомогою комп'ютера [2; 3; 4]. З'явилася вона в 1950-х роках і дозволяла на той час виводити лише кілька десятків відтінків на екрані. В наші дні засоби комп'ютерної графіки дозволяють створювати реалістичні зображення, що не поступаються фотознімкам. Створено апаратне і програмне забезпечення для отримання зображень різного виду та призначення – від простих креслень до складних реалістичних об'єктів [4].

Комп'ютерна графіка використовується практично в усіх наукових і інженерних сферах для наочності сприйняття і передачі інформації. Застосування її для підготовки демонстраційних слайдів уже вважається нормою. Тривимірні зображення використовуються в медицині (комп'ютерна томографія), картографії, поліграфії, проектно-конструкторській діяльності, геофізиці, ядерній фізиці, рекламі та телебаченні і т.д. Анімаційні засоби

комп'ютерної графіки широко використовують телебачення й інші галузі індустрії розваг (комп'ютерні ігри, фільми). Знання основ комп'ютерної графіки зараз необхідно і інженеру, і вченому.

Кінцевим результатом застосування засобів комп'ютерної графіки є зображення або відеоролик, які можуть використовуватися для різних цілей. Комп'ютерна графіка є перспективною галуззю науки, бо найбільшу кількість інформації людина отримує саме за допомогою зору.

Отже, комп'ютерна графіка – це галузь інформаційних технологій широкого вжитку, і її застосування в конструкторській діяльності надало нові можливості та відкрило перспективи для інженерів-конструкторів. Деякі аспекти можливостей графічних редакторів висвітлюють О. В. Архіпов, В. М. Сенченко, И. В. Баранова, Д. Р. Москаленко, А. Й. Деревянчук, В. Ю. Гаврилюк, В. В. Перевертун, Т. М. Надкернична, Д. В. Котляр, М. М. Гурніцька, О. С. Страшко, Р. С. Жила, І. Г. Свідра, С. Є. Ляковська, М. Гаврилів, Б. Р. Процайло, С. М. Комаров, О. С. Гончарук (робота в графічному редакторі AutoCAD), М. М. Гурніцька, О. С. Страшко, Р. С. Жила, І. Г. Свідра (робота в графічному редакторі Artlantis), О. Струк, В. В. Нікулін (Система архітектурного моделювання AUTOCAD Civil 3D) та ін. Великою популярністю серед інженерів користується програмний пакет AutoCAD, який був представлений на ринку програмного забезпечення ще на початку 80-х роках (рис. 3). У кінці 90-х років він демонструє нові можливості тривимірного моделювання. Поряд із AutoCAD'ом розвиваються багато інших програмних продуктів, призначених для комп'ютерної графіки, серед яких SolidWorks (1995 р.) – розроблений як альтернатива більш дорогому за свою вартість AutoCAD'у, та КОМПАС-Графік (1989) – програмний продукт російської компанії "Аскон" (рис. 3). На сьогодні усі ці програмні пакети є потужними засобами з великою кількістю додаткових модулів, із допомогою яких можна виконувати проектно-конструкторські, технологічні та дизайнерські роботи в машинобудуванні, приладобудуванні, будівництві та архітектурі.

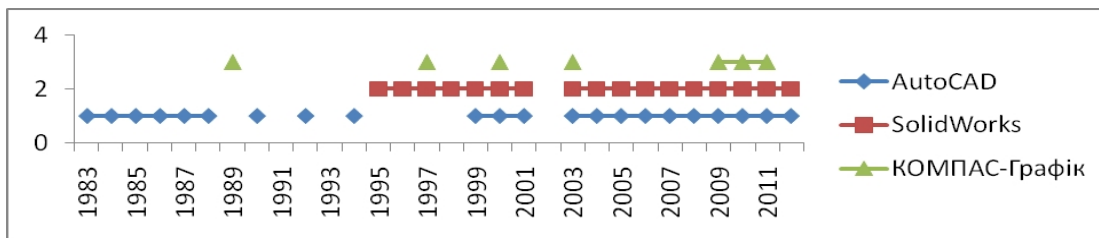


Рис. 3. Поява програмних пакетів для комп'ютерної графіки

Для графічної підготовки інженерного спрямування в дисертаційних дослідженнях здебільшого пропонується програмний пакет AutoCAD. За твердженням науковців Ю. А. Василько та О. Р. Баранецька, які розглядають нові методики при вивченні CAD систем, для забезпечення належного рівня знань і навичок студентів, викладачі технічних дисциплін зобов'язані враховувати у своїй діяльності всі науково-технічні досягнення в цій галузі [5, с. 53].

