УДК 37.035

Пікула М. В., старший викладач (Національний університет водного господарства і природокористування, м. Рівне)

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ

Розглянуто питання застосування інформаційних комп'ютерних технологій в процесі конструкторсько-технологічної підготовки майбутніх інженерів-механіків.
Ключові слова: професійна освіта, інженерна діяльність, конструювання, проектування, графо-геометрична підготовка.

Рассмотрен вопрос применения информационных компьютерных технологий в процессе конструкторско-технологической подготовки будущих инженеров-механиков.
Ключевые слова: профессиональное образование, инженерная деятельность, конструирование, проектирование, графо-геометрическая подготовка.

The question of application of information kompyuternikh technologies is considered in the process of design-engineering preparations of future engineers-mechanics.
Keywords: trade education, engineering activity, constructing, planning, grafo-geometrical preparation.

Термін „інженер" у різних дослідженнях виражає різний зміст і включає різні характеристики. Найчастіше інженер позиціонується як:

- фахівець з вищою технічною освітою;
- фахівець, котрий на основі теоретичних знань і матеріальних засобів створює різні об'єкти, матеріальну продукцію чи проекти;
- фахівець, пов'язаний з винахідництвом;
- суб'єкт технічної діяльності.

Тим не менше, всі дослідники відзначають, що інженерна діяльність тісно пов'язана з технікою і технологією, розробкою і створенням технічних систем, їхніми функціонуванням і управлінням.

Відомо, що розробка технічної системи – найбільш складний процес в її життєвому циклі з точки зору забезпечення якості цієї продукції. Саме на цій стадії життєвого циклу закладається рівень якості продукції, який потім забезпечується у виробництві, підтримується, проявляється і реалізується в

експлуатації або споживанні. Відоме правило «70:20:10», згідно з яким успішне вирішення проблеми якості продукції на 70% залежить від якості її проектування, 20% – від якості виготовлення і на 10% – від правильної експлуатації.

Здатність випускника ВНЗ до інформаційного супроводу життєвого циклу виробу, припускає уміння підготовки повного комплекту конструкторських документів за допомогою графічного пакету з використанням тривимірної моделі деталі, складальної одиниці і повинно стати основою інформаційної грамотності сучасного випускника ВНЗ. Тобто базовою складовою будь-якої інженерної діяльності є проектно-конструкторська компетентність майбутнього фахівці.

Конструювання – це процес розробки конструкції технічної системи з використанням стандартних і винайдених елементів. Результатом конструкторської діяльності є її матеріалізація у вигляді моделі, натурного макета чи дослідного зразка.

Проектування головним чином зв'язано з розрахунками основних параметрів майбутньої технічної системи. Його результат виражається у певній знаковій формі, наприклад – тексту, креслень, графіків і діаграм, розрахунків, комп'ютерної моделі тощо.

Конструкторсько-технологічна підготовка майбутнього фахівця машинобудівного профілю – це процес формування конструкторсько-технологічних знань, умінь і навичок основ і особливостей конструювання виробів, проектування технологічного процесу виготовлення деталей, інструментів і технологічного спорядження, а також складанні програмних продуктів, вживаних при автоматизованому проектуванні технологічних процесів виробів і розробці програм механічної обробки деталей, що управляють.

Вона здійснюється при вивченні циклу конструкторсько-технологічних дисциплін, в процесі курсового і дипломного проектування, науково-дослідної роботи студентів і в період виробничих практик на базовому підприємстві.

Так, повинен уміти:

- визначати мету і задачі проекту;
- аналізувати поставлену проектно-конструкторську задачу;
- виявляти пріоритети рішення елементів проекту;
- розробляти ескізи і робочі креслення;
- проводити техніко-економічні розрахунки;
- здійснювати обґрунтований вибір проектних рішень;
- розробляти технічну документацію;
- використовувати сучасні комп'ютерну техніку і програмні продукти для ефективного рішення проектно-конструкторських задач;

Невід'ємною частиною підготовки інженерно-технічних працівників, проектувальників і конструкторів є графо-геометрична підготовка, до якої на

сучасному етапі розвитку науки і техніки з'явилися нові вимоги, зокрема - володіння комп'ютерною графікою на високому рівні. Причому ці вимоги ставляться до фахівців технічних напрямів особливо.

На наш погляд, успішне рішення цієї задачі може бути досягнуте при переході до використання в учбовому процесі інформаційних технологій. Сьогодні є необхідною потреба в створенні нових ефективних технологій навчання у вищих навчальних закладах основ інженерного проектування і конструювання з професійним використанням систем автоматизованого проектування (САПР).

Основною рисою сучасної графо-геометричної підготовки є *3D*-моделювання, яке суттєво підвищує продуктивність і якість моделювання, його варіативність та наочність. На всіх стадіях життєвого циклу виробів присутні інформаційні моделі, до числа яких входять *3D* геометричні моделі (зазначимо, що при необхідності *3D*-модель перетворюється в *2D*-модель, тобто креслення виробу).

Сучасне виробництво передбачає, що над створенням нового виробу можуть одночасно працювати дизайнери, інженери, економісти та інші фахівці. Тому в основі проектування є тривимірна геометрична модель – математичний опис структури виробу і геометричних характеристик його елементів. А електронним втіленням цієї моделі стає електронна модель (каркасна, поверхнева або твердо тільна), яка по суті представляє набір даних, що однозначно визначають форму, структуру і розміри виробу. Саме електронна модель відіграє роль першоджерела на всіх етапах життєвого циклу виробу, зберігається в базі даних проекту і забезпечує вирішення інженерних завдань при проектуванні, виробництві, експлуатації і утилізації. Тим самим вирішується завдання створення інформаційно-графічної основи для впровадження системи *Product Lifecycle Management (PLM)* – технології управління життєвим циклом виробу, яка з кожним роком стає все актуальнішою в сучасному світі техніки та технологій.

