

ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ТА ВУЗЛІВ»

Кравець О.М., к.т.н., доцент, Гаврушкевич А.Ю, к.т.н., доцент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна*

Ключові слова: ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ
КОНСТРУКЦІЙ, СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ,
ТРИВИМІРНІ МОДЕЛІ КОНСТРУКЦІЙ ДЕТАЛЕЙ ТА ВУЗЛІВ.

Відповідно до навчального плану підготовки студентів освітнього ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-кваліфікаційною програмою «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» спеціальності 131 «Прикладна механіка» передбачена навчальна дисципліна «Основи проектування деталей та вузлів». Дана дисципліна відноситься до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студента) і викладається протягом 3 і 4 семестрів навчання.

Кредитний модуль «Основи проектування деталей та вузлів - 1» має обсяг 120 годин (4 кредити), із них 36 годин лекцій, 18 годин практичних робіт, 66 годин-самостійна робота студентів.

Кредитний модуль «Основи проектування деталей та вузлів - 2» має обсяг 135 годин (4,5 кредити), із них 18 годин лекцій, 72 годин практичних робіт, 45 годин - самостійна робота студентів. В якості контрольних заходів в обох семестрах передбачено залік. В 3 семестрі навчальним паном передбачено 3 модульні контрольні роботи, а у 4 семестрі – розрахунково-графічна робота.

Викладання даної дисципліни в КПІ ім. Ігоря Сікорського для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» закріплено за кафедрою конструювання машин (раніше кафедра конструювання верстатів та машин).

Метою вивчення дисципліни «Основи проектування деталей та вузлів» є формування компетентностей (Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 131 – Прикладна механіка) [1] у студента першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня «бакалавр»:

Загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальних:

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютерні системи проектування (CAD), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Ця дисципліна в 2019/2020 роках впроваджена в навчальних планах бакалаврів вперше і має на меті підготувати підґрунтя, зацікавити студентів до вивчення конструкторських дисциплін. Дисципліну слухають майбутні бакалаври, які навчаються за прискореною програмою зі строком навчання 2 роки і 10 місяців та 3 роки 10 місяців.

Дана дисципліна є першою у циклі конструкторської підготовки бакалаврів і передуює дисципліні «Деталі машин», яка викладається у 5 і 6 семестрах навчання.

Лекційний курс охоплює такі важливі теми як: «Загальні прийоми роботи з САДта САЕсистемами», «Загальні прийоми редагування двовимірних та трьохвимірних геометричних об'єктів», «Використання шаблонів, форм та стилів при оформленні технічної документації», «Конструкції опор ковзання та кочення», «Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання», «Вали та осі»; «Механічні (пасові, зубчасті, ланцюгові) передачі»; «Гідравлічні передачі та приводи»; «Електричні приводи»; «Пневматичні приводи»; «Корпусні деталі та конструкції (литі, зварні, профільні)», «Муфти», «Класифікація металообробного обладнання» та інші.

При вивченні дисципліни велика увага приділяється навчанню створення електронних технічних документів за допомогою системи AutoCAD. Система безкоштовно розповсюджується для навчальних цілей і дуже легко отримати навчальну ліцензію. Система містить весь набір традиційних команд (подібні тим, що існують практично в усіх поширених САД системах) для створення та редагування двох - та трьохвимірних об'єктів та набір ефективних засобів для створення та оформлення технічних документів. Крім теоретичного вивчення передбачено цикл комп'ютерних практикумів для практичного вивчення згаданих команд та прийомів роботи з електронними 3-D моделями деталей та складальних виробів.

На базі лабораторій металорізальних верстатів та верстатів-автоматів в межах вивчення дисципліни студенти виконують розроблені практичні роботи.

Практичні роботи, що передбачені дисципліною, є важливим етапом вивчення і мають на меті допомагати студенту використовувати теоретичні знання та отримувати практичні навички з розробки технічної документації за допомогою сучасних САДсистем.

Вивчення даної дисципліни в подібному форматі передбачено і в інших вищих навчальних закладах України, зокрема в Донбаській державній машинобудівній академії, Одеському національному політехнічному університеті, Державному університеті «Житомирська політехніка» та інших.

На даний час відбувається розробка навчальних посібників з дисципліни.