У сучасному світі програмного забезпечення представлені різноманітні засоби для роботи із 3D графікою. Серед них виділяється Autodesk 3ds max – професійна система для створення і редагування тривимірної графіки та анімації.

Висновки. Аналізуючи дисертаційні дослідження в галузі навчання графічних дисциплін засобами інформаційних та комп'ютерних технологій ми зробили такі висновки:

1) проблеми графічної підготовки розглядали в різних аспектах: розвиток особистості;

формування знань, умінь, навичок; методика викладання графічних дисциплін; комп'ютерна графіка в педагогічній підготовці;

2) відносно нової галуззі у сфері освіти є об'ємне комп'ютерне проектування, відповідно, виникає ряд труднощів, які пов'язані з не підготовленістю кадрів для його викладання та відсутністю методичних розробок;

3) відсутність дисертаційних досліджень, які б розглядали 3ds max як засіб графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним було б дослідження, спрямоване на обґрунтування ефективної методики навчання системам об'ємного комп'ютерного проектування майбутніх інженерів-педагогів.

Список використаних джерел

1. Веселовська Г. В. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. для вузів / Г. В. Веселовська. – Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. – 582 с.
2. Ли Дж. Трёхмерная графика и анимация / Дж. Ли, Б. Уэр. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2002. – 640 с.
3. Глушаков С. В. Компьютерная графика : учебный курс / С. В. Глушаков. – Харьков: Фолио, 2001. – 500 с.
4. Джеджула О. М. Умови ефективного управління процесом графічної підготовки студентів / О. М. Джеджула, Ю. Л. Хом'яківський, В. М. Николайчук // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія. – Вінниця, 2003. – Вип. 8. – С. 94–97.
5. Василько Ю. А. Нові методики у навчальному процесі з використанням моделювання / Ю. А. Василько, О. Р. Баранецька // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво : міжвуз. зб. – Луцьк, 2011. – Вип. 6. – С. 53–54.

Ожга М. М.

Проблеми графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у наукових дослідженнях

Проаналізовано дисертаційні дослідження в галузі навчання графічних дисциплін засобами інформаційних і комп'ютерних технологій; проведено розподіл дисертаційних робіт за об'єктом та спрямуванням дослідження; розкрито суть поняття «комп'ютерна графіка»; визначено необхідність обґрунтування ефективної методики навчання системам об'ємного комп'ютерного проектування майбутніх інженерів-педагогів.

Ключові слова: методика навчання, графічна підготовка, інженер-педагог, дисертаційні дослідження, інженерна та комп'ютерна графіка, програмний продукт, об'ємне комп'ютерне моделювання, проектування.

Ожга М. М.

Проблемы графической подготовки будущих инженеров-педагогов в научных исследованиях

Проведен анализ диссертационных исследований в области обучения графических дисциплин средствами информационных и компьютерных технологий; распределено диссертационные работы за объектом и направлением исследования; раскрыто суть понятия «компьютерная графика»; определено необходимость обоснования эффективной методики обучения системам объемного компьютерного проектирования будущих инженеров-педагогов

Ключевые слова: методика обучения, графическая подготовка, инженер-педагог, диссертационные исследования, инженерная и компьютерная графика, программный продукт, объемное компьютерное моделирование, проектирование.

M. Ozhga

Graphic Training Problems of Future Engineer-Teachers in Scientific Researches

This article provides an analysis of dissertation researches in the field of study graphic subjects with information and computer technologies. The author distributed the dissertations according to the object and direction of research, showed the essence of the computer graphics concept; identified the necessity to study effective methods of teaching three-dimensional computer modeling systems for future engineer-teachers.

Key words: teaching methodof, graphic subjects, engineer-teachers, dissertation research, engineering and computer graphics, software, three-dimensional computer modeling, design.

Стаття надійшла до редакції 06.03.2012 р.