

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z314 – Inżynieria odwrotna

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Dokumentacja techniczna i grafika inżynierska” – sem.2, „Podstawy metrologii” – sem. 3, „Podstawy technik wytwarzania” – sem. 4.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie studentów z metodami odwzorowywania obiektów metodami inżynierii odwrotnej.

Metody dydaktyczne: wysłuchanie wykładów, aktywny udział w ćwiczeniach laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie części teoretycznej oraz laboratoryjnej.
Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i części teoretycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej, metody digitalizacji obiektów (współrzędnościowe maszyny pomiarowe, triangulacyjne skanery laserowe, skanery światła strukturalnego, fotogrametria), ogólne zasady przetwarzania chmury punktów i konstruowania modelu wirtualnego, metody wykonywania modeli materialnych, ocena dokładności odwzorowania, przykłady zastosowania inżynierii odwrotnej.

Laboratoria

Pomiary skanujące obiektów za pomocą triangulacyjnego skanera laserowego, współrzędnościowej maszyny pomiarowej oraz skanera światła strukturalnego, budowa wirtualnego modelu obiektu, wykonanie modelu materialnego, ocena dokładności odwzorowania.

Literatura podstawowa

- [1] Karbowski K.; Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Wyd. PK, Kraków 2008.
 [2] Ratajczyk E.; Współrzędnościowa technika pomiarowa. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Krzysztof Karbowski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z315 – Programowanie maszyn technologicznych

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W30 + P45	2
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W18 + P27	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy technik wytwarzania” – sem. 4, „Projektowanie procesów technologicznych” – sem. 5.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z podstawowymi rodzajami i budową maszyn technologicznych ze sterowaniem numerycznym oraz nabycie praktycznych umiejętności ich programowania ze szczególnym zwróceniem uwagi na użycie zaawansowanych funkcji zintegrowanych systemów CAD/CAM.

Metody dydaktyczne: samodzielne wykonanie trzech projektów wielodyscyplinarnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: oddanie projektów w wersji elektronicznej oraz w formie wydruku, wykonanie wskazanych zadań w systemie komputerowym, zdanie egzaminu.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z projektów (0,4) i egzaminu (0,6).

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Charakterystyka maszyn technologicznych sterowanych numerycznie i ich odmiany konstrukcyjne, osie sterowane numerycznie. Budowa maszyn technologicznych, korpusy i prowadnice, zespoły napędowe, układy pomiaru położenia i przemieszczenia, systemy narzędziowe i przedmiotowe. Dokumentacja technicznego przygotowania produkcji, rysunki wykonawcze, dokumentacja technologiczna, plan obróbki, karty instrukcyjne obróbki, karty programowania. Metody programowania, programowanie ręczne wspomagane komputerowo, programowanie z użyciem autonomicznych systemów CAM, programowanie w zintegrowanych systemach CAD/CAM. Zasady działania procesora geometrycznego i procesora technologicznego. Problemowo zorientowane języku opisu kształtu, opis parametryczny kształtów, rozwiązywanie złożonych zagadnień geometrycznych, importowanie danych geometrycznych z systemu CAD. Programowanie w zintegrowanych systemach CAD/CAM z użyciem struktury PPR (Product + Process + Resource). Definiowanie struktury procesu technologicznego, podział na operacje, obróbka w kilku pozycjach. Typowe cykle obróbki i ich parametry. Automatyczna identyfikacja cech technologicznych i przypisywanie do cykli obróbki, programowanie obróbki kształtów regularnie rozmieszczonych. Porównywanie wyników obróbki z modelem gotowej części, tryby symulacji obróbki, generowanie dokumentacji warsztatowej. Wirtualne środowisko kontroli poprawności programów, modelowanie geometrii oraz kinematyki maszyn i urządzeń technologicznych, definiowanie parametrów, budowa katalogów wyposażenia narzędzi, oprzyrządowania narzędziowego i przedmiotowego.

Projekty

Programowanie obróbki wycinania elektroerozyjnego (laserowego, wodnego) z zastosowaniem problemowo zorientowanych języków programowania: definiowanie podstawowych elementów geometrycznych, definiowanie konturów kształtu docelowego i półfabrykatu, korzystanie z bibliotek narzędzi, definiowanie zabiegów technologicznych, podgląd i analiza wygenerowanych ścieżek roboczych, symulacja i weryfikacja programu, generowanie dokumentacji dla operatora.

