



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-IWP-409
Nazwa przedmiotu	Projektowanie form przemysłowych I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design of industrial forms I
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	inżynieria wzornictwa przemysłowego
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordinator przedmiotu	dr inż. Marcin Graba
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 4
Wymagania wstępne	Matematyka / Fizyka / Metaloznawstwo / Komputerowy zapis konstrukcji / Rysunek techniczny maszynowy / Wytrzymałość materiałów / Techniki wytwarzania / Techniki informacyjne
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin	15			30	

w semestrze					
--------------------	--	--	--	--	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma elementarną wiedzę w zakresie zasad projektowania części maszyn i konstrukcji mechanicznych	MiBM1_W15
	W02	Ma wiedzę w zakresie tworzenia oraz analizy dokumentacji technicznej z elementami projektowania inżynierskiego przy wykorzystaniu programów graficznych i obliczeniowych	MiBM1_W12
	W03	Ma wiedzę dotyczącą materiałów wykorzystywanych w procesach wytwarzania wyrobów i urządzeń technicznych obejmującą także proces zużycia w trakcie eksploatacji, ich badań oraz technologii kształtowania	MiBM1_W11
	W04	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie projektowania, wytwarzania, budowy i eksploatacji maszyn	MiBM1_W08
	W05	Ma podstawową wiedzę związaną z projektowaniem, prototypowaniem i technologią wytwarzania w zakresie wzornictwa przemysłowego	MiBM1_W15
	W06	Ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania w zakresie pokrewnych dyscyplin: projektowania urządzeń, projektowania mebla, projektowania form przemysłowych, tworzenia nowych wzorów przemysłowych i wzorów unikatowych, projektowania przestrzennego	MiBM1_W15
	W07	Posiada wiedzę w zakresie współczesnych tendencji rozwoju szeroko rozumianych mechaniki i projektowania oraz nowoczesnych technologii wytwarzania	MiBM1_W20
	W08	Zna i studiuje publikacje i materiały związane z zagadnieniami w zakresie wzornictwa przemysłowego i unikatowego projektowania i prototypowania, konstrukcji mechanicznych	MiBM1_W23
	W09	Zna ogólny zakres problematyki związanej z technologiami projektowania, wytwarzania, symulacji i prototypowania stosowanymi we wzornictwie przemysłowym	MiBM1_W10
	W10	Posiada świadomość rozwoju w zakresie technik, materiałów i technologii stosowanych we wzornictwie przemysłowym (projektowanie, konstruowanie, prototypowanie, wytwarzanie)	MiBM1_W19
	W11	Zna zależności pomiędzy koncepcją rozwiązania projektowego i jej realizacją w zakresie podstawowych technologii i technik wytwarzania	MiBM1_W23
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	MiBM1_U03
	U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi ustalić harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	MiBM1_U20
	U03	Potrafi opracować prostą dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz organizacyjnego i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników	MiBM1_U04
	U04	Ma umiejętność samokształcenia się, w celu rozwiązywania i realizacji nowych zadań oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	MiBM1_U03
	U05	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn	MiBM1_U10
	U06	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	MiBM1_U09
	U07	Potrafi dobrać odpowiednio materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny	MiBM1_U14
	U08	Potrafi dostrzegać powiązania decyzji inżynierskich z obszarem pozatechnicznym w tym dostrzegać aspekty środowiskowe, ekonomiczne, prawne	MiBM1_U16
	U09	Jest zdolny do przeprowadzenia analizy potrzeb i zachowań człowieka jako jednostki, funkcjonującej w określonych warunkach i konkretnym otoczeniu, a wyciągnięte wnioski potrafi uwzględnić w trakcie pracy nad projektem, tworząc funkcjonalny i przyjazny wzór przemysłowy	MiBM1_U17
	U10	Posiada umiejętność formułowania, werbalnego przekazania, logicznego argumentowania własnych idei projektowych, konstrukcyjnych i technik wytwarzania, ściśle związanych z opracowywaną dokumentacją techniczną nowego wzoru przemysłowego	MiBM1_U05 MiBM1_U07
	U11	Umie świadomie posługiwać się narzędziami warsztatu projektowego i konstrukcyjnego w zakresie przekazu graficznego i prezentacji	MiBM1_U04

