



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu
Grafika inżynierska i komputerowa

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria w medycynie		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej		Kod przedmiotu 03IMES.PI3C.2947.25	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)		Języki wykładowe polski	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne		podstawowe pojęcia z geometrii	
Przedmioty wprowadzające		brak przedmiotów wprowadzających	
Koordinator		Paweł Maćkowiak	
Okres Semestr 1		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	posiada wiedzę z zakresu informatyki i programowania, w tym zna wybrane języki programowania, podstawy baz danych, transmisji danych, pozwalające utworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w medycynie.	IME_O1_K_W05	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	zna i rozumie podstawy rysunku technicznego, rzutowania prostokątnego, rzutowania aksonometrycznego, zna i rozumie normy odnoszące się do wykonywania dokumentacji maszyn i urządzeń oraz zasady w nich zawarte, zna i rozumie zagadnienia dotyczące: tolerancji wymiarowych i geometrycznych, pasowań, chropowatości, zna i rozumie zasady wykonywania dokumentacji wykonawczej oraz złożeniowej.	IME_O1_K_W08, IME_O1_K_W09	P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż
W3	zna programy komputerowe wspomagające pracę inżyniera w wykonywaniu dokumentacji bryłowej i płaskiej, zna i rozumie podstawowe możliwości modelowania oraz wykonywania dokumentacji technicznej przy użyciu programów wspomagających pracę inżyniera.	IME_O1_K_W08	P6S_WG P6S_WG_inż
W4	zna i nazywa podstawowe części maszyn stosowane w projektach nowoczesnych urządzeń medycznych, zna ich reprezentacje graficzne i identyfikuje je na rysunkach technicznych.	IME_O1_K_W09	P6S_WG P6S_WG_inż
W5	posiada wiedzę z zakresu obsługi oprogramowania wspomagającego pracę inżyniera w wykonywaniu dokumentacji bryłowej i płaskiej, w tym dotyczącą modelowania parametrycznego na podstawie prostych baz danych.	IME_O1_K_W05	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi wykonać i czytać rysunek techniczny oraz dokumentację techniczną, w tym elementy rysunku dotyczące: tolerancji wymiarowych i geometrycznych, pasowań, chropowatości, potrafi wykonać i czytać dokumentację wykonawczą oraz złożeniową.	IME_O1_K_U02	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	potrafi wykonać dokumentację techniczną bryłową i płaską przy zastosowaniu wybranego programu komputerowego wspomagania pracy inżyniera.	IME_O1_K_U02, IME_O1_K_U09	P6S_UW, P6S_UW_inż, P6S_UW P6S_UW_inż
U3	potrafi korzystać z narzędzi komputerowych adekwatnych do rozwiązywanego zadania inżynierskiego, w tym stosować modelowanie parametryczne oparte o podstawowe bazy danych.	IME_O1_K_U13	P6S_UW P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
K1	jest gotów do świadomego zrozumienia roli inżyniera w medycynie w kontekście wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu rysunku technicznego oraz grafiki komputerowej w opracowywaniu nowych rozwiązań diagnostycznych, technologii, wytwarzaniu aparatury, sprzętu i urządzeń medycznych oraz ich prawidłowej eksploatacji.	IME_O1_K_K01	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Podstawowe informacje i zasady dotyczące wykonywania dokumentacji rysunkowej. 2. Znormalizowane elementy rysunku technicznego. 3. Rzutowanie prostokątne. 4. Rzutowanie aksonometryczne. 5. Widoki, przekroje, kłady, przerwania, wyrwania. 6. Wymiarowanie. 7. Tolerancje wymiarów liniowych. 8. Pasowania w budowie maszyn. 9. Tolerancje geometryczne. 10. Geometryczna struktura powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni. 11. Zasady oraz przykłady dotyczące wykonywania dokumentacji wykonawczej podstawowych elementów maszyn takich jak: elementy toczne, elementy gięte z arkusza blachy, sprężyny, wały, koła zębate i łańcuchowe oraz inne znormalizowane elementy maszyn. 12. Zasady oraz przykłady dotyczące wykonywania dokumentacji złożeniowej montażowej oraz spawalniczej, w tym dotyczące połączeń gwintowych, spawanych, klejonych, nitowanych, kształtowych. 13. Możliwości zastosowania programów CAD w projektowaniu oraz wykonywaniu dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń medycznych.	Wykład	W2, W3, W4

