

УДК 378.1;621.0

## Магістерська програма «Інструментальні системи інженерного дизайну»

**Пасічник В.А.**

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

***Анотація.** Розглянуті питання змісту нової освітньої програми підготовки магістрів «Інструментальні системи інженерного дизайну», з посилання на нормативну базу її реалізації та інтегральною компетентністю. Дано опис структури освітньої програми та детальніше описано два блоки вибіркових дисциплін «Інструментальні системи та технології формоутворення деталей» та «Інженерний дизайн». Дано назви навчальних дисциплін, які реалізують освітню програму. Описано вимоги до структури магістерської дисертації за блоком вибіркових дисциплін «Інженерний дизайн». Дані описи дипломних проектів студентів.*

***Ключові слова:** вища освіта; магістратура; дизайн; інженерія; інновації.*

Закон України «Про вищу освіту» [1] суттєво розширив академічні свободи Закладів вищої освіти в частині визначення змісту і форм підготовки здобувачів вищої освіти. Постановою Кабінету Міністрів України №266 від 29.04.2015 р. було затверджено новий перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [2]. Керуючись цим законом і постановою, на кафедрі інтегрованих технологій машинобудування Механіко-машинобудівного інституту КПІ ім. Ігоря Сікорського розробили і у 2016 р. в межах спеціальності «133 Прикладна механіка» запровадили освітню магістерську програму «Інструментальні системи інженерного дизайну». Інтегральна компетентність освітньої програми практичного профілю – здатність розв’язувати складні задачі та проблеми машинобудівного виробництва, процесів і технології або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Цикл загальної підготовки складається з таких навчальних дисциплін: патентознавство та інтелектуальна власність; навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку; навчальні дисципліни з менеджменту; практикум з іншомовного професійного спілкування; наукова робота за темою магістерської дисертації; переддипломна практика; виконання магістерської дисертації.

Цикл професійної підготовки складається з обов’язкової дисципліни – комп’ютерне моделювання та двох блоків вибіркових дисциплін: «Інструментальні системи та технології формоутворення деталей», який пов’язаний із розвитком наукової школи механіків, та «Інженерний дизайн», що має інноваційний характер і реалізує сучасну модель підготовки інженерів-дизайнерів.

Обсяг дисциплін вибіркового блоку дорівнює 33,5 кредити ECTS та для блоку вибіркових дисциплін 1 «Інструментальні системи та технології формоутворення деталей» складається з таких навчальних дисциплін: спеціальні технології створення і властивості інструменту з використанням надтвердих матеріалів; методологія і теорія проектування різального інструменту; системи інструментального забезпечення; інструментальні матеріали, спеціальні методи різання та спеціальний інструмент; методи та обладнання для підвищення працездатності різального інструменту; фізика процесів різання; методи прогнозування працездатності різального інструменту.

Блок вибіркових дисциплін 2 «Інженерний дизайн» складається з таких навчальних дисциплін: методологія проектування; інструментальне та технологічне забезпечення конвенціональних технологій; компонентика; адитивні технології; художнє конструювання та презентація; моделювання технічних об’єктів і систем; фінішні технології.

Саме блок вибіркових дисциплін 2 є новим і йому буде присвячена увага в викладенні матеріалу далі. Інженер-дизайнер – це фахівець, який здатний запропонувати ідею привабливого для споживача вигляду, втілити її у тривимірній комп’ютерній моделі, виконати необхідні з точки

зору інженерії розрахунки і розробити технології виготовлення. На великому виробництві він співпрацює з промисловим дизайнером та інженером-проектувальником, а на малих підприємствах він дизайнер-конструктор-технолог.

Магістратура здебільшого має практичний профіль, а сама магістерська дисертація складається з таких обов'язкових чотирьох частин.

**Частина 1.** Аналіз ринкової ситуації та пошук ідей для розробки. Результатом цього аналізу має бути розуміння того, яка розробка може мати потенційний інтерес для ринку, хто є конкурентами, які сильні і слабкі сторони має розробка, які можливості вона дає і які загрози існують на шляху її реалізації.

**Частина 2.** Проектування й конструювання. З метою забезпечення високих експлуатаційних параметрів розробки на цьому етапі ретельно проробляється концептуальне рішення з використанням сучасних аналітичних методів інженерних розрахунків та комп'ютерної симуляції конструкції. Передбачається також патентування винаходів, товарних знаків, промислових зразків тощо.

**Частина 3.** Технологічне забезпечення виготовлення. На цьому етапі вивчаються і проєктуються сучасні технології, які є критичними з точки зору виготовлення прототипу або макету. Основним акцентом є застосування сучасних адитивних технологій, лазерного різання, оброблення на верстатах з ЧПК. Обов'язковою умовою дипломної роботи магістра є створення прототипу або діючої моделі. Реалізувати моделі та прототипи можна в лабораторії FabLabKPI [3], яка є на нашій кафедрі і оснащена 3D-принтерами, обладнанням для роботи з мікроелектронікою і оброблення на верстатах з ЧПК.

**Частина 4.** Стартап-проект. Проводиться фінальний аналіз ринку, і на базі дипломної розробки готується стартап-проект.

Нині майже всі теми дипломних робіт магістрів нашої кафедри запропоновані самими студентами і мають ознаки стартап-проектів. Через складність проєктів ми дуже часто створюємо команди, члени яких разом працюють над одним завданням.

Наведемо приклади проєктів, розроблених нашими студентами.