	U12	Posiada umiejętność korzystania ze specjalistycznych programów komputerowych wspomagających proces projektowania i konstruowania nowych wzorów użytkowych, a także ich prototypowania	MiBM1_U09
	U13	Potrafi dokonać wyboru właściwej techniki przekazu i realizacji zadania dotyczącego projektowanego wzoru przemysłowego	MiBM1_U05 MiBM1_U07
	U14	Jest przygotowany do współdziałania w zespole projektantów zajmujących się nowym rozwiązaniem w zakresie wzornictwa przemysłowego	MiBM1_U20
	U15	Wykazuje umiejętności do pracy w zespole interdyscyplinarnym, złożonym z wielu specjalistów	MiBM1_U20
	U16	Posiada umiejętności do wykorzystania rysunku projektowego w ramach pracy nad nowym wzorem przemysłowym	MiBM1_U04
	U17	Wykorzystując rysunek prezentacyjny potrafi przedstawić koncepcję nowego wzoru przemysłowego	MiBM1_U04
	U18	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie modelowania, prototypowania i makietowania nowych koncepcji projektowych, będących załącznikiem ostatecznych, nowych wzorów przemysłowych	MiBM1_U04
	U19	Potrafi znaleźć rozwiązanie projektowe dotyczące nowego wzoru przemysłowego, prowadząc analizy, symulacje i syntezy rozwiązywanego problemu	MiBM1_U12
	U20	Posiada umiejętność sporządzenia opisu projektu nowego wzoru przemysłowego oraz innych opracowań, ze wskazaniem różnych źródeł, inspiracji, kontekstów	MiBM1_U04
	U21	Zna formy zachowań i potrafi publicznie zaprezentować projekt wzoru przemysłowego, wykorzystując różnorodne środki prezentacji i promocji nowych produktów	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a pozatechniczną, w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	MiBM1_K02
	K03	Ma świadomość ważności profesjonalnego działania, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur i religii	MiBM1_K03
	K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	MiBM1_K04
	K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy ze zrozumieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym	MiBM1_K05
	K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania opinii publicznej w sposób zrozumiały informacji dotyczących osiągnięć związanych z kierunkiem studiów	MiBM1_K06

TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu w zakresie projektowania form przemysłowych. 2. Powstawanie wyrobu: <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie pojęcia formy; • życie wyrobu; • właściwości wyrobu; • fazy powstawanie wyrobu. 3. Metody syntezy formy przemysłowej: <ul style="list-style-type: none"> • zakres metod syntezy formy przemysłowej; • metody wariacji struktury przestrzennej wyrobu; • synteza formy przemysłowej w oparciu o metodę wariacji struktury elementów głównych; • synteza formy przemysłowej dla dwóch lub trzech elementów głównych; • synteza formy przemysłowej w oparciu o metodę wariacji struktury z uwzględnieniem związków funkcjonalnych; • modelowanie struktury przestrzennej wyrobu; • omówienie przykładu praktycznego.