Projektowanie procesu wytwarzania w zintegrowanym systemie CAD/CAM dla detali składowych zadanego produktu: przygotowanie modeli geometrycznych przedmiotów i półfabrykatów, opracowanie procesu technologicznego obróbki, podział na operacje, ustawianie głównych parametrów operacji, wybór układów współrzędnych, definiowanie parametrów obróbki, wybór i parametryzacja cykli obróbki, automatyczne rozpoznawanie cech technologicznych produktu, dobór oprzyrządowania narzędziowego i przedmiotowego, symulacja obróbki, analiza pozostających resztek materiału, generowanie programów sterujących i dokumentacji warsztatowej.

Budowa elementów wirtualnego środowiska do kontroli poprawności programów: budowa modeli maszyn i urządzeń technologicznych: przygotowanie modeli geometrycznych, definiowanie kinematyki osi roboczych maszyn technologicznych, definiowanie kinematyki systemów zasilania w narzędzia i przedmioty obrabiane, ustawianie pozycji roboczych dla narzędzi i przedmiotu obrabianego, definiowanie pozycji bazowych, definiowanie parametrów oraz ograniczeń ruchu, implementacja bazy danych modeli geometrycznych narzędzi i oprzyrządowania przedmiotowego, techniki wykrywania kolizji, modyfikowanie ruchów pomocniczych i ruchów roboczych, symulacja działania.

Literatura podstawowa

- [1] Wit G., Niesłony P., Bartoszek M.; Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT, Warszawa 2006.
- [2] Wyleżoł M.; CATIA Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego. Helion, Gliwice 2002.
- [3] Honczarenko J.; Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000.

Literatura uzupełniająca

- [1] Miecielica M., Wiśniewski W.; Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. PWN, Warszawa 2005.
- [2] Przybylski W., Deja M.; Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT Warszawa 2007.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Janusz Pobożniak
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z316 – Zarządzanie projektami

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + Lk15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + Lk9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy zarządzania” – sem. 3.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z: zarządzaniem projektami, planowaniem projektu, komunikacją zespołu projektowego i metodami oceny projektów. Zdobycie umiejętności poprawnego zaplanowania projektu i jego realizacji.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, opracowanie zadanego tematu, autoprezentacja wyników.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium i kolokwium z wykładów. Ocena końcowa: średnia ważona ocen z: projektu wykonanego w ramach laboratorium (0,4), autoprezentacji wyników (0,2) i kolokwium (0,4).

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Geneza zarządzania projektami - przegląd historyczny, podstawowe pojęcia i definicje, czynniki charakterystyczne projektu, obszary i procesy PM. Planowanie projektu – cel, zasoby, strategia, struktura, harmonogram, sieciowe diagramy zależności. Śledzenie i zarządzanie zmianami projektu – monitorowanie, zarządzanie jakością, źródła i rodzaje zmian, śledzenie i nadzorowanie czasu oraz kosztów. Zarządzanie ryzykiem – czynniki, metody analizy ryzyka, akcje naprawcze, szacowanie ryzyka. Czynniki sukcesów i niepowodzeń. Rola i zadania kierownika projektu – usytuowanie kierownika a jego skuteczność, dobór i rekrutacja członków zespołu, budowa kompetencji, konflikt, motywowanie, delegowanie uprawnień. Metody oceny projektów – strukturyzacji projektu, gromadzenia danych, analizy danych, wspomagające sformułowanie oceny projektu.

Laboratoria

Zarządzanie projektem w programie MS Project – definiowanie projektu, zadań, wykonanie czynności związanych z: harmonogramowaniem, zasobami, monitorowaniem, raportowaniem projektu; metoda PERT, Enterprise Project Management.

Literatura podstawowa

- [1] Mingus N.; Zarządzanie projektami. Helion, Gliwice 2002.
- [2] Trocki M., Gucza B.; Zarządzanie projektem europejskim. PWE, Warszawa 2007.
- [3] Frączkowski K.; Zarządzanie projektem informatycznym. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Anna Kiełbus
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie I Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod – nazwa przedmiotu	Z317 – Zapewnienie jakości w procesach wytwarzania

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy technik wytwarzania” – sem. 4.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z metodami symulacyjnej i doświadczalnej optymalizacji warunków w procesach wytwarzania, metodami i technikami zarządzania jakością procesów wytwarzania oraz systemami zapewnienia jakości przy wytwarzaniu części maszyn. Zdobycie umiejętności sterowania jakością w procesach wytwarzania.

