

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PROJEKTOWANIE I AUTOMATYZACJA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH				Kod modułu: D.I.1		
	Nazwa przedmiotu: PROJEKTOWANIE I AUTOMATYZACJA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH				Kod przedmiotu: D.I.1.4		
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN <i>(w zakresie Technologii i eksploatacji maszyn)</i>						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność:		
	Rok / semestr: III/6		Status przedmiotu / modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	22		8	30		

Koordynator przedmiotu / modułu	dr inż. Jarosław Niedojadło, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr inż. Jarosław Niedojadło, prof. uczelni
Cel kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu oraz podstawami ich automatyzacji.
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z technologii maszyn, obróbki bezubytkowej i ubytkowej, metrologii i podstaw automatyki i robotyki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna i opisuje współczesne środki produkcji stosowane w budowie maszyn.	K1M_W04 K1M_W13
02	Zna i opisuje różne sposoby wykonywania powierzchni podstawowych w częściach maszyn oraz powierzchni uzupełniających (mimośrod; ślimaki; uzębienie: stożkowe, listwy zębatej, ślimacznicy i in.) .	K1M_W12
03	Zna i opisuje zasady projektowania procesów technologicznych wybranych części maszyn (wały niesztynne, dźwignie, elementy ciężkie i in.).	K1M_W15
04	Zna i opisuje zasady projektowania procesów technologicznych montażu wybranych podzespołów .	K1M_W15
05	Zna zasady komputerowego wspomaganie projektowania procesów technologicznych i potrafi posługiwać się wybranymi narzędziami.	K1M_W12 K1M_U19
06	Zna i opisuje podstawy automatyzacji procesów technologicznych.	K1M_W12 K1M_W13

07	Potrafi zaprojektować proces technologiczny części klasy korpus oraz opracować programy NC dla zastosowanych centrów obróbkowych.	K1M_U02 K1M_U05 K1M_U17 K1M_U19 K1M_K04
08	Potrafi opracować proces technologiczny części z powierzchniami krzywoliniowymi oraz opracować programy NC niezbędne do ich wykonania.	K1M_U02 K1M_U05 K1M_U17 K1M_U19 K1M_U23
09	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu podzespołu.	K1M_U02 K1M_U05 K1M_U17 K1M_U19 K1M_U23
10	Potrafi dobrać oprzyrządowanie technologiczne do projektowanych operacji technologicznych.	K1M_W12 K1M_W13 K1M_U17

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Proces produkcyjny: elementy składowe, charakterystyka techniczna i organizacyjna. System produkcyjny i jego otoczenie: powiązania materiałowe, energetyczne i informacyjne.

Projektowanie procesów technologicznych:

Operacje przygotowawcze i uzupełniające w technologii części maszyn. Kształtowanie wybranych powierzchni części maszyn: mimośrodowość, ślimaki, ślimacznice, listwy zębate.

Procesy technologiczne wybranych części maszyn: wały niesztynne, wały z otworem osiowym, dźwignie, koła zębate stożkowe, elementy ciężkie. Zasady projektowania. Typowe operacje. Stosowane maszyny i oprzyrządowanie.

Procesy technologiczne montażu wybranych podzespołów maszyn. Typowe operacje montażowe i oprzyrządowanie.

Klasyfikacja części maszyn, typizacja procesów technologicznych, obróbka grupowa.

Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych.

Automatyzacja procesu produkcyjnego maszyn:

Automatyzacja obróbki części maszyn. Automatyzacja operacji montażowych. Automatyzacja czynności pomocniczych: manipulacja przedmiotem obrabianym i pomocami warsztatowymi, transport i magazynowanie przedmiotów obrabianych oraz pomocy warsztatowych (stanowiskowy i międzystanowiskowy), kontrola wymiarowa i kontrola jakości powierzchni części maszyn. Podsystem nadzoru i diagnostyki. Komputerowa integracja wytwarzania.

Laboratorium

Technologia elementów ciężkich. Analiza rzeczywistego procesu technologicznego części klasy korpus w warunkach firmy produkcyjnej: koncepcja obróbki frezarsko-wytaczarskiej na centrum obróbkowym, ustalenie i zamocowanie półfabrykatu, dobór zabiegów obróbkowych oraz ich optymalizacja i koncentracja.

Obróbka powierzchni przestrzennie złożonych na przykładzie rzeczywistego procesu technologicznego łopatek turbinowych. Analiza wybranego procesu technologicznego - realizowanego na wydziale produkcyjnym.

Standaryzacja produkcji przez parametryzację typoszeregu części na przykładzie procesu przygotowania produkcji i jej kontroli - realizowanych na wydziale obróbki łopatek firmy produkcyjnej turbiny.

Zastosowanie laserowych technik pomiarowych w procesie przygotowania i realizacji obróbki części klasy korpus.

Analiza operacji montażowych w warunkach firmy produkcyjnej.

Zastosowanie robotów przemysłowych w operacji montażowej.

Projekt

Projekt procesu technologicznego części klasy korpus.

Projekt procesu technologicznego części o złożonym kształcie powierzchni, wymagający obróbki wieloosiowej (4-5D).

Projekt procesu technologicznego montażu podzespołu maszyny.

Zakres opracowania projektowego obejmuje przygotowanie dokumentacji technologicznej (koncepcja procesu; karta technologiczna; dla wskazanych operacji: karty instrukcyjne, dobór oprzyrządowania technologicznego, wyznaczenie normy czasu). W przypadku procesów części maszyn - dodatkowo projekt półfabrykatu oraz programy NC dla wskazanych operacji.	
Literatura podstawowa	M. Feld. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. M. Feld. Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn. WNT. M. Feld. Uchwyty obróbkowe. WNT J. Komol. Automatyzacja obrabiarek i obróbki. WNT Marciniak M.: Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania. Obróbka, mikroobróbka, montaż. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Literatura uzupełniająca	I. Durlik. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. PWN J. Honczrenko. Elastyczna automatyzacja wytwarzania : obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT K. Santarek, S. Strzelczyk. Elastyczne systemy produkcyjne. PWN
Metody kształcenia	Wykład multimedialny, zajęcia projektowe indywidualne lub w grupie, zajęcia laboratoryjne w pracowniach i na wydziałach produkcyjnych zakładów przemysłowych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Krótkie sprawdziany z zakresu ćwiczeń i ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.		01, 03, 04, 05, 06
Wykonanie projektów w podanym zakresie i ich obrona.		07, 08, 09, 10
Zaliczenie kolokwiów.		01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09
Formy i warunki zaliczenia	<p>Wykład</p> <p>Cztery kolokwia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mini zadania zawodowe typu opracowanie struktury procesu technologicznego dla zadanej części/podzespołu; • pytania z zakresu wiedzy, dotyczące efektów 1, 2, 3, 4, 5, 6. <p>Laboratorium</p> <p>zaliczenie sprawdzianów wprowadzających oraz sprawozdań z przebiegu ćwiczeń, obecność na wszystkich ćwiczeniach.</p> <p>Projekt</p> <p>zaliczenie trzech projektów indywidualnych.</p> <p>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ocena z ćwiczeń laboratoryjnych (15%), 2. ocena z zajęć projektowych (45%), 3. ocena z zakresu wykładów (40%). 	

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	22	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	38	38
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	6	6
Przygotowanie projektu.	42	42
Przygotowanie się do zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	2
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	120	88
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2,9	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,1	