	<p>4. Metody syntezy formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> o wariacjach formy przemysłowej – wprowadzenie; pojęcie powierzchni oddziaływania w strukturze przestrzennej; synteza formy przemysłowej z wykorzystaniem metody wariacji powierzchni oddziaływania; synteza formy przemysłowej z wykorzystaniem metody wariacji formy; <p>5. Przykład praktyczny dotyczący metod syntezy formy przemysłowej.</p>
	<p>6. Metody syntezy formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> synteza formy przemysłowej z wykorzystaniem metody podziału formy przemysłowej; zastosowanie metod syntezy formy; o modelowaniu formy przemysłowej. <p>7. Przykład praktyczny dotyczący metod syntezy formy przemysłowej.</p>
	<p>8. Czynniki formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> o wymaganiach dotyczących formy przemysłowej; o wzajemnych zależnościach cech podstawowych w formie przemysłowej; o czynnikach projektowania wpływających na postać formy przemysłowej: projektant, producent, społeczeństwo, (krytycy przemysłowi); o czynnikach produkcyjnych wpływających na postać formy przemysłowej: proces produkcyjny, możliwości realizacji procesu produkcyjnego, ekonomiczność produkcji w procesie produkcyjnym, racjonalne warunki pracy, wpływ ekonomiczności produkcji na określenie ostatecznego kształtu wyrobu, montaż elementów konstrukcyjnych wchodzących w skład formy przemysłowej.
	<p>9. Czynniki formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> czynniki handlowe i dystrybucyjne wpływające na formę przemysłową; czynniki użytkowe form przemysłowych wynikające z procesu użytkowania: forma wyrobu, wykonalność, jakość spełnianej funkcji; czynniki użytkowe form przemysłowych pochodzące od użytkownika: przegląd czynników, operacje zwyczajne, operacje dorywcze, czynniki subiektywne, środowisko użytkowania. <p>10. Destrukcja wyrobu jako czynnik kształtujący formę przemysłową.</p>
	<p>11. Wygląd zewnętrzny wyrobu formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcie wyglądu – estetyka, spójność, ład; elementy formy przemysłowej; zestawienie elementów formy przemysłowej – rytm, proporcje, linie i powierzchnie, połączenia; środki wyrazu formy przemysłowej – lekkość, masywność i stabilność, ruch.
	<p>12. Omówienie przykładu praktycznego wybranej formy przemysłowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiza problemu; funkcje ogólne; funkcje składowe; nośniki funkcji; struktura zasadnicza; struktura przestrzenna; forma ogólna; forma elementów.
projekt	<p>Wprowadzenie do zajęć projektowych. Omówienie zadań projektowych na cały semestr. Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu.</p>
	<p>Projekt nr 1: określenie właściwości różnych wyrobów i faz powstawanie wyrobów – propozycja modelu procesu projektowania z wyodrębnieniem faz powstawania wyrobu.</p>
	<p>Projekt nr 2: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem wariacji wzajemnego układu.</p>
	<p>Projekt nr 3: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem wariacji struktury elementów głównych.</p>

	Kolokwium kontrolne (nr 1) Projekt nr 4: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem wariacji struktury z uwzględnieniem związków funkcjonalnych.
	Projekt nr 5: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem metody wariacji powierzchni oddziaływania, uwzględniając różne aspekty projektu i parametry zmienne wyrobu: liczba powierzchni oddziaływania elementów składowych wyrobu, układ elementów, wymiar elementów, geometria formy wyrobu).
	Projekt nr 6: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem tzw. koncepcji formy, proponując kształt przedmiotu (wyrobu) w postaci „prętów”, „powierzchni”, „wariantu masywnego” oraz „kombinacji strukturalnych”, wykorzystując jako parametry zmienne liczbę i układ powierzchni oddziaływania.
	Kolokwium kontrolne (nr 2) i prezentacja zrealizowanych prac projektowych – dyskusja w grupie.
	Projekt nr 7: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem tzw. koncepcji formy, proponując kształt przedmiotu (wyrobu) w postaci „prętów”, „powierzchni”, „wariantu masywnego” oraz „kombinacji strukturalnych”, wykorzystując jako parametry zmienne geometrię formy i jej wymiar.
	Projekt nr 8: opracowanie struktury przestrzennej wybranego wyrobu z wykorzystaniem koncepcji formy – wariacji podziału formy.
	Projekt nr 9: opracowanie formy przemysłowej wyrobu (detalu) z wykorzystaniem koncepcji formy, proponując kształt przedmiotu (wyrobu) w postaci „prętów”, „powierzchni”, „wariantu masywnego” oraz „kombinacji strukturalnych”, wykorzystując jako parametry zmienne liczbę i układ powierzchni oddziaływania lub geometrię formy i wymiar.
	Kolokwium kontrolne (nr 3). Projekt nr 9: opracowanie formy przemysłowej wyrobu (detalu) z wykorzystaniem koncepcji formy, proponując kształt przedmiotu (wyrobu) w postaci „prętów”, „powierzchni”, „wariantu masywnego” oraz „kombinacji strukturalnych”, wykorzystując jako parametry zmienne liczbę i układ powierzchni oddziaływania lub geometrię formy i wymiar.
	Prezentacja zrealizowanych prac projektowych – dyskusja w grupie. Projekt nr 10: opracowanie formy wyrobu w oparciu o czynniki produkcyjne, wykorzystując za warianty rozwiązania możliwość wykorzystania różnych procesów technologicznych.
	Projekt nr 10: opracowanie formy wyrobu w oparciu o czynniki produkcyjne, wykorzystując za warianty rozwiązania możliwość wykorzystania różnych procesów technologicznych.
	Kolokwium zaliczeniowe (nr 4) w postaci testu.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
W04		X	X			
W05		X	X			
W06		X	X			
W07		X	X			
W08		X	X			
W09		X	X			
W10		X	X			
W11		X	X			
U01			X	X	X	X
U02			X	X	X	X