Metody dydaktyczne: wykłady i laboratoria.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: aktywny udział w wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie laboratoriów.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Jakość technologiczna i użytkowa wyrobów. Klasyfikacja procesów wytwarzania. System zapewnienia jakości w procesach wytwarzania wg ISO 9001. Analiza zleceń dokumentacji wytwórczej, zakupów, identyfikacji wyrobów sterowania procesami wytwórczymi, kontroli wyrobów i środków pomiarowych. Magazynowania, transportu oraz danych z auditów wewnętrznych. Optymalizacja warunków wytwarzania ze względu na jakość wyrobu. Symulacyjne i doświadczalne modele procesów wytwarzania. Metody FMEA, Taguchi i QFD zarządzania jakością wyrobu. Analizy oddziaływań sił pola, ABCD i Pareto – Lorenza. Statystyczna Kontrola Jakości SPC. Systemy komputerowego wspomaganie jakości wyrobów w procesach wytwarzania.

Laboratoria

Badanie jakości warstwy wierzchniej powierzchni obrabianej. Badanie dokładności wyrobów i obrabiarek. Symulacyjne i doświadczalne badanie optymalizacyjne procesu wytwarzania. Zastosowanie FMEA do poprawy jakości w procesie wytwarzania. Analiza danych w ramach SPC. Badanie jakości narzędzi obróbkowych i pomiarowych.

Literatura podstawowa

- [1] Filipowski R., Marciniak M.; Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- [2] Grudowski P.; Projektowanie, nadzorowanie i doskonalenie systemu jakości. Wyd. ODiDK, Gdańsk 2010.

Literatura uzupełniająca

- [1] Łańcucki J. (red); Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie. Wyd. TNOiK, Bydgoszcz 1997.
- [2] Górecka R., Polański Z.; Metrologia warstwy wierzchniej. WNT, Warszawa 1983.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Czesław Niżankowski, prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z318 – Systemy baz danych w technologii

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W15 + P30	2
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W9 + P18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Informatyka – języki programowania” – sem. 2 i 3, „Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie” – sem. 4 i 5, „Projektowanie procesów technologicznych” – sem. 5.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z metodyką projektowania baz danych. Zdobywanie umiejętności projektowania schematu i tworzenia baz danych dla zastosowań w projektowaniu procesów technologicznych.

Metody dydaktyczne: prezentacje multimedialne treści wykładowych oraz omówienie przykładów projektowania, zajęcia praktyczne zorientowane problemowo.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: kolokwium z treści wykładowych, zaliczenie projektów.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z projektów i kolokwium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawy projektowania procesów technologicznych. Algorytm projektowania procesów technologicznych i źródła potrzebnych informacji. Charakterystyka relacyjnych baz danych. Projektowanie baz danych, analiza DFD przepływu danych, tworzenie diagramów ERD. Definiowanie funkcji systemu informatycznego i sposobu ich realizacji. Metody przetwarzania informacji, tworzenie kwerend i agregacja danych. Quazi hierarchiczno- obiektowe bazy danych do zapisu struktur: systemu wytwarzania, procesów technologicznych obróbki i montażu, cech technologicznych wyrobu. Przykłady zastosowania baz danych w technologii. Typowe problemy zarządzania produkcją: gospodarka materiałowa, narzędziowa, magazynowa, remontowa itp. Zarządzanie z wykorzystaniem baz danych.

Projekty

Analiza wybranego problemu z zakresu procesów technologicznych, zarządzania i gospodarki w systemie produkcyjnym. Projekt koncepcyjny schematu logicznego ERD bazy danych. Budowa bazy danych typu desktop pod MS Access. Budowa interfejsu użytkownika z wykorzystaniem formularzy. Tworzenie kwerend i raportów do druku.

Literatura podstawowa

- [1] Bozarth C., Handfield R.; Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Prentice Hall, New Jersey 2006. Tłum. Helion, Gliwice 2007.
- [2] Connolly T., Begg C.; Systemy baz danych. Wyd. RM, Warszawa 2004.
- [3] Forte S.; Access 2000 – księga eksperta. Helion, Gliwice 2001.

Literatura uzupełniająca

- [1] Jakubowski A.; Podstawy SQL – ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2001.
- [2] Karpiński T.; Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2004.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Jacek Habel
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z319 – Szybkie prototypowanie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne: wiedza z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, podstaw konstrukcji maszyn, metrologii i podstaw technik wytwarzania na poziomie II-go roku studiów inżynierskich.