**CangUA – модульний кемпер для автоподорожей.** Основна ідея проєкту – поєднати комфортабельний відпочинок у кемпері з можливістю подорожей поблизу кемпінгу. Для досягнення цієї мети автори проєкту – студенти Володимир Багінський, В'ячеслав Міхалевич, Андрій Галавін – запропонували використати в ролі кабіни кемпера електромобіль Smart ForTwo Electric. Окрім питань загального дизайну, у ході розробки вони вирішували інженерні задачі проектування силової установки, систем керування і завантаження-вивантаження, закріплення «кабіни» кемпера.

**FLlbot – роботизований трактор для обприскування в сільському господарстві.** Цей проєкт студентів Андрія Варцаби, Роберта Мілаєва, Катерини Хачатурової спрямований на «розумну агроінженерію». Він передбачає застосування системи технічного зору, щоб обприскувати гербіцидами тільки бур'ян.

**Стенд для механічного трансформування 3D-об'єктів.** Основною перевагою запропонованого комплексу є можливість масштабування та трансформування об'ємних дизайнерських об'єктів без застосування устаткування з числовим програмним керуванням. Завдяки суто механічній конструкції досягнуто можливості відтворити копію з масштабуванням. Такий принцип є особливо важливим у дизайнерській практиці, коли необхідно зробити декілька копій одного оригіналу, наприклад, авторської статуетки. Автор проєкту – Євген Костище.

**ZEUS – суперекономічний міський електромобіль.** Метою проєкту студентів Василя Кутузи і Павла Кривича є створення надзвичайно економічного міського двомісного автомобіля, що відповідає вимогам міжнародного конкурсу «Shell Eco Marathon». Василь Кутуза був капітаном команди «Формула Студент КПІ» [4] у сезоні 2017–2018 рр., де набув величезного досвіду реалізації інженерних проєктів. На жаль, інвесторів знайти не вдалося, і автомобіль не був створений. Можливо, хтось із нових студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського захоче долучитись до проєкту й реалізувати його.

Наразі студенти, які навчаються за вибіркоким блоком «Інженерний дизайн» працюють над такими проєктами, як: «ODI – електрична платформа для автономного переміщення людей з інвалідністю» (Віталій Белих, Сава Петелько, Деніс Фіногєєв), «CarWind – автомагістральний вітрогенератор з елементами пасивної безпеки» (Антон Гейко та Олександр Дудар), «Дуплікарвер

з функцією масштабування» (Тетяна Проценко), «Складська система для інструментального забезпечення з інтерактивними функціями» (Руслан Конарівський). Два студенти виконують проекти для потреб команди «Формула Студент КПІ» в сезоні 2018/19, а саме: «Конструкторсько-технологічне забезпечення вдосконаленої рами для перегонного боліда» (Дмитро Нагорний) та «Проектування й моделювання аеродинамічних елементів для боліду «Формула Студент КПІ» (Сергій Пеліхов).

Частина з цих проектів плануємо подати на щорічний Фестиваль стартапів «Sikorsky Challenge» [5], а розробку боліда «Формула Студент КПІ» маємо реалізувати цього літа. Проекти наших студентів ставали неодноразовими переможцями конкурсу стартап-проектів Sikorsky Challenge.

Насамкінець зауважу, що згідно з сучасним законодавством, навчатися за магістерською програмою «Інструментальні системи інженерного дизайну» можуть не тільки випускники нашої кафедри. Творчі, креативні студенти, які закінчили інженерний бакалаврат (механіка, електрика, електроніка, комп'ютерні науки, телекомунікації тощо), які мріють реалізувати свої ідеї або ж долучитися до команди, яка працює над перспективним проектом, можуть вступити до нас. Більш детальну інформацію про освітню програму, про проекти студентів, про зміст навчальних дисциплін можна дізнатися на сайті кафедри інтегрованих технологій машинобудування [6].

## Master program «Engineering Design Tool Systems»

Pasichnyk V.

*Abstract. The issues of the content of the new educational program of masters training «Engineering Design Tool Systems» are considered, with reference to the normative base of its realization and integral competence. The description of the structure of the educational program is given and two blocks of the selected disciplines «Tool Systems and Technologies of Shaping of Details» and «Engineering Design» are described in more detail. The names of the disciplines that implement the educational program are given. The requirements for the structure of the master's thesis on the block of selective disciplines «Engineering Design» are described. Presented descriptions of diploma projects of students.*

*Keywords:* Higher Education; Magistracy; Design; Engineering; Innovations.

## Магистерская программа «Инструментальные системы инженерного дизайна»

Пасечник В.А.

*Аннотация. Рассмотрены вопросы содержания новой образовательной программы подготовки магистров «Инструментальные системы инженерного дизайна», со ссылкой на нормативную базу реализации и интегральную компетентность. Дано описание структуры образовательной программы и подробнее описано два блока выборочных дисциплин «Инструментальные системы и технологии формообразования деталей» и «Инженерный дизайн». Даны названия учебных дисциплин, реализующих образовательную программу. Описаны требования к структуре магистерской диссертации по блоку выборочных дисциплин «Инженерный дизайн». Данные описания дипломных проектов студентов.*

*Ключевые слова:* высшее образование; магистратура; дизайн; инженерия; инновации.

### Список літератури

1. Про вищу освіту / Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти/ Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>
3. FABLAB KPI / Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://fablab.kpi.ua/>
4. Формула Студент КПІ / Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://formula.kpi.ua/>
5. Sikorsky Challenge / Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://www.sikorskychallenge.com/>
6. Інтегровані технології машинобудування / Ресурс інтернету: режим доступу [29/06/2019] <https://itm.kpi.ua/>