Тематика та зміст практичних робіт апробуються на заняттях зі студентами і включає наступні теми:

Вивчення структурних схем машин та механічних передач;

Вивчення конструкцій пасових передач;

Вивчення конструкцій ланцюгових передач;

Вивчення конструкцій фрикційних передач;

Вивчення конструкцій зубчастих передач;

Вивчення конструкцій черв'ячних передач;

Вивчення конструкцій підшипників кочення та ковзання;

Кінематична схема коробки швидкостей або коробки подач металорізального верстата;

Вивчення конструкцій гідравлічних передач та приводів;

Вивчення класифікації металообробного обладнання;

Вивчення конструкцій роз'ємних з'єднань;

Вивчення конструкцій нероз'ємних з'єднань;

Вивчення конструкцій корпусних деталей;

Вивчення конструкцій опор кочення та ковзання (особливості компонування та кріплення підшипників в опорах).

Також під час проведення практичних робіт студенти відвідують екскурсії, де ознайомлюються з сучасними виробами та виробничим обладнанням. Зокрема, передбачено відвідування виставок «Промисловий форум», «Зброя та безпека», «SmartBuilding» та інших.

Заплановано екскурсії до Інституту надтвердих матеріалів, ПО «Арма», авіабудівного заводу.

При вивченні даної дисципліни передбачена розрахунково-графічна робота, яка полягає у виконанні деталювання складального кресленника редуктора (муфти), специфікації та кінематичної схеми з описом всіх елементів, попередньо вивчивши вимоги ЄСКД, ЄСТД та ДСТУ ISO 128-1:2005 (ISO 128-1:2003, IDT) Національний стандарт України. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення [2].

Кресленики студенти виконують за допомогою AutoCAD (передбачене створення ескізів деталей, які виконуються вручну без використання комп'ютерних засобів).

Практичні роботи включають:

- вивчення теоретичної частини;
- ознайомлення з правилами техніки безпеки;
- ознайомлення з лабораторними стендами та виконання необхідних замірів;
- виконання необхідних ескізів та креслень;
- висновки;
- список літератури.

Досвід, набутий при вивченні дисципліни «Основи проектування деталей та вузлів» студенти зможуть успішно застосувати при виконанні вивченні наступних дисциплін: «Деталі машин», «Металорізальні верстати», «Системи автоматизованого проектування», «Інноваційне конструювання», «Конструювання обладнання машинобудування», «САПР верстатів та роботів», «Комп'ютерне проектування верстатів та робото-механічних комплексів».

Література

1. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 131 – Прикладна механіка. Режим доступу <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/131-prikladna-mekhanika-bakalavr.pdf>
2. ДСТУ ISO 128-1:2005 (ISO 128-1:2003, IDT) Національний стандарт України. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Режим доступу <https://metrology.com.ua/ntd/skachat-iso-iec-ohsas/iso/dstu-iso-128-1-2005/>

EXPERIENCE IN TEACHING THE COURSE

"FUNDAMENTALS OF DESIGNING PARTS AND NODES"

Kravets Alexander, Havrushkevych Andrew

Abstract. The purpose of the discipline is to develop competencies: to present the results of their engineering activities in accordance with generally accepted norms and standards; ability to apply computer-aided design systems (CAD), engineering research (CAE) and specialized application software to solve engineering problems in applied mechanics; estimation of parameters of working capacity of materials, structures and machines in operational conditions and maintenance of a given level of reliability of structures and processes, including in the presence of some uncertainty; evaluation and quality assurance of work

performed; knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activity.

Keywords: ASSESSMENT OF STRUCTURAL PERFORMANCE, COMPUTER-AIDED DESIGN, THREE-DIMENSIONAL MODELS OF PARTS AND COMPONENTS.

References

1. Higher education standard of Ukraine: first (bachelor) level, field of knowledge 13 - Mechanical engineering, specialty 131 - Applied mechanics. Access mode <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/131-prikladna-mekhanika-bakalavr.pdf>
2. ISO 128-1:2003, IDT. Technical drawings — General principles of presentation — Part 1: Introduction and index. <https://metrology.com.ua/ntd/skachat-iso-iec-ohsas/iso/dstu-iso-128-1-2005/>