Як відомо, для реалізації графо-геометричної підготовки в курс графічних дисциплін входять такі:

- фундаментальна – нарисна геометрія (теорія геометричного моделювання);
- прикладна – інженерна графіка;
- технологічна – комп'ютерна графіка.

Студенти першого курсу ще не готові відразу приступити до вивчення комп'ютерної графіки, оскільки не мають достатніх знань з формоутворення деталей та оформлення зображень. Тому основну роль тут відіграють нарисна геометрія та інженерна графіка.

Відомо, що нарисна геометрія є наукою про побудову конструктивних моделей просторів, тобто таких моделей в яких, на відміну від аналітичних моделей, елементи простору відображуються графічними образами. Її основне завдання – розробка теорії, методики, алгоритмів побудови геометричних

моделей об'єктів, явищ, технологічних процесів, тобто створення теорії геометричного моделювання. А основне завдання інженерної графіки – побудова і оформлення зображень відповідно до стандартів, а також створення технічної документації. Ця навчальна дисципліна ідеально інтегрується в комп'ютерні технології і передбачає можливість широкого використання інтерактивних дидактичних засобів, автоматизованих навчальних систем, мультимедійних засобів представлення інформації, тестового контролю.

Студенти другого та старших курсах уже більше підготовлені до вивчення комп'ютерної графіки, основним завданням якої і є побудова *3D*-моделей і оформлення технічної документації в САПР. Аналіз способів створення твердотільних моделей в сучасних САПР, таких як КОМПАС, AUTOCAD, *Solid Works*, *Pro/Engineer* та інших дозволяє говорити про можливість створення єдиного алгоритму твердотільного моделювання – залежно від геометрії деталі. І з цим алгоритмом необхідно знайомити студентів вже на молодших курсах.

При виборі САПР доцільно враховувати такі вимоги:

- перспективність і інноваційність використовуваних інформаційних технологій;
- поширеність та конкурентоспроможність на світовому і вітчизняному ринках;
- адаптованість до вітчизняних нормативних документів (ДСТУ, ГОСТ, СНІП тощо);
- наявність розгалуженої дилерської, системної і навчальної мереж у країні та світі;
- цінова політика компанії-розробника;
- завдання, що стоять перед майбутніми випускниками (бакалаврами, спеціалістами і магістрами) та їх професійними компетенціями.

Використання комп'ютерних технологій дає можливість інтенсифікувати навчальний процес за рахунок підвищення зацікавлення до навчання, активного засвоєння навчальних дисципліни та можливість студентам використовувати отримані знання при виконанні графічних завдань в індивідуальних розрахункових роботах.

Автором впродовж декількох років аналізуються знання комп'ютерної графіки студентами напрямів підготовки «Машинобудування» та «Автомобільний транспорт» і їх застосування при вивченні таких дисциплін як «Технологічні основи машинобудування» та «Основи технології виробництва і ремонту автомобілів».

Отримані результати підтверджують причинно-наслідковий зв'язок між вивченням САПР і формуванням графічної компетентності студентів.

Сформованість графічної компетентності виражається у володінні сучасними засобами автоматизованого проектування, наявністю стійкої мотивації до використання засобів сучасних комп'ютерних технологій, володінням

уміннями, що забезпечують ефективність професійної діяльності в умовах сучасного конкурентного середовища, творчої спрямованості у навчанні. Важливим чинником сформованості графічної компетентності є здатність вибирати засоби використання в процесі вивчення різних дисциплін і при вирішенні професійно орієнтованих завдань при курсовому і дипломному проектуванні. Про позитивну динаміку зміни рівнів графічної компетентності свідчать і результати виконання студентами різних практичних завдань. Так, більшість студентів другого курсу напряму підготовки «Машинобудування» у 2011/12 н.р. при розробці технологічного процесі виготовлення деталі (навчальна дисципліна «Технологічні основи машинобудування») широко використовували САПР КОМПАС-*3D*. У цьому графічному середовищі вони виконували робочі креслення заданої деталі та проектованої заготовки, операційні ескізи технологічних операцій тощо.

Студенти четвертого курсу напряму підготовки «Автомобільний транспорт» широко використовують САПР КОМПАС-*3D* у процесі виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань при вивченні дисципліни «Основи технології виробництва і ремонту автомобілів».

Тим не менше, варто зазначити, що далеко не всі з опитаних студентів усвідомлюють професійну значущість вивчення графічних дисциплін. Наприклад, значна частина студентів вважає знання інженерної графіки бажаним, але для тих, хто своє майбутнє професійну пов'яже з проектно-конструкторською діяльністю. Проте темпи глобалізації, взаємопроникнення, інтеграції різних галузей сучасного виробництва такі, що можна з упевненістю прогнозувати – не за горами той час, коли фахівець з вищою інженерною освітою без уміння отримувати інформацію і інтерпретувати її в графічному вигляді просто може виявитися професійно неспроможним.

Рецензент: д.т.н., доцент Науменко Ю. В. (НУВГП)