U03			X	X	X	X
U04			X	X	X	X
U05			X	X	X	X
U06			X	X	X	X
U07			X	X	X	X
U08			X	X	X	X
U09			X	X	X	X
U10			X	X	X	X
U11			X	X	X	X
U12			X	X	X	X
U13			X	X	X	X
U14			X	X	X	X
U15			X	X	X	X
U16			X	X	X	X
U17			X	X	X	X
U18			X	X	X	X
U19			X	X	X	X
U20			X	X	X	X
U21			X	X	X	X
K01		X		X	X	X
K02		X		X	X	X
K03		X		X	X	X
K04		X		X	X	X
K05		X		X	X	X
K06		X		X	X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego w formie testu pytań otwartych i pytań zamkniętych.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów: <ul style="list-style-type: none"> • z 10 prac projektowych oddawanych w trakcie zajęć; • z 4 kolokwiiw przeprowadzanych na zajęciach; • z 2 prezentacji wybranych prac projektowych oddawanych w trakcie zajęć.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h

3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	ECTS

LITERATURA

1. Bhaskaran L.; Design XX wieku. Design XX wieku. Główne nurty i style we współczesnym designie; ABE Marketing 2006.
2. Fiell Charlotte & Peter; Design XX wieku; Taschen 2002.
3. Ginalski J., Listkiewicz M., Seweryn J.; Rozwój nowego produktu; ASP w Krakowie – WFP, Pracownia rozwoju nowego produktu; 1994
4. Górńska E.; Ergonomia. Projektowanie, diagnoza, eksperymenty; Oficyna Politechniki Warszawskiej; Warszawa 2007.
5. Jabłoński J.; Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
6. Pawłowski A.; Inicjacje. O sztuce, projektowaniu i kształceniu projektantów; ASP w Krakowie – WFP 2001 wydanie II.
7. Slack L.; Czym jest Wzornictwo? Podręcznik projektowania; Dom wydawniczy 2007.
8. Sparke P.; Design Historia wzornictwa; Arkady Warszawa 2012.
9. Praca zbiorowa; THINKTANK; Wzorniczy algorytm doskonałości. Droga do współczesnego designu; rekomendacje – studia przypadku – najlepsze praktyki; Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Warszawa.
10. Praca zbiorowa; Design Dictionary. Perspectives on Design Terminology; Birkhäuser Verlag AG 2008.
11. Praca zbiorowa; Design processes. What Architects & Industrial Designers can teach each other about managing the design process; IOS Press 2008.
12. Praca zbiorowa; Concept Design. Works from seven Los Angeles entertainment designers; Design Studio Press 2003.
13. Olofsson E., Sjöln K.; Design Sketching; KEEOS Design Books AB 2006.
14. Eissen K., Steur R.; Sketching. Drawing techniques for product designers; Page One 2008.
15. Praca zbiorowa; Nowoczesne wzornictwo od A do Z; Wydawnictwo Olesiejuk; Ożarów Mazowiecki 2010.
16. Ministerstwo Gospodarki; Analiza aplikacji wzornictw przemysłowego w polskich przedsiębiorstwach; opracowanie Departamentu Rozwoju Gospodarki; Warszawa 2007.
17. Praca zbiorowa; Wzornictwo jakie mamy, wzornictwo jakiego potrzebujemy. Design; Wydawnictwo ASP; Warszawa 2005.
18. Praca zbiorowa; Szkoła projektowania graficznego – zasady i praktyka, nowe programy i technologie; Arkady; Warszawa 2012.
19. Altszuller H.; Algorytm wynalazku; Wiedza Powszechna; Warszawa 1975
20. Antoszkiewicz J.; Metody heurystyczne; Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne 2002
21. Bergström B.; Komunikacja wizualna; PWN; Warszawa 2008.