Założenia i cele przedmiotu: wprowadzenie w zagadnienie metod przyrostowych wykonywania prototypów i narzędzi. Opanowanie wiedzy na temat przyrostowych technik wytwarzania z uwzględnieniem różnorodności materiałów i źródeł energii służących ich obróbce.

Metody dydaktyczne: wykład, komputerowa symulacja procesów przyrostowych, doświadczenia laboratoryjne, zapoznanie z budową urządzeń pracujących w przemyśle.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdań; kolokwium z wykładów.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z laboratorium ((0,4) i wykładów (0,6).

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe definicje, klasyfikacja, zakres zastosowania przyrostowych metod wytwarzania prototypów, narzędzi i wyrobów. Charakterystyka wybranych procesów i urządzeń do wytwarzania przyrostowego: sterolitografia (SLA), selektywne spiekanie laserowe (SLS), selektywne stapianie laserowe (SLM), wielostrumieniowe modelowanie (IJP), przestrzenne spajanie materiału proszkowego (3D Printing), wycinanie i sklejanie warstw materiału (LOM), wytłoczone osadzanie stopionego materiału (FDM). Charakterystyka materiałów stosowanych w procesach przyrostowego wytwarzania. Właściwości użytkowe, chemiczne i mechaniczne wyrobów wytwarzanych przyrostową. Zastosowanie metod wytwarzania przyrostowego np. w inżynierii odwrotnej. Przykłady zastosowań przemysłowych.

Laboratoria

Projekt i budowa prostych brył geometrycznych metodą LOM. Formaty danych stosowane w technikach prototypownia, konwersja danych oraz błędy konwersji.

Podstawy programowania urządzeń do szybkiego prototypownia na przykładzie procesu SLS (przegotowanie modelu, opracowanie strategii budowy elementu, optymalizacja ułożenia elementu na płycie roboczej, określenie typu i strategii budowy konstrukcji wspierających element na płycie roboczej, podział elementu i konstrukcji wspierającej na warstwy)

Literatura podstawowa

- [1] Ruszaj A.; Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. PIOS, Monografia, Kraków 1999.
- [2] Chlebus E. (red); Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Sebastian Skoczypiec
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji (M-6)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność	Zarządzanie Produkcją
Kod - nazwa przedmiotu	Z320 – Seminarium dyplomowe

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	6	S30	4
Niestacjonarne – I stopień	II	6	S18	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: zatwierdzony temat pracy dyplomowej

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z zasadami realizacji samodzielnej pracy dyplomowej inżynierskiej.

Metody dydaktyczne: przygotowanie, i dyskusja na temat zakresu pracy, metodyki i sposobu rozwiązania zagadnienia, przygotowanie prezentacji.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: dwukrotna prezentacja pracy: I - w fazie początkowej, II – na etapie zakończenia.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z prezentacji i aktywności w dyskusji podczas seminarium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Seminaria

Określenie celu i zakresu pracy z ukierunkowaniem na inżynierskie rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne, organizacyjne. Zasady korzystania z bibliografii i opracowań patentowych – cytowanie literatury. Przedstawienie metodyki i sposobu rozwiązania postawionego zadania: analiza czynnikowa, wybór zmiennych decyzyjnych, określenie zakresu zmiennych. Sformułowanie założeń do rozwiązania zadania konstrukcyjnego, technologicznego, organizacyjnego, badawczego. Dobór charakterystyki stanowiska pomiarowego. Analiza wyników pomiarów – określenie niepewności. Sformułowanie wniosków z przeprowadzonych analiz i badań własnych.

Prezentacja I; sformułowanie celu i zakresu pracy. Analiza literatury z zakresu tematu pracy. Wnioski z analizy literatury.

Prezentacja II; przedstawienie własnej propozycji rozwiązania tematu i głównych aspektów pracy, podsumowanie i wnioski końcowe.

Literatura podstawowa

[1] Polański Z.; Planowanie doświadczeń w technice. PWN, Warszawa 1984.

[2] Korzyński M.; Metodyka eksperymentu: planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. WNT, Warszawa 2006.

Literatura uzupełniająca

[1] Górecka R., Polański Z.; Metrologia warstwy wierzchniej. WNT, Warszawa 1983.

[2] Greń J.; Statystyka matematyczna: podręcznik programowany. PWN, Warszawa 1987.

[3] Kasprzak W.; Analiza wymiarowa: algorytmiczne procedury obsługi eksperymentu. WNT, Warszawa 1988.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Kierownik Specjalności

Jednostka realizująca przedmiot

Jednostka dyplomująca