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	1. Rzutowanie prostokątne bryły 1 (arkusz kontrolny). 2. Rzutowanie aksonometryczne (arkusz kontrolny). 3. Rzutowanie z natury bryły 1 (arkusz kontrolny). 4. Wyznaczenie przekrojów, kładów, wyrwań i przerwań (arkusz kontrolny). 5. Wymiarowanie rzutowanej bryły 1 (arkusz kontrolny). 6. Oznaczanie na rysunkach tolerancji wymiarów liniowych, geometrycznych oraz chropowatości powierzchni (arkusz kontrolny). 7. Rysunek techniczny sprężyny (arkusz kontrolny). 8. Rysunek techniczny połączenia gwintowego i spawanego (2 arkusze kontrolne). 9. Rysunek techniczny wału (arkusz kontrolny). 10. Zapoznanie z interfejsem oprogramowania CAD do wykonywania płaskiej dokumentacji rysunkowej. Tryby orto i lokalizacja. Rysowanie linii, polinii, okręgów i wielokątów. 11. Narzędzie do modyfikacji narysowanych obiektów. Warstwy. 12. Wymiarowanie. Wykonanie prostego rysunku technicznego w oprogramowaniu CAD. 13. Rysunek techniczny pokrywy wykonany w oprogramowaniu CAD (arkusz kontrolny).	Ćwiczenia projektowe	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1
3.	1. Konfigurowanie projektu w środowisku programu Autodesk Inventor. 2. Manipulowanie widokiem brył w przestrzeni 3D. 3. Tworzenia i edycji elementów szkicu. Nadawanie i modyfikowanie więzów geometrycznych i wymiarowych. 4. Tworzenie brył przez wyciągnięcie i obrót szkicu. 5. Tworzenie zaokrągleń, fazowań, otworów, skorup, gwintów i pochylenia ścianki. 6. Tworzenie szyków prostokątnych i kołowych. 7. Praca z arkuszami, ramkami i tabelkami rysunkowymi. 8. Tworzenie widoków i przekrojów dla rzutów brył. 9. Tworzenie dokumentacji rysunkowej powiązanej z modelem bryłowym. 10. Wstawianie części do złożenia i ustalanie relacji między częściami w złożeniu za pomocą wiązań i połączeń. 11. Praca z bibliotekami elementów znormalizowanych. 12. Tworzenie i modyfikacja rysunków złożeniowych dla zespołów maszyn. 13. Wykonanie modelu bryłowego z dokumentacji płaskiej. 14. Wykonanie dokumentacji płaskiej z modelu bryłowego.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W5, U1, U2, U3, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 1

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z zaliczenia pisemnego co najmniej oceny dostatecznej. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej.	
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	- Student zobligowany jest do wykonywania arkuszy kontrolnych, oddawanych do oceny prowadzącego na bieżących zajęciach projektowych bądź na pierwszych kolejnych następujących po nich zajęciach. W przypadku błędów student zobligowany jest do ich poprawienia. - Warunkiem uzyskania końcowego zaliczenia jest oddanie w teczce wszystkich wymaganych arkuszy kontrolnych ocenionych przez prowadzącego na ocenę minimum dostateczną. - Ocena końcowa z projektu jest wystawiona jako ocena średnia ze wszystkich arkuszy kontrolnych. Zasada wystawiania oceny średniej na podstawie kilku ocen cząstkowych jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej.	

Semestr 2

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Kolokwium	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	- Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z kolokwium co najmniej oceny dostatecznej. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej. - Zakres kolokwium obejmuje: - wykonanie modelu bryłowego prostego przyrządu na podstawie dokumentacji płaskiej, - wykonanie dokumentacji płaskiej z modelu bryłowego.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Zaliczenie pisemne	Projekt	Kolokwium
W1		x	x
W2	x	x	

W3	x	x	
W4	x	x	
W5		x	x
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Dobrzański T., 2017. Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo Naukowo Techniczne.
2. Lewandowski T., 2018. Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP.
3. Stasiak F., Zbiór ćwiczeń. Autodesk Inventor 2020. Kurs Podstawowy, ExpertBooks, Łódź, 2019.
4. Kurmaz O.L., 2007. Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.

Literatura uzupełniająca

1. Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional 2024 PL / 2024+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, Wydawnictwo Helion, 2023.
2. Giesecke F., 2000. Technical drawing. Prentice-Hal.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia projektowe	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	15
	Przygotowanie projektu	50
	Przygotowanie do zaliczenia	20
	Studiowanie literatury	5
	Przygotowanie do zajęć	30
Łączny nakład pracy studenta		210
Liczba punktów ECTS		7

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut