



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Дослідження технології виробництва гнутих профілів

Шифр та назва спеціальності
131 - Прикладна механіка

Інститут
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Прикладна механіка

Кафедра
Комп'ютерне моделювання та інтегровані та інтегровані технології обробки тиском (141)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Профільна підготовка

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Губський Сергій Олександрович

Sergii.Gubskiy@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском НТУ "ХПІ"

Автор та співавтор понад 70 наукових та методичних публікацій. Курси: «Основи інформатики», «Основи моделювання процесів в обробці тиском», «Виробництво гнутих профілів», «Мехатронні системи в обробці тиском», «Автоматизовані комплекси в обробці тиском», «Адитивні технології та виробництво», «Дослідження технології виробництва гнутих профілів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс " Дослідження технології виробництва гнутих профілів " спрямований на розвиток знань по дослідженню процесів виготовлення гнутих профілів сучасними методами. Студенти отримають знання щодо різних підходів до виготовлення, матеріалів гнутих профілів. Курс спрямований на розвиток аналітичних та практичних навичок для вирішення завдань пов'язаних з технологією виготовлення гнутих профілів, включаючи аспекти конструкції, міцності та якості.

Мета та цілі дисципліни

Розвинути знання по сучасних методах гнуття виготовлення гнутих профілів. Розширення аналітичних та практичних навичок для вирішення завдань в пов'язаних з виробництвом гнутих профілів.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахунково-графічне завдання. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК03 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК04 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК09 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ФК06 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.
ФК07 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.
ФК09 Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.
ФК10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.
ФКс8.02 Здатність до роботи з сучасним програмним забезпеченням та його використанню у науково-технічній діяльності за фахом. Готовність працювати з мережевими інформаційними ресурсами науковотехнічного спрямування та електронними бібліотеками у межах сфери професійних інтересів.

Результати навчання

РН02 Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.
РН08 Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.
РН09 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.
РН10 Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.
РН11 Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизації.
ПРН8.01 Розуміти принципи роботи мехатронних модулів в процесах обробки тиском.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи - 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами", "Сучасні технології в прикладній механіці", "Робочі процеси сучасних виробництв", "Методи обчислювальної математики в обробці тиском", "Моделювання та дизайн процесів, виробів, оснащення", "Сертифікація та метрологічне забезпечення якості", "Сучасні методи наукових досліджень в обробці тиском".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчальним планом для студентів передбачена участь в лекціях, лабораторних заняттях, самостійне опрацювання лекційного матеріалу та тем лабораторних занять, самостійне вивчення питань, не викладених на лекційних заняттях. Протягом семестру студентам пропонується виконання контрольних робіт. Завершальним етапом вивчення дисципліни є здача екзамену. На лекційних заняттях викладання матеріалу здійснюється в усній формі із записом основних положень лекції у конспект. Для демонстрації презентацій застосовується медіа-проектор та комп'ютер.

Самостійна робота здійснюється з метою засвоєння та відпрацювання навчального матеріалу, формування у студентів самостійності, здатності до підготовки до майбутніх занять та контролів. Самостійна робота забезпечується підручниками, навчально-методичними посібниками, конспектами лекцій та методичними вказівками. Умовно самостійну роботу можна розділити на базову, яка забезпечує підготовку студента до аудиторних занять та контрольних заходів, та додаткову, яка спрямована на закріплення знань та розвиток аналітичних навичок. Раціональне планування та організація самостійної роботи є важливою умовою її ефективності.

Лабораторні заняття являють собою одну з форм освоєння теоретичного матеріалу з одночасним формуванням практичних навичок. Проведення лабораторних занять припускає вивчення теоретичного матеріалу за темою заняття; виконання необхідних моделювань та креслень. Для досягнення мети навчання за планом робочої програми дисципліни реалізуються також наступні заходи:

- самостійне вивчення теоретичного матеріалу дисципліни з використанням Internet-ресурсів, методичних розробок, спеціальної навчальної та наукової літератури;
- закріплення теоретичного матеріалу на лабораторному практикумі, при виконанні завдання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Особливості формоутворення гнутих профілів прокату.

Процес профілювання. Особливості обладнання та технології. Аналіз процесу формозміни заготовки при профілюванні. Експериментальні дослідження процесу формоутворення профілів.

Тема 2. Загальні положення формоутворення профілю.

Визначення геометричних параметрів елементів смуги, що профілюється на ділянці плавного переходу. Основні поняття та залежності напружено-деформованого стану металу. Аналіз процесу деформації металу смуги при профілюванні.

Тема 3. Напружено-деформований стан металу в місцях вигину.

Схема силового впливу валків на заготовку у місцях вигину. Напруги та деформації в місцях вигину. Підгинання із застосуванням тангенціально спрямованих розтягуючих (стискаючих) сил. Експериментальні дослідження деформованого стану місць вигину профілів.

Тема 4. Напружено-деформований стан металу елементів, що підгинаються, при профілюванні.

Теоретичні дослідження. Експериментальні дослідження.

Тема 5. Робота деформації при профілюванні.

Робота деформації в місцях вигину. Робота деформації елементів, що підгинаються.

Тема 6. Швидкісний режим профілювання.

Кінематика процесу та швидкісний режим. Експериментальні дослідження технології.

Тема 7. Деякі питання технології виробництва гнутих профілів.

Технологічні схеми та способи формування. Кути підгинання при профілюванні. Деякі питання конструювання валків. Механічні властивості гнутих профілів.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Моделювання процесу виготовлення кутків.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 2. Моделювання процесу виготовлення швелера.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 3. Моделювання процесу виготовлення коритного профілю.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 4. Моделювання процесу виготовлення несиметричного профілю.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 5. Моделювання процесу виготовлення профілів з елементами подвійної товщини.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 6. Моделювання процесу виготовлення спеціальних гнутих профілів.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 7. Моделювання процесу виготовлення гофрованих гнутих профілів.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Тема 8. Моделювання процесу виготовлення профілів у вільній матриці.

CAD-програмами для моделювання коритних профілів. Розгляд властивостей матеріалів при моделюванні, враховуючи їхні фізичні аспекти. Вивчення методів оптимізації та симуляції для покращення ефективності виробництва профілів.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового графічного завдання з розробки технологію та калібрування валків для виробництва гнутого профілю різного перерізу. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Additive Manufacturing and 3D Printing Technology Principles and Applications / By G. K. Awari, C. S. Thorat, Vishwjeet Ambade, D. P. Kothari / 2021.
2. Design for Additive Manufacturing (Additive Manufacturing Materials and Technologies) 1st Edition / Martin Leary / 2021.
2. Chakrabarty K., Su F. Design Automation Challenges for Microfluidics-Based Biochips. - Montreux, Switzerland, 01-03 June 2005.
3. Zhang T., Chakrabarty K., Fair R. B. Microelectrofluidic Systems: Modeling and Simulation.- CRC Press, Boca Raton, FL, 2002.
4. QForm 2D/3D Програма для моделювання процесів обробки металів тисненням. Версія VX 8.2. Ч.1-4., 2017.
5. Основи проектування і моделювання: Навчально – методичний посібник / уклад. Людмила Миколаївна Хоменко. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2016. – 125 с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з курсу "Основи моделювання процесів в обробці тиском" [Електронний ресурс] : для студентів освіт. програми "Прикладна механіка" ден. і заоч. форми навчання / уклад.: А. О. Окунь [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 88 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з курсу «Основи інформаційних технологій в обробці тиском» для студентів освітньої програми «Прикладна механіка» денної і заочної форми навчання / уклад. : С.О. Губський, В.Л. Чухліб. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 76 с.
8. Halmos G. T. Roll Forming Handbook / G. T. Halmos. – Boca Raton: Taylor&Francis, 2006. – 583 p.

Додаткова література

1. Промисловий дизайн. Конспект лекцій з дисципліни «Основи комп'ютерного проектування та дизайну машин» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 102 с.
2. <http://repository.kpi.kharkov.ua/>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (3 запитання) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: розрахункове завдання (60%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrocheshnist/>

Погодження

Силабус погоджено

20.06.2023 р. (Протокол №28)

Завідувач кафедри
Віталій ЧУХЛІБ

Гарант ОП
Микола ПРОКОПЕНКО