22. Praca zbiorowa; Projektowanie form przemysłowych obrabiarek i narzędzi; Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego WEMA; Warszawa 1975.
23. Sztuka J., Sztuka J.F.; Kształtowanie otoczenia. Wzornictwo przemysłowe. Komunikacja i reklama wizualna; Wydawnictwo PCz; Częstochowa 2005.
24. Archer L. B.; Systematyczna metoda projektowania przemysłowego; Instytut Wzornictwa Przemysłowego; Warszawa 1987
25. Read H.; Sztuka a przemysł; PWN; Warszawa 1964.
26. Walden – Kozłowska A.; Wzornictwo przemysłowe; Wydawnictwo AE; Kraków 2000.
27. Tjalve E.; Projektowanie form wyrobów przemysłowych; Arkady, Warszawa 1984.
28. Morris R.; Projektowanie produktu; PWN; Warszawa 2009.
29. Praca zbiorowa; Komunikacja wizualna; Wydawnictwa naukowe SCHOLAR; Warszawa 2012.
30. Praca zbiorowa; O wzornictwie przemysłowym, definicje, procedury, korzyści; opracowanie ASP; Warszawa 2010.
31. Walden – Kozłowska A.; Zastosowanie metod porównawczych w ocenie jakości wzorniczej wyrobów; Zeszyty Naukowe - Akademia Ekonomiczna w Krakowie, nr 370, str. 53 – 63, 1992.
32. Budynas R.G., Nisbett J.K., "Shigley's Mechanical Engineering Design", 8th edition in SI units, McGraw Hill, Printed in Singapore 2008.
33. Dobrzański L.A., "Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania", WNT, Warszawa 2002
34. Dobrzański T., "Rysunek Techniczny Maszynowy", WNT Warszawa 2002.
35. Hibbeler R.C., "Engineering Mechanics - Statics, 12th edition", Published by Pearson Prentice Hall, New Jersey 2009.
36. Knosala R., Gwiazda A., Baier A., Gendarz P., "Podstawy konstrukcji maszyn - przykłady obliczeń", WNT, Warszawa 2000
37. Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., "Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe", PWN 1977
38. Norton R.L., "Machine Design. an Integrated Approach", third Edition, Pearson International Edition, Printed in USA, 2006.
39. Osiński Z., Bajon W., Szucki T., "Podstawy Konstrukcji Maszyn", PWN, Warszawa 1978
40. Praca zbiorowa, "Poradnik mechanika - tom I-II", WNT, Warszawa 1999.
41. Skoć A., Spalek J., "Podstawy konstrukcji Maszyn - tom 1: obliczenia konstrukcyjne, tolerancje i pasowana, połączenia", WNT, Warszawa 2006
42. Skoć A., Spalek J., "Podstawy konstrukcji Maszyn - tom 2: zasady dynamiki i tribologii, elementy podatne, wały i osie maszynowe, łożyska ślizgowe i toczne, sprzęgła i hamulce", WNT, Warszawa 2006
43. Potrykus J. (red.), "Poradnik mechanika", Wydawnictwo REA, Warszawa 2009